YASKAWA

РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ СЕРИИ A1000

Преобразователь частоты с векторным управлением

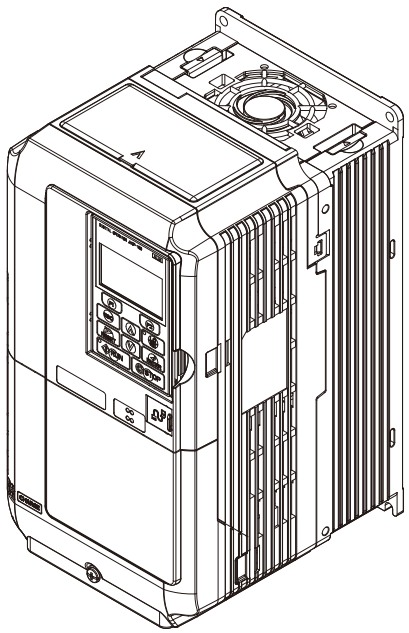
Техническое руководство

Модель: CIMR-AC □□□□□□□□

Класс 200 В: от 0,4 до 110 кВт

Класс 400 В: от 0,4 до 355 кВт

Для правильной эксплуатации изделия внимательно изучите настоящее руководство и храните его в легко доступном месте для последующего быстрого обращения к нему при проверке и обслуживании изделия. Обеспечьте наличие настоящего руководства у конечных пользователей изделия.



Проверка при получении 1

Механический монтаж 2

Электрический монтаж 3

Подготовка к работе 4

Подробное описание параметров 5

Поиск и устранение неисправностей 6

Периодическая проверка и обслуживание 7

Внешние устройства и дополнительные карты 8

Технические характеристики A

Список параметров B

Интерфейс MEMOBUS/Modbus C

Соответствие стандартам D

Краткий перечень настроек и характеристик E

Cat. No. SIEP C710616 27C

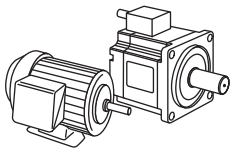
Авторские права © 2008 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION.

Все права защищены. Воспроизведение, размещение в информационно-поисковой системе или передача третьему лицу какой-либо части настоящего руководства в какой-либо форме и каким-либо способом (механическим, электронным, путем ксерокопирования, записи на носитель или иным способом) не допускается без предварительного письменного разрешения компании «Yaskawa». Использование информации, содержащейся в настоящем руководстве, не сопряжено с какой-либо патентной ответственностью. Кроме того, поскольку компания «Yaskawa» неуклонно стремится к совершенствованию своей продукции, информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может быть изменена без предупреждения. Подготовка настоящего руководства выполнялась с надлежащей тщательностью. Тем не менее, компания «Yaskawa» не несет ответственности за какие-либо ошибки и упущения. Компания «Yaskawa» не несет юридической ответственности за повреждения, явившиеся результатом использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.

◆ Быстрая справка

Упрощенная настройка параметров для конкретных случаев применения	
Для быстрой настройки преобразователя частоты под конкретную прикладную задачу предусмотрены наборы параметров с предустановленными значениями. *См. Выбор прикладных параметров на стр. 103*.	

Управление двигателем большей мощности (на 1 типономинал)
При работе на нагрузку с переменным вращающим моментом, такую как вентилятор или насос, данный преобразователь частоты может управлять двигателем, мощность которого на 1 типономинал больше мощности самого преобразователя частоты. *См. C6-01: Выбор режима нагрузки привода на стр. 180*.

Привод синхронного двигателя с постоянными магнитами	
Преобразователь частоты A1000 можно использовать для управления синхронными двигателями с постоянными магнитами. *См. Подсхема A-3: двигатели с постоянными магнитами на стр. 101*.	

Выполнение автонастройки
Параметры двигателя могут быть настроены автоматически. *См. Автонастройка на стр. 109*.

Проверка необходимости обслуживания с помощью контрольных параметров преобразователя частоты
Предусмотренные в преобразователе частоты контрольные параметры позволяют определить, не нуждаются ли в техническом обслуживании вентиляторы, конденсаторы и другие детали и узлы преобразователя частоты. *См. Параметры контроля срока службы и обслуживания на стр. 363*.

Индикация ошибок и диагностика неисправностей
См. Ошибки и предупреждения преобразователя частоты на стр. 314 и *См. Устранение неисправностей при отсутствии состояния ошибки на стр. 350*.

Соответствие стандартам	
См. на стр. 519 и *См. Стандарты UL на стр. 525*.	CE c UL us LISTED

Содержание

Быстрая справка 3

I. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕРАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 15

i.1 Введение 16

Применимая документация 16
Символы 16
Термины и сокращения 16

i.2 Общая информация о мерах обеспечения безопасности 17

Дополнительная информация об обеспечении безопасности 17
Предупреждающие надписи 18
Замечания по применению 19
Замечания по управлению двигателем 22
Применение специализированных двигателей 23
Предупреждающая этикетка на преобразователе частоты 24
Информация о гарантийных обязательствах 24

1. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ 25

1.1 Указания по обеспечению безопасности 26

1.2 Общее описание 27

Выбор модели преобразователя частоты A1000 27
Выбор метода регулирования 28

1.3 Проверка номера модели и паспортной таблички 30

Паспортная табличка 30

1.4 Модели преобразователей частоты и типы корпусов 32

1.5 Наименования элементов и частей 33

Корпус в исполнении IP20/NEMA Тип 1 33
Исполнение IP00 33
Вид спереди для различных моделей 36

2. МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ 37

2.1 Указания по обеспечению безопасности 38

2.2 Механический монтаж 40

Условия по месту установки 40
Расположение при монтаже и зазоры 40
Применение цифровой панели дистанционного управления 42
Наружные и установочные размеры 46

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ 51
3.1 Указания по обеспечению безопасности 52
3.2 Стандартная схема подключения 54
3.3 Схема подключения силовых цепей 56
3-фазные ПЧ класса 200 В (CIMR-A□2A0004...0081)
3-фазные ПЧ класса 400 В (CIMR-A□4A0002...0044) 56
3-фазные ПЧ класса 200 В (CIMR-A□2A0110, 0138)
3-фазные ПЧ класса 400 В (CIMR-A□4A0058, 0072) 56
3-фазные ПЧ класса 200 В (CIMR-A□2A0169...0415)
3-фазные ПЧ класса 400 В (CIMR-A□4A0088...0675) 56
3.4 Конфигурация клеммного блока 57
3.5 Крышка клеммного блока 59
CIMR-A□2A0004...0081, 4A0002...0044 (исполнение IP20/NEMA, Тип 1) 59
CIMR-A□2A0110...0415, 4A0058...0675 (исполнение IP00) 60
3.6 Цифровая панель управления и передняя крышка 61
Снятие и установка цифровой панели управления 61
Снятие и установка передней крышки 61
3.7 Верхняя защитная крышка 64
Снятие верхней защитной крышки 64
Установка верхней защитной крышки 64
3.8 Подключение силовых цепей 65
Назначение клемм силовых цепей 65
Защитные меры для клемм силовых цепей 65
Сечения проводов и моменты затяжки 66
Подключение клемм силовых цепей и двигателя 70
3.9 Подключение цепей схемы управления 72
Схема подключения цепей управления 72
Назначение клемм схемы управления 72
Назначение и расположение клемм 73
Подключение клемм схемы управления 75
Переключатели и перемычки клеммной платы 77
3.10 Подключение входов и выходов управления 78
Переключатель режима отрицательной/положительной логики для дискретных входов 78
Выбор режима отрицательной/положительной логики для входов безопасного выключения 78
Использование выхода импульсной последовательности 79
Выбор типа сигнала для входа A2 80
Выбор аналогового/PTC входа для A3 80
Выбор сигнала выхода AM/FM 80
Согласующая нагрузка интерфейса MEMOBUS/Modbus 81
3.11 Подключение к ПК 82
3.12 Блокировка внешнего оборудования 83
Готовность привода 83
3.13 Памятка по проверке электрических цепей 84

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 85
4.1 Указания по обеспечению безопасности 86
4.2 Использование цифровой панели управления 87
Клавиши и индикаторы 87
ЖК-дисплей 88
Светодиодный индикатор «ALARM» (ALM) 89
Светодиодные индикаторы «LO/RE» и «RUN» 89
Структура меню цифровой панели управления 90

4.3 Режимы «Привод» и «Программирование» ... 91
Переключение экранных форм в режимах «Привод» и «Программирование» ... 91
Изменение значений параметров ... 93
Определение измененных параметров: меню сравнения ... 94
Упрощенная настройка с помощью экрана «Группа настройки» ... 95
Переключение локального/дистанционного управления ... 96
4.4 Блок-схемы алгоритмов запуска ... 98
Блок-схема A: базовая процедура запуска и настройка параметров двигателя ... 98
Подсхема A-1: Простая подготовка двигателя к V/f-регулированию ... 99
Подсхема A-2: высокие рабочие характеристики в режимах OLV или CLV ... 100
Подсхема A-3: двигатели с постоянными магнитами ... 101
4.5 Подача питания на преобразователь частоты ... 102
Подача питания на ПЧ и индикация рабочего состояния ... 102
4.6 Выбор прикладных параметров ... 103
Значение 1: Водяной насос ... 103
Значение 2: конвейер ... 103
Значение 3: вытяжной вентилятор ... 104
Значение 4: вентилятор системы HVAC ... 104
Значение 5: компрессор ... 105
Значение 6: подъемник ... 105
Замечания по управлению тормозом при работе с прикладными параметрами подъемника ... 106
Значение 7: продольное перемещение ... 108
4.7 Автонастройка ... 109
Типы автонастройки ... 109
Действия перед автонастройкой преобразователя частоты ... 111
Прерывание процесса автонастройки и коды ошибок ... 112
Пример выполнения автонастройки ... 113
Настройка параметров для автонастройки асинхронного двигателя: T1 ... 115
Настройка параметров для автонастройки синхронного двигателя: T2 ... 117
Настройка параметров для автонастройки с расчетом инерции и автонастройки контура регулирования скорости T3 ... 120
4.8 Пробный запуск без нагрузки ... 121
Пробный запуск без нагрузки ... 121
4.9 Пробный запуск под нагрузкой ... 123
Пробный запуск под нагрузкой ... 123
4.10 Определение изменений параметров и сохранение изменений124
Сохранение значений параметров в память: o2-03 ... 124
Уровень доступа к параметрам: A1-01 ... 124
Установка паролей: A1-04, A1-05 ... 124
Функция копирования ... 125
4.11 Контрольная таблица пробного запуска ... 126

5. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ... 129
5.1 A: Инициализация ... 130
A1: Инициализация ... 130
A2: Параметры пользователя ... 135
5.2 b: Применение ... 136
b1: Выбор режима работы ... 136
b2: Торможение постоянным током и торможение закорачиванием обмоток двигателя ... 144
b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя) ... 147
b4: Таймеры задержки ... 152

b5: ПИД-регулирование 153
b6: Функция удержания частоты 162
b7: Функция распределения нагрузки (CLV и CLV/PM) 163
b8: Энергосбережение 164
b9: Серворегулирование на 0 Гц 165
5.3 C: Автонастройка 167
C1: Времена разгона и торможения 167
C2: S-образные характеристики 169
C3: Компенсация скольжения 170
C4: Компенсация вращающего момента 172
C5: Автоматический регулятор скорости (ASR) 174
C6: Несущая частота 180
5.4 d: Параметры задания частоты 184
d1: Задание частоты 184
d2: Нижние/верхние предельные значения частоты 186
d3: Частоты пропуска 186
d4: Функция увеличения/уменьшения 2 и удержания заданной частоты 187
d5: Регулирование вращающего момента 192
d6: Ослабление и форсирование поля 197
d7: Смещение частоты 198
5.5 E: Параметры двигателя 199
E1: V/f-характеристика для двигателя 1 199
E2: Параметры двигателя 1 203
E3: V/f-характеристика для двигателя 2 206
E4: Параметры двигателя 2 207
E5: Параметры синхронного двигателя с постоянными магнитами (PM) 209
5.6 F: Настройка параметров дополнительных карт 212
F1: Параметры PG-карты регулирования скорости 212
F2: Настройка параметров карты аналоговых входов 215
F3: Настройка параметров карты цифрового ввода 216
F4: Настройка параметров карты аналоговых выходов 216
F5: Настройка параметров карты дискретных выходов 217
F6: Дополнительная карта связи 218
Параметры интерфейса CC-Link 219
Параметры интерфейса MECHATROLINK 219
Параметры интерфейса PROFIBUS-DP 219
Параметры интерфейса CANopen 219
Параметры интерфейса DeviceNet 219
5.7 H: Функции входов/выходов 220
H1: Многофункциональные дискретные входы 220
H2: Многофункциональные дискретные выходы 232
H3: Многофункциональные аналоговые входы 243
H4: Многофункциональные аналоговые выходы 248
H5: Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus 250
H6: Вход/выход импульсной последовательности 250
5.8 L: Функции защиты 254
L1: Защита двигателя 254
L2: Возобновление работы после кратковременного прерывания питания 258
L3: Предотвращение опрокидывания ротора 266
L4: Обнаружение скорости 274
L5: Перезапуск при ошибке 275
L6: Обнаружение вращающего момента 276
L7: Ограничение вращающего момента 279
L8: Защита привода 281

5.9 n: Специальные регулировки ... 288
n1: Предотвращение перерегулирования ... 288
n2: Настройка контура обратной связи по скорости (AFR) ... 289
n3: Торможение с повышенным скольжением (HSB) и торможение с перевозбуждением ... 289
n5: Управление с упреждением ... 292
n6: Автонастройка в режиме онлайн ... 294
n8: Настройка управления синхронным двигателем ... 294
5.10 o: Параметры цифровой панели управления ... 298
o1: Единицы индикации цифровой панели ... 298
o2: Функции клавиатуры цифровой панели управления ... 299
o3: Функция копирования ... 301
o4: Настройка контрольных параметров обслуживания ... 302
T: Настройка параметров двигателя ... 304
5.11 U: Контрольные параметры ... 305
U1: Контрольные параметры режима работы ... 305
U2: Детализация ошибки ... 305
U3: Хронология ошибок ... 305
U4: Контрольные параметры обслуживания ... 305
U5: Контрольные параметры ПИД-регулятора ... 305
U6: Контрольные параметры управления ... 306

6. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ... 307
6.1 Указания по обеспечению безопасности ... 308
6.2 Точная регулировка рабочих параметров двигателя ... 310
Точная регулировка V/f-регулирования и V/f-регулирования с энкодером ... 310
Точная регулировка векторного управления с разомкнутым контуром ... 310
Точная регулировка векторного управления с замкнутым контуром ... 311
Точная регулировка для PM-двигателей в режиме векторного управления с разомкнутым контуром ... 312
Точная регулировка для PM-двигателей в режиме расширенного векторного управления с разомкнутым контуром ... 312
Точная регулировка для PM-двигателей в режиме векторного управления с замкнутым контуром ... 312
Параметры для минимизации колебаний скорости и перерегулирования ... 313
6.3 Ошибки и предупреждения преобразователя частоты ... 314
Типы предупреждений и ошибок ... 314
Индикация предупреждений и ошибок ... 315
6.4 Сигнализация ошибок ... 320
Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок ... 320
6.5 Сигнализация предупреждений ... 333
Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения предупреждений ... 333
6.6 Ошибки программирования ... 339
Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок «oPE» ... 339
6.7 Обнаружение ошибок автонастройки ... 342
Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок автонастройки ... 342
6.8 Ошибки и индицируемые коды при использовании функции копирования346
Функции, коды ошибок и устранение ошибок ... 346
6.9 Диагностирование и сброс ошибок ... 348
Ошибка возникает одновременно с выключением питания ... 348

После возникновения ошибки на ПЧ продолжает поступать питание 348
Просмотр данных детализации ошибки после ошибки 348
Способы сброса состояния ошибки 349
6.10 Устранение неисправностей при отсутствии состояния ошибки....350
Проблемы общего характера 350
Невозможно изменить значение параметра 350
После нажатия клавиши «RUN» или подачи внешней команды «Ход» двигатель не вращается надлежащим образом 351
Двигатель очень сильно нагрет. 352
Преобразователь частоты не позволяет выбрать требуемый режим автонастройки 352
Снижение настройки номинального тока двигателя приводит к ошибке «oPE02» 352
Во время разгона или при большой нагрузке происходит опрокидывание ротора 352
Задание частоты в ПЧ отличается от частоты, заданной контроллером 353
Сильные колебания скорости двигателя или очень неравномерное вращение .353
Торможение с коммутируемым тормозным резистором длится дольше, чем предполагалось 353
Опускание груза при включении тормоза (подъемное оборудование) 353
Преобразователь частоты или выходные цепи создают помехи при включенном питании 353
Устройство защитного отключения (УЗО) срабатывает во время хода 353
Подсоединенная механическая система вибрирует при вращении двигателя ...354
Ошибка выхода ПИД-регулятора 354
Недостаточный пусковой момент 354
Двигатель вращается после выключения выхода ПЧ (двигатель вращается во время торможения постоянным током) 354
Выходная частота не поднимается до значения задания частоты 354
Шум в двигателе с частотой 2 кГц 354
Нестабильная скорость вращения PM-двигателя 355
Двигатель не перезапускается после прерывания питания 355

7. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ 357
7.1 Указания по обеспечению безопасности 358
7.2 Проверка 361
Рекомендуемая ежедневная проверка 361
Рекомендуемая периодическая проверка 361
7.3 Периодическое техническое обслуживание....363
Сменные детали 363
7.4 Охлаждающий вентилятор и циркуляционный вентилятор 365
Количество вентиляторов 365
Наименования частей охлаждающего вентилятора 365
Замена охлаждающего вентилятора: 2A0021...2A0081 и 4A0007...4A0044 367
Замена охлаждающего вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072 369
Замена охлаждающего вентилятора: 4A0088 и 4A0103 371
Замена охлаждающего вентилятора: 2A0169...2A0415, 4A0139...4A0362 373
Замена охлаждающего вентилятора: 4A0414 377
Замена охлаждающего вентилятора: 4A0515 и 4A0675 379
7.5 Замена преобразователя частоты 383
Обслуживаемые детали 383
Клеммная плата 383
Замена преобразователя частоты 384

8. Периферийные устройства И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАРТЫ 387
8.1 Указания по обеспечению безопасности 388
8.2 Дополнительные карты и устройства для преобразователя частоты 389
8.3 Подключение периферийных устройств 390
8.4 Установка дополнительной карты 391
Установка дополнительных карт 391
Процедура установки 391
8.5 Монтаж периферийных устройств 393
Дополнительные устройства динамического торможения 393
Установка автоматического выключателя в литом корпусе (QF) 395
Установка электромагнитного контактора 396
Подключение дросселя переменного или постоянного тока 397
Подключение фильтра подавления помех 397
Установка плавких предохранителей во входной цепи 399
Крепление для наружного радиатора 399
Установка реле защиты двигателя от тепловой перегрузки (oL) на выходе преобразователя частоты 400

A. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 401
A.1 Номинальные параметры для нормального и тяжелого режимов 402
A.2 Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В 403
A.3 Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В 404
A.4 Технические характеристики преобразователя частоты 405
A.5 Тепловые потери преобразователя частоты 407
A.6 Данные о снижении номинальных параметров ПЧ 408
Снижение номинальных параметров в связи с несущей частотой 408
Снижение номинальных параметров в связи с температурой 409
Ухудшение характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря 410

B. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ 411
B.1 Описание таблицы параметров 412
Режимы регулирования, символы и термины 412
B.2 Группы параметров 413
B.3 Таблица параметров 414
A: Параметры инициализации 414
b: Применение 415
C: Автонастройка 420
d: Задания 424
E: Параметры двигателя 427
F: Дополнительные карты 431
Параметры H: многофункциональные входы и выходы 436
L: Функции защиты 447
n: Специальные регулировки 452
o: Параметры цифровой панели управления 455
T: Настройка параметров двигателя 457
U: Контрольные параметры 460
B.4 Значения параметров по умолчанию в зависимости от режима регулирования467
Параметры, зависящие от A1-02 (Режим регулирования для двигателя 1) 467
Параметры, зависящие от E3-01 (Режим регулирования для двигателя 2) 468

B.5 Значения по умолчанию для V/f-характеристики 469
B.6 Значения по умолчанию в зависимости от модели ПЧ (o2-04) и режима нагрузки (C6-01) 470
B.7 Зависимость параметров от кода двигателя 476
Синхронный двигатель с поверхностными магнитами серии SMRA Yaskawa 476
Синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1 (для пониженного крутящего момента) 477
Синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4 (для постоянного крутящего момента) 483

C. ИНТЕРФЕЙС MEMOBUS/MODBUS 489
C.1 Конфигурация интерфейса MEMOBUS/Modbus 490
C.2 Характеристики интерфейса связи 491
C.3 Подключение к сети 492
Подключение сетевого кабеля 492
Схема подключения нескольких преобразователей частоты к одному ПЛК 492
Согласующая нагрузка в крайних точках сети 493
C.4 Настройка параметров MEMOBUS/Modbus 494
Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus 494
C.5 Управление приводом по сети MEMOBUS/Modbus 497
Наблюдение за работой привода 497
Управление работой привода 497
C.6 Синхронизация обмена данными 498
Командные сообщения от ведущего устройства на ПЧ 498
Ответные сообщения ведущему устройству от ПЧ 498
C.7 Формат сообщений 499
Содержание сообщения 499
Адрес ведомого устройства 499
Код функции 499
Данные 499
Проверка ошибок 499
C.8 Примеры сообщений 501
Чтение содержимого регистра MEMOBUS/Modbus преобразователя частоты 501
Проверка связи 501
Запись в несколько регистров 501
C.9 Таблица данных MEMOBUS/Modbus 503
Командные данные 503
Контролируемые данные 504
Сообщения широковещания 510
Содержание регистров детализации ошибки 510
Содержание регистров предупреждений 511
C.10 Команда «Enter» 513
Типы команды «Enter» 513
Настройки команды «Enter» при модернизации ПЧ 513
C.11 Ошибки связи 514
Коды ошибок MEMOBUS/Modbus 514
Ведомое устройство не отвечает 514
C.12 Самодиагностика 515

D. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ 517
D.1 Указания по обеспечению безопасности 518
D.2 Европейские стандарты 520
Соответствие Директиве CE по низковольтному оборудованию 520

Соответствие нормативам ЭМС 520
D.3 Стандарты UL 525
Соответствие стандартам UL 525
Защита от перегрузки двигателя 526
D.4 Функция входа безопасного выключения 528
Технические характеристики 528
Меры предосторожности 528
Использование функции безопасного выключения 528

E. КРАТКИЙ ПЕРЕЧЕНЬ НАСТРОЕК И ХАРАКТЕРИСТИК 531
E.1 Технические характеристики преобразователя частоты и двигателя 532
Технические характеристики преобразователя частоты 532
Технические характеристики двигателя 532
E.2 Настройка основных параметров 533
Основные параметры 533
Параметры V/f-характеристики 533
Параметры двигателя 533
Многофункциональные дискретные входы 533
Вход импульсной последовательности/аналоговые входы 533
Многофункциональные дискретные выходы 533
Выходы контроля 533
E.3 Таблица настроек пользователя 534

Перечень версий 554

Введение и общая информация о мерах обеспечения безопасности

Данный раздел содержит указания по обеспечению безопасности, относящиеся к данному изделию. Несоблюдение этих указаний может привести к несчастному случаю со смертельным исходом, серьезной травме или повреждению оборудования. Компания «Yaskawa» не несет ответственности за последствия несоблюдения данных указаний.

I.1 ВВЕДЕНИЕ. 16
I.2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕРАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. 17

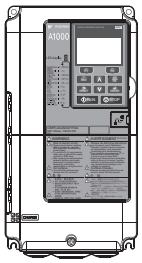
i.1 Введение

Компания «Yaskawa» производит изделия, которые используются в составе широкого круга промышленных систем и оборудования. Производители оборудования или конечные пользователи выбирают и применяют продукцию «Yaskawa» на свое усмотрение. Компания «Yaskawa» не принимает на себя ответственность за то, каким образом ее продукция применяется в конечной системе. Никакие изделия «Yaskawa» ни при каких условиях не должны входить в состав каких-либо устройств или конструкций в качестве единственного или основного средства обеспечения безопасности. Все устройства управления без исключения должны конструироваться в расчете на динамическое обнаружение отказов и переход в безопасное состояние в случае отказа при любых обстоятельствах. Все системы или оборудование, в состав которых входят компоненты производства «Yaskawa», должны поставляться конечному пользователю с соответствующими предупреждениями и инструкциями по надлежащей и безопасной эксплуатации данных компонентов. Все предупреждения, предусмотренные «Yaskawa», должны быть своевременно доведены до конечного потребителя. Компания «Yaskawa» предоставляет прямую гарантию только в отношении соответствия качества ее продукции стандартам и характеристикам, приведенным в руководстве «Yaskawa». НИКАКИХ ИНЫХ ГАРАНТИЙ, ПРЯМЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ. Компания «Yaskawa» не несет ответственности за травмы, материальный ущерб, убытки и иные обстоятельства, возникшие вследствие неправильного использования ее продукции.

Настоящее руководство создано с целью обеспечения правильного применения преобразователя частоты серии A1000 в соответствии с его назначением. Прежде чем приступать к монтажу, эксплуатации, обслуживанию или техническому осмотру преобразователя частоты, внимательно прочитайте настоящее руководство и храните его в безопасном и удобном для доступа месте. Прежде чем приступать к применению изделия, убедитесь в том, что вам понятны все меры предосторожности и информация по обеспечению безопасности. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Применимая документация

Для преобразователя частоты серии A1000 доступны следующие руководства.

	Преобразователь частоты серии A1000 — Инструкция по быстрому запуску
	Настоящая инструкция входит в комплект поставки изделия. Она содержит основную информацию, необходимую для механического и электрического монтажа преобразователя частоты, а также обзорные сведения о диагностике неисправностей, техническом обслуживании и настройке параметров. Она предназначена для подготовки преобразователя частоты к пробному запуску в составе системы и выполнению основных функций.
	Преобразователь частоты серии A1000 — Техническое руководство (эта книга)
	Настоящее руководство содержится на компакт-диске, который поставляется вместе с изделием (Руководства по преобразователям частоты Yaskawa, TOBCC71061621), а также доступно на нашем веб-сайте с документацией: http://industrial.omron.ru/. Настоящее руководство содержит подробную информацию о настройке параметров, функциях преобразователя частоты и характеристиках интерфейсов MEMOBUS/Modbus. Данное руководство позволяет расширить функциональные возможности преобразователя частоты и в полной мере воспользоваться преимуществами функций, повышающих качество работы привода.

◆ Символы

Примечание. Обозначает дополнительную информацию или меру предосторожности, несоблюдение которой не влечет повреждения преобразователя частоты.

Обозначает термин или определение, которое используется в настоящем руководстве.

◆ Термины и сокращения

- **ПЧ:**преобразователь частоты серии A1000 производства «Yaskawa».
- **V/f:** V/f-регулирование.
- **V/f w/PG, V/f с энкодером:** V/f-регулирование с энкодером.
- **OLV:** векторное управление с разомкнутым контуром.
- **CLV:** векторное управление с замкнутым контуром.
- **OLV/PM:** векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателей.
- **AOLV/PM:** расширенное векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателей.
- **CLV/PM:** векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей.
- **PM двигатель:** синхронный двигатель с постоянными магнитами (общее сокращение для IPM и SPM двигателей).
- **IPM двигатель:** двигатель с внутренними постоянными магнитами (например, двигатели Yaskawa серии SSR1 и серии SST4).
- **SPM двигатель:** двигатель с поверхностными постоянными магнитами (например, двигатели Yaskawa серии SMRA).

i.2 Общая информация о мерах обеспечения безопасности

◆ Дополнительная информация об обеспечении безопасности

Общие меры предосторожности

- В настоящем руководстве на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.
- Все иллюстрации, фотографии и образцы приводятся в настоящем руководстве исключительно в качестве примера и могут не подходить для тех или иных изделий, к которым применимо настоящее руководство.
- Изделия и их технические характеристики, представленные в настоящем руководстве, либо содержание и внешний вид руководства могут быть изменены без уведомления с целью улучшения изделия и/или руководства.
- Для заказа нового экземпляра руководства в связи с повреждением или утратой предыдущего экземпляра обратитесь в региональное представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron и сообщите номер руководства, указанный на передней обложке.
- Если табличка с паспортными данными изделия истерлась или оказалась повреждена, зобратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

⚠ ВНИМАНИЕ

Прочитайте и изучите настоящее руководство, прежде чем приступать к монтажу, эксплуатации или обслуживанию данного преобразователя частоты. Монтаж преобразователя частоты должен быть выполнен согласно настоящему руководству, с учетом местных норм и правил.
В настоящем руководстве для обозначения указаний по обеспечению безопасности используются следующие предупреждающие надписи. Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме, возможно со смертельным исходом, либо к повреждению изделий или оборудования и систем, в которых эти изделия применяются.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Указывает на опасную ситуацию, которая, если не принять меры к ее устранению, приведет к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Указывает на опасную ситуацию, которая, если не принять меры к ее устранению, может привести к смерти или серьезной травме.

ВНИМАНИЕ! *В тексте также обозначается словом в полужирном написании, за которым следует текст указания по обеспечению безопасности в курсивном написании.*

⚠ ОСТОРОЖНО

Указывает на опасную ситуацию, которая, если не принять меры к ее устранению, может привести к травме средней или легкой степени тяжести.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *В тексте также обозначается словом в полужирном написании, за которым следует текст указания по обеспечению безопасности в курсивном написании.*

ЗАМЕЧАНИЕ

Указывает на возможность нанесения материального ущерба.

ЗАМЕЧАНИЕ. *В тексте также обозначается словом в полужирном написании, за которым следует текст указания по обеспечению безопасности в курсивном написании.*

◆ Предупреждающие надписи

⚠ ОПАСНОСТЬ

Обращайте внимание на приведенные в настоящем руководстве предупреждающие надписи.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

За все случаи получения травм персоналом или случаи повреждения оборудования, причиной которых явилось несоблюдение предупреждений, содержащихся в настоящем руководстве, несет ответственность организация, эксплуатирующая оборудование.

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

Прежде чем приступать к обслуживанию оборудования, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность внезапного движения

Работа системы может неожиданно начаться при подаче питания, что может привести к серьезной травме или смерти.

Перед подачей питания обеспечьте отсутствие людей вблизи преобразователя частоты, двигателя и механизмов. Надежно закрепите крышки, муфты, шпонки вала и нагрузку, прежде чем подавать питание на преобразователь частоты.

Использование программного обеспечения для создания программ пользователя приводит к замещению принимаемых по умолчанию функций входов/выходов преобразователя частоты другими функциями, и преобразователь частоты работает не так, как описано в настоящем руководстве. В случае возникновения данной ситуации обращайтесь в компанию OMRON или к официальному партнеру.

Непредсказуемая работа оборудования может привести к серьезной травме или смерти.

Прежде чем приступать к работе с оборудованием, внимательно изучите программу пользователя и назначенные функции входов/выходов.

Опасность поражения электрическим током

Не пытайтесь модифицировать или изменять преобразователь частоты каким-либо способом, не описанным в настоящем руководстве.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

«Yaskawa» не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого изделия не должна подвергаться изменению.

Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Опасность пожара

Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Прежде чем подавать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение преобразователя частоты напряжению питающей электросети.

Опасность падения груза

Не используйте данный преобразователь частоты в лифтовых системах при отсутствии внешних цепей обеспечения безопасности, предотвращающих случайное падение груза.

В преобразователе частоты отсутствует встроенная функция защиты от падения грузов для лифтовых систем.

Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме в результате падения груза.

Предусмотрите электрические и/или механические устройства обеспечения безопасности отдельно от преобразователя частоты.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность падения изделия

Не переносите преобразователь частоты, взяв его за переднюю крышку.
Это может привести к травме легкой или средней степени тяжести из-за падения основной части преобразователя частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Не проводите испытания на электрическую прочность изоляции для какой-либо части преобразователя частоты.
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению чувствительных элементов преобразователя частоты.

Не эксплуатируйте неисправное оборудование.
Несоблюдение этого требования может привести к еще большему повреждению оборудования.
Не подсоединяйте и не используйте какое-либо оборудование, имеющее явные признаки повреждения или отсутствия деталей.

Предусмотрите надлежащие меры защиты от короткого замыкания отходящих цепей в соответствии с действующими нормами.
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты.
Данный преобразователь частоты подходит для применения в цепях, способных создавать симметричные токи не выше 100 000 A (ср.кв.) при максимальном напряжении 240 В~ (для класса 200 В) или 480 В~ (для класса 400 В).

Не подвергайте преобразователь частоты воздействию галогенсодержащих дезинфицирующих веществ.
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных элементов преобразователя частоты.
Не используйте для преобразователя частоты упаковку из деревянных материалов, обработанных дезинфицирующими или стерилизующими веществами.
Не производите стерилизацию упаковочной тары после упаковки в нее изделия.

◆ Замечания по применению

■ Выбор преобразователя частоты

Установка дросселя

Дроссель переменного или постоянного тока может быть использован в одной из следующих ситуаций:

- требуется подавление гармонических составляющих тока;
- требуется ограничение броска тока, возникающего при коммутации конденсаторов;
- мощность источника питания превышает 600 кВА;
- преобразователь частоты работает от источника питания с тиристорными преобразователями.

Примечание. В преобразователях частоты моделей 2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675 имеется встроенный дроссель постоянного тока.

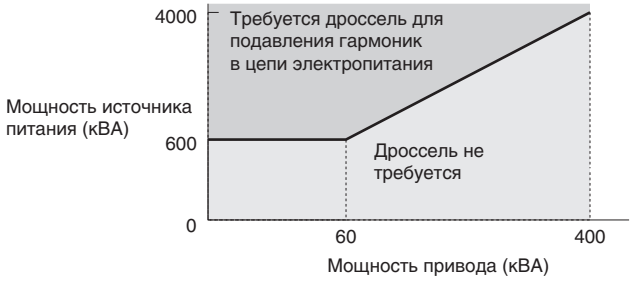


Рис. i.1 Установка дросселя

Нагрузочная способность преобразователя частоты

В случае использования специализированных электродвигателей обеспечьте, чтобы номинальный ток электродвигателя был меньше номинального выходного тока преобразователя частоты. В случае параллельного подключения к преобразователю частоты нескольких двигателей преобразователь частоты следует выбирать с таким расчетом, чтобы номинальный выходной ток преобразователя частоты превышал, как минимум, в 1,1 раза сумму номинальных токов всех двигателей.

Пусковой момент

Характеристики пуска и разгона двигателя определяются перегрузочной способностью преобразователя частоты.
По сравнению с питанием от промышленной электросети следует ожидать более низкого вращающего момента. Если требуется более высокий пусковой момент, используйте преобразователь частоты большей мощности либо одновременно увеличьте мощность и двигателя, и преобразователя частоты.

Аварийный останов

При возникновении ошибки выход преобразователя частоты обесточивается. Это, однако, не приводит к мгновенной остановке двигателя. Если двигатель требуется останавливать еще быстрее, чем это может сделать функция быстрого останова, может потребоваться применение механического тормоза определенного типа.

Дополнительные карты

Для подключения дополнительных устройств используются клеммы B1, B2, +1, +2 и +3. Подключайте только устройства, совместимые с преобразователем частоты A1000.

Многократное чередование пусков и остановов

В таких устройствах, как краны (лебедки), подъемники, штамповальные прессы и другое подобное оборудование с частыми пусками и остановами, токи часто выходят за уровень 150% от своего номинального значения. Тепловая нагрузка, создаваемая многократно повторяющимся высоким током, может сократить срок службы IGBT-модуля.

Компания Omron рекомендует уменьшать несущую частоту, особенно если наличие акустического шума не имеет большого значения. Пользователь также может понизить нагрузку, увеличить продолжительность разгона и торможения либо использовать более мощный преобразователь частоты. Указанные меры помогают удерживать пиковый ток ниже уровня 150%. Обязательно определите максимальные уровни токов при чередующемся пуске и останове на этапе пусковых испытаний и отрегулируйте системы соответствующим образом.

В крановом и другом подобном оборудовании, использующем режим медленного перемещения (толчковый режим), в котором двигатель быстро разгоняется и останавливается, рекомендуются следующие методы обеспечения требуемых уровней вращающего момента двигателя:

- выберите преобразователь частоты достаточной мощности, чтобы пиковые токи никогда не превышали уровень 150% от номинального тока преобразователя частоты;
- преобразователь частоты должен на 1 типономинал превосходить двигатель по мощности.

■ Установка преобразователя частоты

Установка в шкаф

Преобразователь частоты должен содержаться в чистых условиях. По месту установки преобразователя частоты не допускается наличие атмосферной пыли, бумажной пыли и масляного тумана. Преобразователь частоты также можно установить в закрытый шкаф. Предусмотрите необходимое свободное пространство между преобразователями частоты для охлаждения, а также примите надлежащие меры по поддержанию температуры окружающей среды в допустимых пределах. Не храните огнеопасные вещества рядом с преобразователем частоты. Для тех случаев, когда преобразователь частоты предполагается использовать в условиях масляного тумана и повышенной вибрации, доступны специальные защитные конструкции. За более подробной информацией обращайтесь в ближайшее представительсво компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

Ориентация при монтаже

Преобразователь частоты должен быть установлен вертикально в соответствии с указаниями в руководстве.
Дополнительную информацию об установке *См. Механический монтаж на стр. 40*.

■ Настройка значений

Верхние предельные значения

Преобразователь частоты может вращать электродвигатель с частотой до 400 Гц. Во избежание опасности случайного разгона двигателя до высокой скорости задайте верхнее предельное значение частоты. По умолчанию установлена максимальная выходная частота 50 Гц.

Торможение постоянным током

Слишком большой ток или слишком большая продолжительность торможения постоянным током могут привести к перегреву двигателя.

Времена разгона и торможения

Продолжительность разгона и торможения зависит от величины момента, создаваемого двигателем, крутящего момента нагрузки и момента силы инерции. Увеличьте значения времени разгона/торможения, если включена функция предотвращения опрокидывания ротора. Время работы функции предотвращения опрокидывания ротора добавляется к значениям времени разгона/торможения. Для того чтобы ускорить разгон и торможение, установите одно из доступных тормозных устройств либо увеличьте мощность преобразователя частоты.

■ Эксплуатация и техническое обслуживание

Проверка подключения цепей

Никогда не подсоединяйте источник электропитания к выходным клеммам U/T1, V/T2 и W/T3. Это приведет к выходу преобразователя частоты из строя. Обязательно выполните окончательную проверку всех электрических цепей управления и других соединений, прежде чем подавать питание на преобразователь частоты. Убедитесь в отсутствии коротких замыканий на клеммах схемы управления (+V, AC и т. п.), поскольку иначе преобразователь частоты может быть поврежден.

Выбор автоматического выключателя или устройства защитного отключения

Рекомендуется устанавливать устройство защитного отключения (УЗО) на вводе электропитания. Применяемое УЗО должно быть специально рассчитано на работу с электроприводом переменного тока (напр., соответствовать типу B согласно IEC 60755).

Во избежание ложных срабатываний, вызываемых гармоническими составляющими входного тока преобразователя частоты, используйте автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) или УЗО с номинальным током, в 1,5...2 раза превышающим номинальный ток преобразователя частоты. Также смотрите раздел *Установка автоматического выключателя в литом корпусе (QF) на стр. 395*.

Установка электромагнитного контактора

В обеспечение возможности полного обесточивания преобразователя частоты в любое время используйте электромагнитный контактор (MC). Схема должна быть построена таким образом, чтобы электромагнитный контактор размыкался при срабатывании выхода сигнализации ошибки.

Позаботьтесь о том, чтобы переключение электромагнитного контактора во входной цепи электропитания происходило не чаще, чем 1 раз в 30 минут. Слишком частая коммутация может привести к повреждению преобразователя частоты.

Техническое обслуживание и периодическая проверка

После снятия питания с преобразователя частоты на внутренних конденсаторах еще некоторое время сохраняется заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

Во время работы радиатор нагревается до довольно высокой температуры, поэтому должны быть приняты надлежащие меры для предотвращения ожогов. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите электропитание и ожидайте не менее 15 минут, чтобы дать радиатору остыть.

После выключения питания преобразователя частоты, нагруженного на синхронный двигатель, на клеммах двигателя по-прежнему сохраняется напряжение, генерируемое вращающимся по инерции двигателем. Во избежание поражения электротоком примите указанные ниже меры предосторожности.

- Если механическая нагрузка двигателя может продолжать вращаться даже после полного прекращения работы преобразователя частоты, в выходной цепи преобразователя частоты должен быть установлен выключатель нагрузки, отсоединяющий двигатель от преобразователя частоты.
- Не допускайте вращение двигателя под воздействием внешних сил со скоростью свыше допустимой, в том числе при обесточенном преобразователе частоты.
- После размыкания выключателя нагрузки в выходной цепи ожидайте как минимум в течение времени, указанного на предупреждающей этикетке, прежде чем приступать к осмотру преобразователя частоты или выполнению любых других работ по техническому обслуживанию.
- Не размыкайте и не замыкайте выключатель нагрузки во время работы двигателя, так как это может повредить преобразователь частоты.
- Прежде чем замыкать выключатель нагрузки во время самовыбега двигателя, убедитесь в том, что на преобразователь частоты подано напряжение питания, а его выход полностью обесточен.

Электрический монтаж

Все электрические провода должны быть обжаты в концевые наконечники для соответствия требованиям UL/cUL.
Для обжимки используйте только инструменты, рекомендованные производителем клемм.

Транспортировка преобразователя частоты

Не производите чистку преобразователя частоты паром.

Во время транспортировки предотвращайте попадание на преобразователь частоты солей, фтора, брома, эфира фталевой кислоты и других подобных вредоносных химикатов.

◆ Замечания по управлению двигателем

■ Применение стандартного двигателя

Область малых скоростей

Охлаждающий вентилятор стандартного двигателя обычно сконструирован таким образом, чтобы обеспечивать достаточное охлаждение двигателя при номинальной скорости вращения. При снижении скорости вращения способность к самоохлаждению такого двигателя также уменьшается, поэтому работа на полную нагрузку при низкой скорости вращения может вывести двигатель из строя. В целях предотвращения повреждения двигателя из-за перегрева следует понижать крутящий момент нагрузки по мере замедления двигателя.

Электрическая прочность изоляции

В системах с входным напряжением, превышающим 400 В, а также при большой протяженности кабельных соединений необходимо принимать в расчет выдерживаемое напряжение изоляции. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

Работа с высокой скоростью

При вращении двигателя со скоростью, превышающей номинальную, может происходить быстрый износ подшипников двигателя и нарушаться динамическое равновесие в механической системе. Обратитесь к производителю двигателя или механической системы.

Механические характеристики

При работе двигателя от преобразователя частоты механические характеристики (кривые момента) отличаются от характеристик при работе двигателя непосредственно от электросети. Пользователю должны быть известны и полностью понятны характеристики крутящего момента нагрузки эксплуатируемой системы.

Вибрация и удар

Преобразователь частоты A1000 позволяет выбрать один из двух режимов широтно-импульсной модуляции (ШИМ): с высокой несущей частотой и с низкой несущей частотой. Выбор ШИМ с высокой несущей позволяет уменьшить колебания скорости двигателя.

Будьте особенно осторожны при использовании привода с регулируемой скоростью для системы, которая обычно работает с постоянной скоростью и питается от электросети. В случае возникновения резонанса проложите амортизирующую прокладку из резины вокруг основания двигателя, а также настройте функцию пропуска частоты для предотвращения продолжительного вращения двигателя с частотой резонанса.

Акустический шум

Уровень шума, создаваемого во время вращения двигателя, зависит от значения несущей частоты. При работе с высокой несущей частотой акустический шум двигателя сравним по уровню с шумом, создаваемым при работе двигателя от электросети. Однако если частота оборотов превышает номинальное значение, двигатель может создавать неприятный шум.

■ Применение синхронного двигателя

- Обратитесь в компанию Omron или к ее представителю, если вы планируете использовать синхронный двигатель другого производителя.
- Один преобразователь частоты не может вращать одновременно несколько синхронных двигателей. Для таких целей следует использовать стандартные асинхронные двигатели.
- При определенной настройке параметров и положении ротора синхронный двигатель при пуске может совершить незначительное движение в направлении, противоположном направлению команды «Ход».
- Величина возможного пускового момента может варьироваться в зависимости от режима регулирования и типа используемого двигателя. Прежде чем использовать двигатель с преобразователем частоты, выясните пусковой вращающий момент, допустимые нагрузочные характеристики, стойкость к ударной нагрузке и диапазон регулирования скорости. Если вы планируете использовать двигатель, который не полностью удовлетворяет данным требованиям, обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.
- При использовании векторного управления с разомкнутым контуром для синхронного двигателя тормозной момент не превышает уровень 125% при вращении двигателя со скоростью от 20% до 100%, даже если используется тормозной резистор. Тормозной момент падает больше, чем в 2 раза, при вращении двигателя со скоростью меньше 20%.
- При использовании векторного управления с разомкнутым контуром для синхронного двигателя допускается не более чем 50-кратное превышение момента инерции нагрузки над моментом инерции двигателя. Обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron. в случае более высокого момента инерции нагрузки.
- Если в режиме векторного управления с разомкнутым контуром для синхронного двигателя используется стопорный тормоз, отпускайте тормоз перед запуском двигателя. Недостаточно быстрое отпускание тормоза может привести к падению скорости. Не следует использовать в конвейерном, транспортировочном или подъемном оборудовании.

- Для повторного запуска двигателя, вращающегося по инерции с частотой более 200 Гц, в режиме V/f-регулирования двигатель должен быть предварительно остановлен путем торможения закорачиванием обмоток статора. Для торможения методом закорачивания обмоток требуется специальный тормозной резистор. За более подробной информацией обращайтесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron. Двигатель, вращающийся с частотой меньше 200 Гц, может быть перезапущен без остановки (самоподхват двигателя). Однако при относительно большой длине кабеля двигателя двигатель также должен быть предварительно остановлен путем торможения закорачиванием обмоток статора.

◆ Применение специализированных двигателей

■ Применение специализированных двигателей

Многополюсный двигатель

Поскольку многополюсный двигатель отличается по номинальному току от стандартного двигателя, при выборе модели преобразователя частоты обязательно проверьте максимальный ток. Всегда останавливайте двигатель перед коммутацией его полюсов. При возникновении ошибки повышенного напряжения или срабатывании защиты от повышенного тока в генераторном режиме двигатель останавливается самовыбегом.

Погружной двигатель

Поскольку номинальный ток погружного двигателя больше, чем у стандартного двигателя, выбирайте преобразователь частоты соответствующей мощности. Во избежание снижения максимального вращающего момента из-за падения напряжения на кабеле двигателя большой длины используйте для двигателя кабель достаточно большого сечения.

Взрывобезопасный двигатель

При проведения сертификационных испытаний на взрывобезопасность двигатель и преобразователь частоты должны испытываться совместно. По своей конструкции преобразователь частоты не предназначен для эксплуатации во взрывобезопасных зонах.

Кроме того, если ко взрывобезопасному двигателя прикреплен энкодер, убедитесь в том, что энкодер также имеет взрывобезопасное исполнение. Для подключения сигнальной линии энкодера к дополнительной карте преобразователя частоты используйте преобразователь сигналов с гальванической развязкой.

Редукторный двигатель

Для защиты редуктора от повреждения при вращении двигателя с низкой скоростью или очень высокой скоростью проследите за тем, чтобы и редуктор, и смазочный материал по своим характеристикам соответствовали требуемому диапазону скоростей. В тех случаях применения, когда требуется работа за пределами номинального диапазона скоростей двигателя или редуктора, проконсультируйтесь с производителем оборудования.

Однофазный двигатель

Преобразователи частоты по своей конструкции не предназначены для работы с однофазными двигателями. Использование конденсаторов для пуска двигателя сопровождается протеканием чрезмерно высокого тока, способного повредить элементы преобразователя частоты. Пуск с расщепленной фазой или репульсионный пуск может завершиться перегоранием обмоток магнитного пускателя, так как встроенный центробежный выключатель не срабатывает. Преобразователь частоты A1000 предназначен для использования исключительно с трехфазными двигателями.

Двигатель с тормозом

Примите дополнительные меры предосторожности в случае использования преобразователя частоты для управления двигателем со встроенным стопорным тормозом. Тормоз, подключенный к выходу преобразователя частоты, может быть не разблокирован при пуске из-за низкого уровня напряжения. Тормоз двигателя должен быть запитан от отдельного источника питания. Двигатели со встроенным тормозом имеют склонность к повышенному шуму при вращении с низкой скоростью.

■ Замечания относительно узлов кинематической передачи (ремней, цепей, редукторов и т. п.)

Установка преобразователя частоты в машину, которая ранее питалась напрямую от электросети, позволяет регулировать скорость вращения машины. Продолжительная работа со скоростью выше или ниже номинальной может приводить к быстрому расходу смазочного материала в редукторе или других узлах механической передачи. Во избежание повреждения машины используйте только смазочные материалы, которые подходят для применения во всем диапазоне скоростей вращения. Обратите внимание, что при работе со скоростью выше номинальной также может возрасти шум, создаваемый машиной.

◆ Предупреждающая этикетка на преобразователе частоты

При любых условия соблюдайте указания, содержащиеся на предупреждающей этикетке, вид которой показан на ***Рис. i.2***. Место расположения этикетки показано на ***Рис. i.3***.



Рис. i.2 Предупреждающая информация



Рис. i.3 Положение предупреждающей этикетки

◆ Информация о гарантийных обязательствах

■ Ограничения на применение

Преобразователь частоты A1000 по своей конструкции или технологии производства не предназначен для применения в составе устройств или систем, которые могут напрямую влиять или угрожать здоровью или жизни человека.

Потребители, намеревающиеся использовать изделия, описанные в настоящем руководстве, для устройств или систем, связанных с перевозкой людей, здравоохранением, космонавтикой, атомной и электроэнергетикой, либо в подводных системах или установках, должны предварительно обратиться в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

Данное изделие произведено с соблюдением строгих нормативов контроля качества. В то же время, если данное изделие должно быть установлено в каком-либо месте, где отказ данного изделия может способствовать возникновению или привести к смертельно опасной ситуации или несчастному случаю со смертельным исходом; либо должно быть использовано в составе оборудования, отказ которого может привести к несчастному случаю с тяжкими последствиями, в том числе к тяжелым телесным повреждениям, должны установлены дополнительные устройства обеспечения безопасности для предельного снижения вероятности возникновения какого-либо несчастного случая.

1

Проверка при получении

В данной главе описана процедура осмотра и проверки преобразователя частоты при получении, а также приведен обзор отдельных узлов конструкции и вариантов исполнения преобразователя частоты.

1.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 26
1.2 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ 27
1.3 ПРОВЕРКА НОМЕРА МОДЕЛИ И ПАСПОРТНОЙ ТАБЛИЧКИ 30
1.4 МОДЕЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ И ТИПЫ КОРПУСОВ 32
1.5 НАИМЕНОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ЧАСТЕЙ 33

1.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОСТОРОЖНО

Не переносите преобразователь частоты, взяв его за переднюю крышку.

Это может привести к травме легкой или средней степени тяжести из-за падения основной части преобразователя частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Двигатель, питающийся от преобразователя частоты с ШИМ-инвертором, может нагреваться до более высокой температуры по сравнению с двигателем, питающимся от электросети общего пользования, а эффективность самоохлаждения у такого двигателя может быть ниже за счет более высокого диапазона частот вращения.

Обеспечьте, чтобы двигатель соответствовал режиму работы и мощности преобразователя частоты, и/или выбирайте двигатель с достаточным запасом по коэффициенту условий эксплуатации, допускающим дополнительный нагрев двигателя в фактических условиях его работы.

1.2 Общее описание

◆ Выбор модели преобразователя частоты A1000

Табл. 1.1 предоставляет краткие сведения для выбора модели преобразователя частоты в соответствии с мощностью электродвигателя и требуемым режимом нагрузки (обычным или тяжелым).

Примечание. Номера моделей и значения мощности приведены для стандартных настроек и условий эксплуатации. С ростом несущей частоты и температуры окружающей среды нагрузочная способность (выходной ток) преобразователя частоты снижается.

Табл. 1.1 Ассортимент моделей A1000

Мощность двигателя, кВт	3-фазные, класс 200 В				3-фазные, класс 400 В			
	Номиналы тяжелого режима		Номиналы обычного режима		Номиналы тяжелого режима		Номиналы обычного режима	
	Модель CIMR-A☐	Номинальный выходной ток, A	Модель CIMR-A☐	Номинальный выходной ток, A <3>	Модель CIMR-A☐	Номинальный выходной ток, A	Модель CIMR-A☐	Номинальный выходной ток, A <3>
0,55	2A0004	3,2 <1>	–	–	4A0002	1,8	–	–
0,75	2A0006	5 <1>	2A0004	3,5	4A0004	3,4	4A0002	2,1
1,1	–	–	2A0006	6	–	–	–	–
1,5	2A0010	8 <1>	–	–	4A0005	4,8	4A0004	4,1
2,2	2A0012	11 <1>	2A0010	9,6	4A0007	5,5	4A0005	5,4
3,0	–	–	2A0012	12	4A0009	7,2	4A0007	6,9
4,0	2A0021	17,5 <1>	–	–	4A0011	9,2	4A0009	8,8
5,5	2A0030	25 <1>	2A0021	21	4A0018	14,8	4A0011	11,1
7,5	2A0040	33 <1>	2A0030	30	4A0023	18	4A0018	17,5
11	2A0056	47 <1>	2A0040	40	4A0031	24 <1>	4A0023	23
15	2A0069	60 <1>	2A0056	56	4A0038	31 <1>	4A0031	31
18,5	2A0081	75 <1>	2A0069	69	4A0044	39 <1>	4A0038	38
22	2A0110	85 <1>	2A0081	81	4A0058	45 <1>	4A0044	44
30	2A0138	115 <1>	2A0110	110	4A0072	60 <1>	4A0058	58
37	2A0169	145 <1>	2A0138	138	4A0088	75 <1>	4A0072	72
45	2A0211	180 <2>	2A0169	169	4A0103	91 <1>	4A0088	88
55	2A0250	215 <2>	2A0211	211	4A0139	112 <2>	4A0103	103
75	2A0312	283 <2>	2A0250	250	4A0165	150 <2>	4A0139	139
90	2A0360	346 <2>	2A0312	312	4A0208	180 <2>	4A0165	165
110	2A0415	415 <2>	2A0360	360	4A0250	216 <2>	4A0208	208
	–	–	2A0415	415	–	–	–	–
132	–	–	–	–	4A0296	260 <2>	4A0250	250
160	–	–	–	–	4A0362	304 <2>	4A0296	296
185	–	–	–	–	4A0414	370 <2>	4A0362	362
220	–	–	–	–	4A0515	450 <3>	4A0414	414
250	–	–	–	–	–	–	4A0515	515
315	–	–	–	–	4A0675	605 <3>	–	–
355	–	–	–	–	–	–	4A0675	675

<1> Для этих значений предполагается, что несущая частота не превышает 8 кГц.
<2> Для этих значений предполагается, что несущая частота не превышает 5 кГц.
<3> Для этих значений предполагается, что несущая частота не превышает 2 кГц.

Примечание. При установке более высокой несущей частоты требуется уменьшать выходной ток. Подробную информацию *См. Снижение номинальных параметров в связи с несущей частотой на стр. 408*.

◆ Выбор метода регулирования

Табл. 1.2 предоставляет обзор методов управления, поддерживаемых преобразователем частоты A1000, с указанием основных свойств и возможностей.

Табл. 1.2 Режимы управления и их возможности

Тип двигателя		Асинхронные двигатели				Двигатели с постоянными магнитами			Комментарии
Режим регулирования		V/f	V/f с энкодером	OLV	CLV	OLV/PM	AOLV/PM	CLV/PM	–
Значение параметра A1-02		A1-02 = 0	A1-02 = 1	A1-02 = 2	A1-02 = 3	A1-02 = 5	A1-02 = 6	A1-02 = 7	Настройка по умолчанию: векторное регулирование с разомкнутым контуром (OLV).
Расшифровка сокращения		V/f-регулирование	V/f-регулирование с использованием сигнала ОС по скорости от двигателя	Векторное регулирование с разомкнутым контуром	Векторное регулирование с замкнутым контуром	Векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателей	Векторное управление с разомкнутым контуром для IPM двигателей	Векторное управление с замкнутым контуром для PM-двигателей	–
Особенности применения	Тип двигателя	IM	IM	IM	IM	PM	IPM	PM	–
	Несколько двигателей	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	–
	Двигатель с неизвестными параметрами	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	–
	Высокая точность регулирования скорости	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	–
	Высокая скорость реакции по скорости	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	–
	Регулирование при нулевой скорости	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Да	–
	Регулирование вращающего момента	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Да	–
	Ограничение вращающего момента	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Да	–
Дополнительная карта PG		Нет	PG-B3 или PG-X3	Нет	PG-B3 или PG-X3	Нет	Нет	PG-X3	–
Характеристики управления	Диапазон регулирования скорости	1:40	1:40	1:200	1:1500	1:20	1:100	1:1500	Может изменяться с изменением характеристик и температуры двигателя.
	Погрешность по скорости	±2...3%	±0,03%	±0,2%	±0,02%	±0,2%	±0,2%	±0,02%	Рассогласование по скорости при работе с постоянной скоростью вращения. Может изменяться с изменением характеристик и температуры двигателя.
	Полоса пропускания	3 Гц (приблиз.)	3 Гц (приблиз.)	10 Гц	50 Гц	10 Гц	10 Гц	50 Гц	Макс. частота сигнала задания скорости, которую может отработать ПЧ. Может изменяться с изменением характеристик и температуры двигателя.
	Пусковой момент	150% при 3 Гц	150% при 3 Гц	200% при 0,3 Гц	200% при 0 об/мин	100% при 5% скорости	200% при 0 об/мин	200% при 0 об/мин	Может изменяться с изменением характеристик и температуры двигателя. Рабочие характеристики могут отличаться у моделей разной мощности.

Тип двигателя		Асинхронные двигатели				Двигатели с постоянными магнитами			Комментарии
Функции, зависящие от целей применения	**Автонастройка**	• Автонастройка энергосбережения • Межфазное сопротивление	• Автонастройка энергосбережения • Межфазное сопротивление	• С вращением • Без вращения • Межфазное сопротивление	• С вращением • Без вращения • Межфазное сопротивление • ASR • Инерция	• Без вращения • Межфазное сопротивление	• Без вращения • Межфазное сопротивление	• Без вращения • Межфазное сопротивление • ASR • Инерция • Смещение энкодера	Автоматически корректирует значения параметров с учетом электрических характеристик двигателя.
	Ограничение вращающего момента	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Задает максимально допустимый вращающий момент двигателя с целью защиты нагрузки и подсоединенной механической системы.
	Регулирование вращающего момента	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Реализует непосредственное управление вращающим моментом двигателя для регулирования натяжения и других аналогичных случаев применения.
	Функция распределения нагрузки	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	–
	Серворегулирование на 0 Гц	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Фиксирует ротор двигателя в определенном положении.
	Поиск скорости (самоподхват двигателя)	Да	Да	Да	–	Да	Да	Да	Определение текущей скорости вращающегося по инерции двигателя в обоих направлениях с целью перезапуска двигателя без остановки.
	Энергосбережение	Да	Да	Да	Да	Нет	Да (только для IPM-двигателей)	Да (только для IPM-двигателей)	Двигатель всегда работает в режиме с максимальным КПД, что обуславливает экономию электроэнергии.
	Торможение с повышенным скольжением	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Повышает потери мощности в двигателе с целью ускорения торможения без использования тормозного резистора. Эффективность может меняться в зависимости от характеристик двигателя.
	Управление с упреждением	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Повышает точность регулирования скорости при изменении нагрузки за счет компенсации инерционных свойств системы.
	Преобразование кинетической энергии	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Замедляет вращение двигателя с целью резервной подпитки ПЧ в момент прерывания питания без прерывания работы ПЧ.
	Торможение перевозбуждением	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Обеспечивает быстрое торможение без применения тормозного резистора.
	Автонастройка с расчетом инерции, автонастройка ASR	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Обеспечивает автоматическую настройку параметров для функций регулирования скорости и управления с упреждением.
	Предотвращение повышенного напряжения	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Предотвращает возникновение повышенного напряжения путем повышения скорости вращения в генераторном режиме. Никогда не используйте эту функцию для лифтовых или крановых систем.
	Возбуждение током высокой частоты	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Существенно расширяет диапазон регулирования скорости для IPM-двигателя.

1.3 Проверка номера модели и паспортной таблички

Выполните следующие действия после получения преобразователя частоты.

- Проверьте преобразователь частоты на отсутствие повреждений.
  Если полученный преобразователь частоты выглядит поврежденным, немедленно свяжитесь со своим поставщиком.
- Проверьте соответствие полученной модели заказанной, прочитав данные на паспортной табличке.
- Если получена не та модель или преобразователь частоты не работает надлежащим образом, обратитесь к своему поставщику. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Паспортная табличка

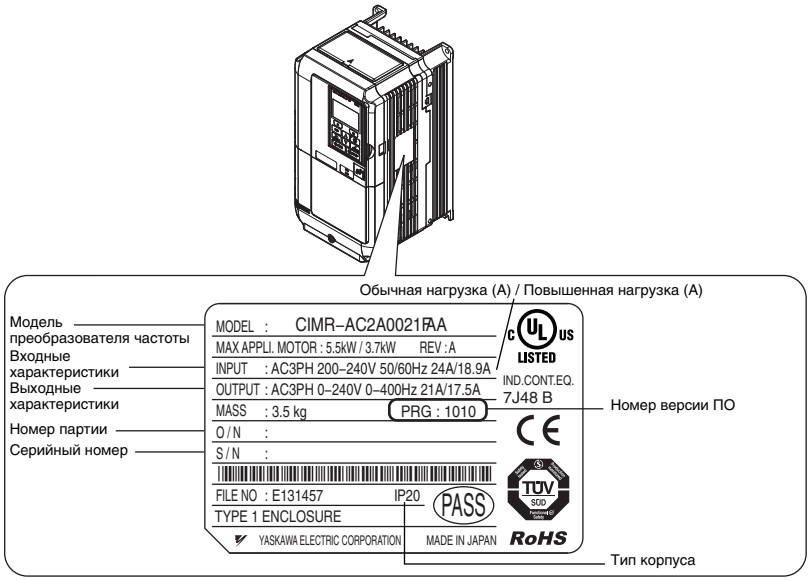


Рис. 1.1 Сведения в паспортной табличке

CIMR — A C 2 A 0004 F A A

Преобразователь частоты

Серия A1000

No.	Код региона
U	США
A	Япония
C	Европа

No	Класс напряжения
2	3-фазное напряжение 200-240 В~
4	3-фазное напряжение 380-480 В~

No.	Специальное исполнение
A	Стандартная модель

No.	Тип корпуса
A	IP00
F	NEMA, тип 1

No.	Условия окружающей среды<1>
A	Стандартные

Обозначение модификации

■ Трехфазные модели класса 200 В

Обычная нагрузка (ND)		
Номер	Макс. мощность двигателя, кВт	Номинальный выходной ток, А
0004	0,75	3,5
0006	1,1	6,0
0010	2,2	9,6
0012	3,0	12
0021	5,5	21
0030	7,5	30
0040	11	40
0056	15	56
0069	18,5	69
0081	22	81
0110	30	110
0138	37	138
0169	45	169
0211	55	211
0250	75	250
0312	90	312
0360	110	360
0415	110	415

Повышенная нагрузка (HD)		
Номер	Макс. мощность двигателя, кВт	Номинальный выходной ток, А
0004	0,55	3,2
0006	1,1	5
0010	1,5	8
0012	2,2	11
0021	4,0	17,5
0030	5,5	25
0040	7,5	33
0056	11	47
0069	15	60
0081	18,5	75
0110	22	85
0138	30	115
0169	37	145
0211	45	180
0250	55	215
0312	75	283
0360	90	346
0415	110	415

■ Трехфазные модели класса 400 В

Обычная нагрузка (ND)		
Номер	Макс. мощность двигателя, кВт	Номинальный выходной ток, А
0002	0,75	2,1
0004	1,5	4,1
0005	2,2	5,4
0007	3,0	6,9
0009	4,0	8,8
0011	5,5	11,1
0018	7,5	17,5
0023	11	23
0031	15	31
0038	18,5	38
0044	22	44
0058	30	58
0072	37	72
0088	45	88
0103	55	103
0139	75	139
0165	90	165
0208	110	208
0250	132	250
0296	160	296
0362	185	362
0414	220	414
0515	250	515
0675	355	675

Повышенная нагрузка (HD)		
Номер	Макс. мощность двигателя, кВт	Номинальный выходной ток, А
0002	0,55	1,8
0004	1,1	3,4
0005	1,5	4,8
0007	2,2	5,5
0009	3,0	7,2
0011	4,0	9,2
0018	5,5	14,8
0023	7,5	18
0031	11	24
0038	15	31
0044	18,5	39
0058	22	45
0072	30	60
0088	37	75
0103	45	91
0139	55	112
0165	75	150
0208	90	180
0250	110	216
0296	132	260
0362	160	304
0414	185	370
0515	220	450
0675	315	605

<1> Обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron за информацией об использовании преобразователей частоты в условиях, отличающихся от указанных в настоящем руководстве.

Примечание. *Информацию об отличиях, связанных с исполнением корпуса по степени защиты, а также описание отдельных частей конструкции смотрите в разделе* ***Модели преобразователей частоты и типы корпусов на стр. 32***.

1.4 Модели преобразователей частоты и типы корпусов

Преобразователи частоты A1000 выпускаются в корпусах двух типов, отличающихся степенью защиты, которую они обеспечивают.

- Модели в корпусе со степенью защиты IP00 предназначены для установки в закрытый шкаф, обеспечивающий защиту технического персонала от поражения электротоком вследствие случайного прикосновения к токоведущим частям.
- Модели в корпусе в исполнении IP20/NEMA Тип 1 могут быть установлены как в шкафу, так и на стене в закрытом помещении.

Табл. 1.3 содержит перечень моделей с указанием типа исполнения корпуса.

Табл. 1.3 Модели преобразователя частоты и типы корпусов

Классы напряжения	Тип корпуса	
	Корпус в исполнении IP20/NEMA Тип 1 CIMR-A□ <1>	Корпус в исполнении IP00 CIMR-A□
3-фазные, класс 200 В	2A0004F	–
	2A0006F	–
	2A0010F	–
	2A0012F	–
	2A0021F	–
	2A0030F	–
	2A0040F	–
	2A0056F	–
	2A0069F	–
	2A0081F	–
	–	2A0110A
	–	2A0138A
	–	2A0169A
	–	2A0211A
	–	2A0250A
	–	2A0312A
	–	2A0360A
	–	2A0415A
3-фазные, класс 400 В	4A0002F	–
	4A0004F	–
	4A0005F	–
	4A0007F	–
	4A0009F	–
	4A0011F	–
	4A0018F	–
	4A0023F	–
	4A0031F	–
	4A0038F	–
	4A0044F	–
	–	4A0058A
	–	4A0072A
	–	4A0088A
	–	4A0103A
	–	4A0139A
	–	4A0165A
	–	4A0208A
	–	4A0250A
	–	4A0296A
	–	4A0362A
	–	4A0414A
	–	4A0515A
	–	4A0675A

<1> При снятой верхней защитной крышке преобразователи частоты в исполнении IP20/NEMA Тип 1 теряют соответствие требованиям NEMA Тип 1, но сохраняют соответствие требованиям IP20.

1.5 Наименования элементов и частей

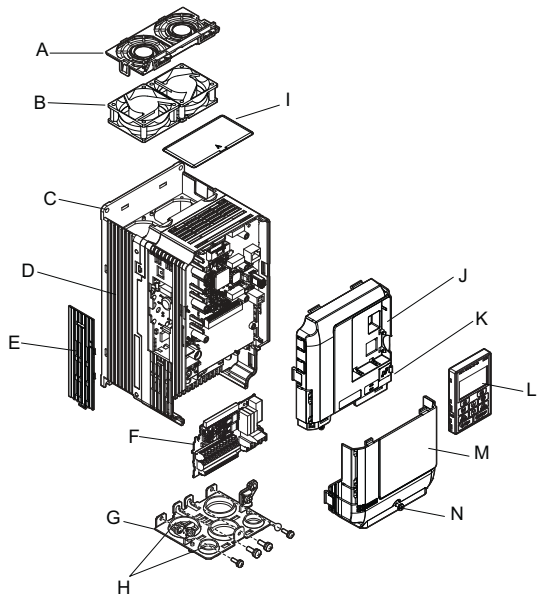
Данный раздел содержит краткий обзор частей и элементов конструкции преобразователей частоты, которые описаны в настоящем руководстве.

Примечание. 1. Описание клавиатуры панели управления смотрите в разделе *Использование цифровой панели управления на стр. 87*.
2. Некоторые модели преобразователей частоты могут не иметь охлаждающих вентиляторов или иметь только один охлаждающий вентилятор.

◆ Корпус в исполнении IP20/NEMA Тип 1

■ Трехфазные модели на 200 В~: CIMR-A□2A0004F...0081F
Трехфазные модели на 400 В~: CIMR-A□4A0002F...0044F

Табл. 1.4 Детали преобразователя частоты в исполнении IP20/NEMA Тип 1 в разобранном виде (CIMR-A□2A0030F)



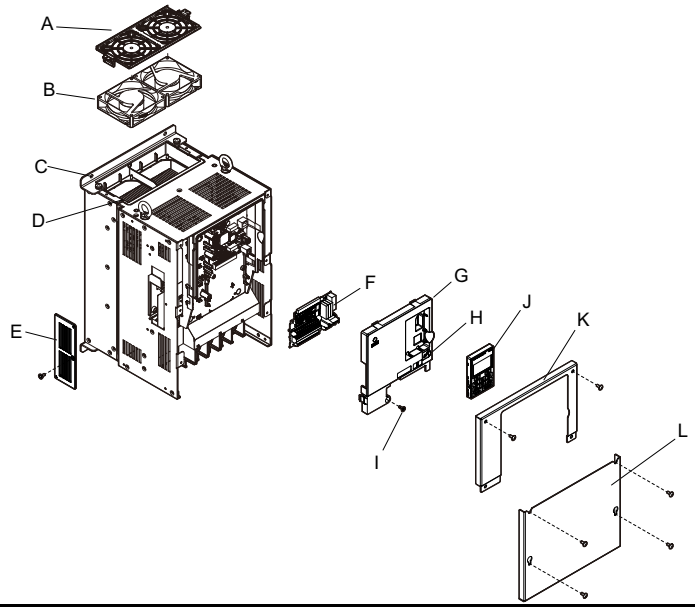
A - Крышка вентилятора <1>
B - Охлаждающий вентилятор <1>
C - Монтажное отверстие
D - Радиатор
E - Крышка разъема дополнительного источника питания 24 В=
F - Клеммная плата
G - Нижняя крышка
H -Резиновая втулка
I - Верхняя защитная крышка
J - Передняя крышка
K - USB-порт (тип «B»)
L - Цифровая панель управления
M - Крышка клеммного блока
N - Винт клеммной крышки

<1> Следующие модели ПЧ имеют один охлаждающий вентилятор: CIMR-A□2A0021F, CIMR-A□4A0007F...0011F. В преобразователях частоты CIMR-A□2A0004F...0012F и CIMR-A□4A0002F...0005F отсутствует охлаждающий вентилятор или крышка охлаждающего вентилятора.

◆ Исполнение IP00

■ Трехфазные модели на 200 В~: CIMR-A□2A0110A, 0138A
Трехфазные модели на 400 В~: CIMR-A□4A0058A...0103A

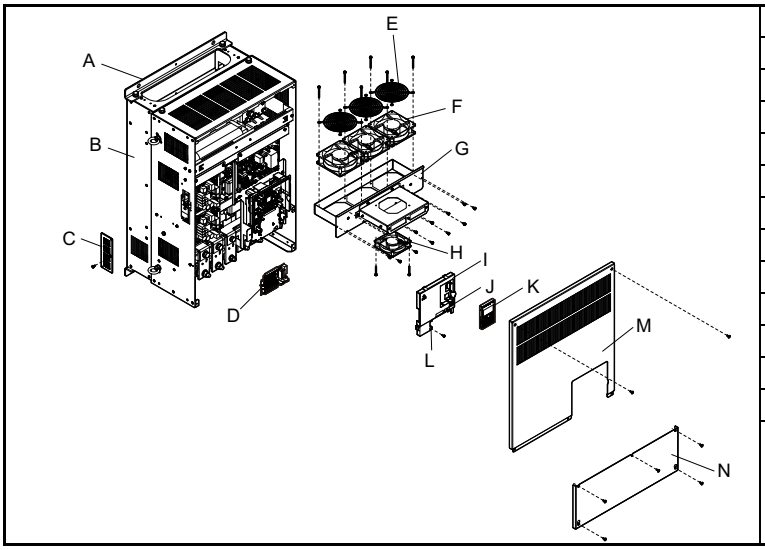
Табл. 1.5 Детали преобразователя частоты в исполнении IP00 в разобранном виде (CIMR-A□2A0110A)



A - Крышка вентилятора
B - Охлаждающий вентилятор
C - Монтажное отверстие
D - Радиатор
E - Крышка разъема дополнительного источника питания 24 В=
F - Клеммная плата
G - Передняя крышка
H - USB-порт (тип «B»)
I - Винт передней крышки
J - Цифровая панель управления.
K - Крышка преобразователя частоты
L - Крышка клеммного блока

■ Трехфазные модели на 200 В~: CIMR-A□2A0169A...0312A
Трехфазные модели на 400 В~: CIMR-A□4A0139A...0208A

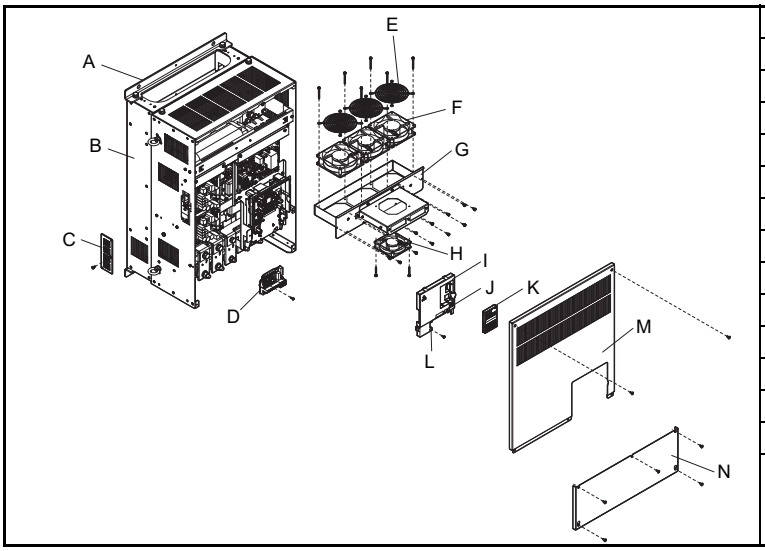
Табл. 1.6 Детали преобразователя частоты в исполнении IP00 в разобранном виде (CIMR-A□4A0165A)



A - Монтажное отверстие
B - Радиатор
C - Крышка разъема дополнительного источника питания 24 В=
D - Клеммная плата
E - Защитная решетка вентилятора
F - Охлаждающий вентилятор
G - Блок вентилятора
H - Передняя крышка
I - USB-порт (тип «B»)
J - Цифровая панель управления.
K - Винт передней крышки
L - Крышка преобразователя частоты
M - Крышка клеммного блока

■ Трехфазные модели на 200 В~: CIMR-A□2A0360A, 0415A
Трехфазные модели на 400 В~: CIMR-A□4A0250A...0362A

Табл. 1.7 Детали преобразователя частоты в исполнении IP00 в разобранном виде (CIMR-A□4A0362A)

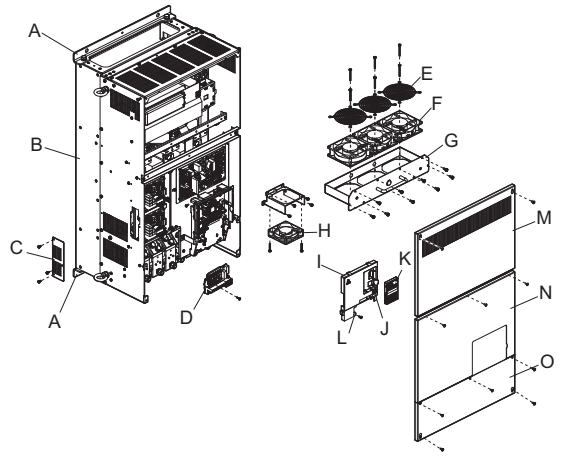


A - Монтажное отверстие
B - Радиатор
C - Крышка разъема дополнительного источника питания 24 В=
D - Клеммная плата
E - Защитная решетка вентилятора
F - Охлаждающий вентилятор
G - Блок вентилятора
H - Вентилятор циркуляции <1>
I - Передняя крышка
J - USB-порт (тип «B»)
K - Цифровая панель управления
L - Винт передней крышки
M - Крышка преобразователя частоты
N - Крышка клеммного блока

<1> Следующие модели преобразователей частоты выпускаются со встроенным циркуляционным вентилятором:
CIMR-A□2A0360, 2A0415
CIMR-A□4A0362

■ Трехфазные модели на 400 В~: CIMR-A□4A0414A

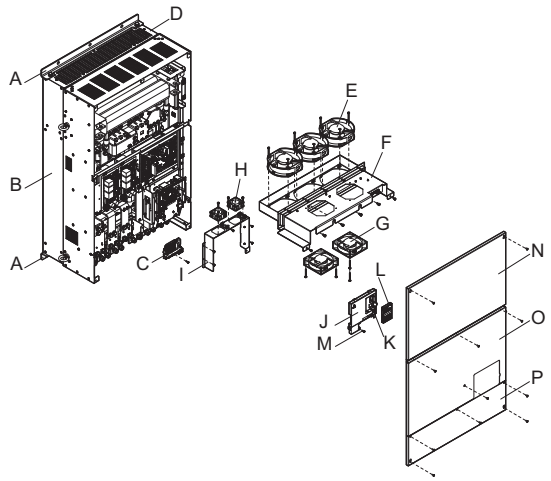
Табл. 1.8 Детали преобразователя частоты в исполнении IP00 в разобранном виде (CIMR-A□4A0414A)



A - Монтажное отверстие
B - Радиатор
C - Крышка разъема дополнительного источника питания 24 В=
D - Клеммная плата
E - Защитная решетка вентилятора
F - Охлаждающий вентилятор
G - Блок вентилятора
H - Вентилятор циркуляции
I - Передняя крышка
J - USB-порт (тип «B»)
K - Цифровая панель управления
L - Винт передней крышки
M - Крышка преобразователя частоты 1
N - Крышка преобразователя частоты 2
O - Крышка клеммного блока

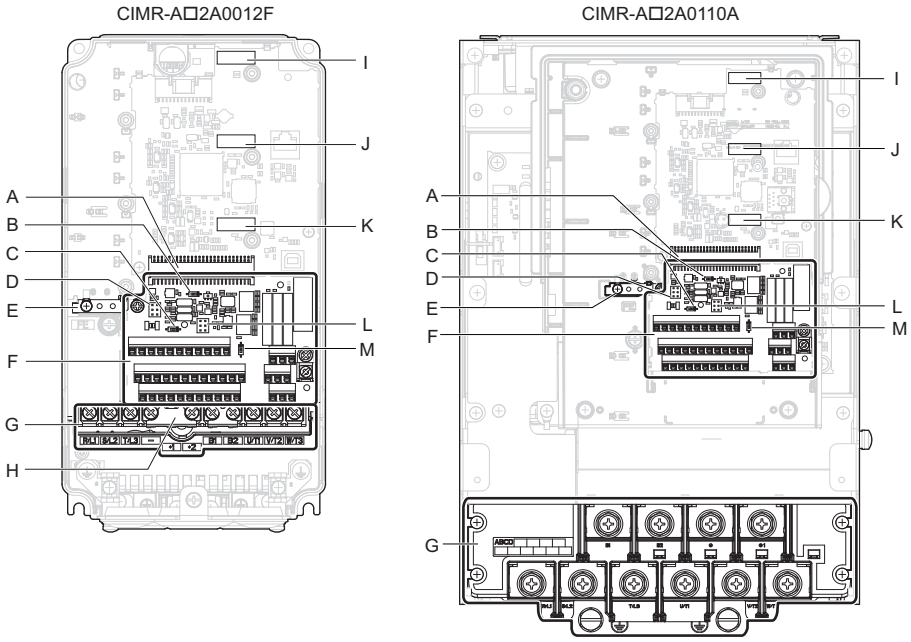
■ Трехфазные модели на 400 В~: CIMR-A□4A0515A, 0675A

Табл. 1.9 Детали преобразователя частоты в исполнении IP00 в разобранном виде (CIMR-A□4A0515A, 0675A)



A - Монтажное отверстие
B - Радиатор
C - Клеммная плата
D - Защитная решетка вентилятора
E - Охлаждающий вентилятор
F - Вентилятор
G - Вентилятор циркуляции
H - Охлаждающий вентилятор печатной платы
I - Каркас модуля охлаждающего вентилятора печатной платы
J - Передняя крышка
K - USB-порт (тип «B»)
L - Цифровая панель управления
M - Винт передней крышки
N - Крышка преобразователя частоты 1
O - Крышка преобразователя частоты 2
P - Крышка клеммного блока

◆ Вид спереди для различных моделей



A – Разъем клеммной платы

B – DIP-переключатель S1 (*См. Выбор типа сигнала для входа A2 на стр. 80*)

C – DIP-переключатель S2 (*См. Согласующая нагрузка интерфейса MEMOBUS/Modbus на стр. 81*)

D – Переключатель S3 (*См. Выбор режима отрицательной/положительной логики для входов безопасного выключения на стр. 78*)

E – Клемма заземления

F – Клеммная плата (*См. Подключение цепей схемы управления на стр. 72*)

G – Клеммы силовых цепей (*См. Подключение проводов к клеммам силовых цепей на стр. 71*)

H – Крышка для защиты от неправильного подключения

I – Разъем дополнительной карты (CN5-C)

J – Разъем дополнительной карты (CN5-B)

K – Разъем дополнительной карты (CN5-A)

L – Переключатель S5 (*См. Выбор сигнала выхода AM/FM на стр. 80*)

M – DIP-переключатель S4 (*См. Выбор аналогового/PTC входа для A3 на стр. 80*)

Рис. 1.2 Вид преобразователей частоты спереди

2

Механический монтаж

Данная глава содержит сведения о правильном выполнении монтажа и установки преобразователя частоты.

2.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 38
2.2 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ 40

2.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность пожара

В случае установки преобразователя частоты внутри закрытого шкафа или панели обеспечьте достаточное охлаждение.

Несоблюдение этого требования может привести к перегреву и возгоранию.

Если несколько преобразователей частоты устанавливаются внутри одного шкафа, предусмотрите надлежащие меры охлаждения во избежание нагрева поступающего внутрь шкафа воздуха выше температуры 40 °C.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность падения изделия

Не переносите преобразователь частоты, взяв его за переднюю крышку.

Это может привести к травме легкой или средней степени тяжести из-за падения основной части преобразователя частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения оборудования

Не допускайте попадания посторонних предметов (например, обрезков проводов или металлических стружек) внутрь преобразователя частоты во время монтажа и строительных работ.

Это может привести к повреждению преобразователя частоты.

На время проведения монтажных работ укройте преобразователь частоты сверху чехлом. Перед включением преобразователя частоты обязательно снимите с него защитный чехол, поскольку последний ухудшает вентилирование и может привести к перегреву преобразователя частоты.

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Вращение двигателя с низкой скоростью ухудшает эффективность охлаждения, ведет к росту температуры двигателя и может вызвать повреждение двигателя из-за перегрева.

В случае использования двигателя со стандартным обдувным охлаждением обязательно понижайте вращающий момент при работе в области низких скоростей. Если при низкой скорости вращения должен обеспечиваться максимальный вращающий момент, рассмотрите возможность применения специального преобразователя частоты или двигателя с векторным управлением. Выберите двигатель, способный работать с требуемым моментом нагрузки во всем диапазоне рабочих скоростей вращения.

Диапазон скоростей для непрерывной эксплуатации зависит от способа смазки и фирмы-изготовителя.

Если двигатель должен работать со скоростью вращения, превышающей номинальную, проконсультируйтесь с производителем двигателя.

Длительное вращение двигателя с масляной смазкой с низкой скоростью может стать причиной возгорания.

При входном напряжении 440 В или выше либо при длине кабеля между ПЧ и двигателем больше 100 м особое внимание уделите напряжению изоляции двигателя либо используйте двигатель с усиленной изоляцией, предназначенный для работы с ПЧ.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению обмоток двигателя.

При переводе оборудования, ранее работавшего с постоянной скоростью вращения, в режим переменной скорости может возрасти вибрация двигателя.

Установите двигатель на основание с виброизолирующей резиновой обивкой либо используйте функцию пропуска частоты для предотвращения работы механической системы на частоте резонанса.

В отличие от питания от промышленной электросети, питание двигателя от преобразователя частоты может потребовать обеспечения большего вращающего момента при разгоне.

Проверьте характеристику нагружающего момента оборудования, применяемого с двигателем, и выберите соответствующую V/f-характеристику.

ЗАМЕЧАНИЕ

Номинальный входной ток погружных двигателей превышает значение номинального тока у стандартных двигателей.

Выберите соответствующий преобразователь частоты с требуемым выходным номинальным током. Если расстояние между двигателем и преобразователем частоты велико, используйте для подключения двигателя к преобразователю частоты кабель достаточно большого сечения во избежание уменьшения вращающего момента двигателя.

ЗАМЕЧАНИЕ

Номинальный ток двигателя с переменным шагом полюсов отличается от номинального тока стандартного двигателя.

Проверьте максимальный ток двигателя, прежде чем выбирать мощность преобразователя частоты. Производите переключение полюсов двигателя только при остановленном двигателе. Переключение полюсов двигателя во время вращения приведет к срабатыванию схемы защиты от превышения тока или превышения напряжения (из-за выхода в генераторный режим) и двигатель просто остановится (самовыбегом).

В случае применения взрывобезопасного двигателя последний должен пройти испытание на взрывозащищенность вместе с преобразователем частоты.

Это также требуется в тех случаях, когда преобразователь частоты должен управлять имеющимся взрывобезопасным двигателем. Поскольку сам преобразователь частоты не является взрывозащищенным, его следует устанавливать в безопасном месте.

Никогда не поднимайте преобразователь частоты при снятой крышке.

Это может повредить клеммную плату и другие детали.

2.2 Механический монтаж

В данном разделе приведены характеристики, процедуры и условия выполнения механического монтажа преобразователя частоты в соответствии с требованиями технических условий.

◆ Условия по месту установки

Для продления срока службы преобразователя частоты его следует устанавливать в условиях, соответствующих перечисленным ниже требованиям.

Табл. 2.1 Условия по месту установки

Параметр	Условия
Место установки	Внутри помещения
Температура окружающей среды	От -10°C до +40°C (исполнение IP20/NEMA Тип 1) От -10°C до +50°C (исполнение IP00) Преобразователь частоты работает более надежно в условиях, не предполагающих колебаний температуры в широких пределах. В случае использования преобразователя частоты внутри шкафа предусмотрите там охлаждающий вентилятор или кондиционер, для того чтобы температура воздуха внутри шкафа не выходила за пределы, указанные в технических характеристиках. Не допускайте образования льда на преобразователе частоты.
Влажность	Относительная влажность не более 95% (без конденсации)
Температура хранения	От -20 до +60°C
Окружающая зона	Устанавливайте преобразователь частоты в местах, где отсутствуют: • масляные пары и пыль; • металлическая стружка и опилки, масло, вода или другие посторонние материалы; • радиоактивные вещества; • горючие материалы (например, древесина); • вредные газы и жидкости; • чрезмерная вибрация; • хлориды; • прямой солнечный свет.
Высота над уровнем моря	1000 м, до 3000 м с ухудшением характеристик (подробную информацию см. в разделе Ухудшение характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря на стр. 410)
Вибрация	От 10 до 20 Гц при 9,8 м/с^2 От 20 до 55 Гц при 5,9 м/с^2 (модели CIMR-A□2A0004...2A0211 и 4A0002...4A0165) или 2,0 м/с^2 (модели CIMR-A□2A0250...2A0415 и 4A0208...4A0675)
Ориентация	Для достижения наилучшего охлаждения располагайте преобразователь частоты вертикально.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Избегайте размещения периферийных устройств преобразователя частоты, трансформаторов или другого электронного оборудования рядом с преобразователем частоты, так как помехи, создаваемые преобразователем частоты, могут мешать их работе. Если какие-либо устройства должны быть установлены в непосредственной близости от преобразователя частоты, примите надлежащие меры по ограничению распространения электромагнитных помех преобразователя частоты (экранирование и т. п.).*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не допускайте попадания посторонних предметов (например, обрезков проводов или металлических стружек) внутрь преобразователя частоты при выполнении монтажных работ. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты. На время проведения монтажных работ укройте преобразователь частоты сверху чехлом. Перед включением преобразователя частоты обязательно снимите с него защитный чехол, поскольку последний ухудшает вентилирование и может привести к перегреву преобразователя частоты.*

◆ Расположение при монтаже и зазоры

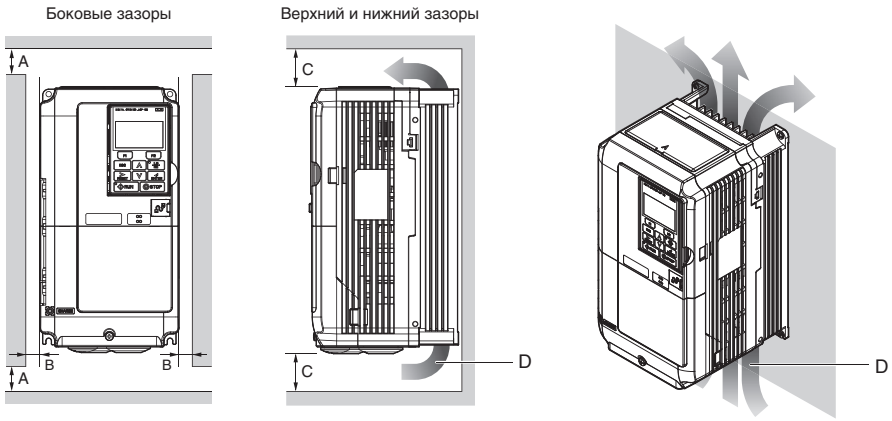
Для обеспечения требуемого охлаждения устанавливайте преобразователь частоты вертикально, как показано на ***Рис. 2.1***.



Рис. 2.1 Выбор правильной ориентации при монтаже

■ Установка преобразователя частоты отдельно

На *Рис. 2.2* показаны величины зазоров, которые должны быть соблюдены при монтаже ПЧ с целью обеспечения достаточного пространства для циркуляции воздуха и прокладки кабелей.



A – Минимум 50 мм
B – Минимум 30 мм
C – Минимум 120 мм
D – Направление воздушного потока

Рис. 2.2 Требуемые зазоры при монтаже

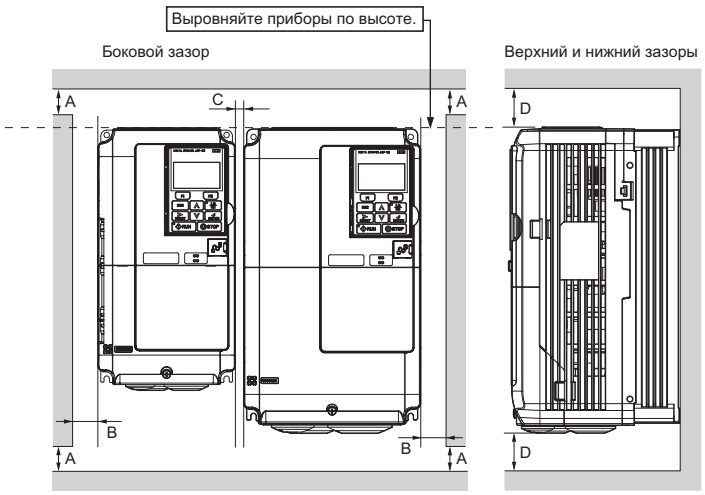
Примечание. Для моделей в корпусе в исполнении IP20/NEMA Тип 1 и IP00 требуются одинаковые установочные зазоры над и под корпусом преобразователя частоты.

■ Установка нескольких преобразователей частоты (монтаж "стенка к стенке")

Модели преобразователей частоты CIMR-A□2A0004...0081 и 4A0002...0044 позволяют воспользоваться преимуществами рядного монтажа.

В случае установки нескольких преобразователей частоты в один общий шкаф соблюдайте размеры, показанные на *Рис. 2.2*.

При монтаже преобразователей частоты с минимальным зазором 2 мм в соответствии с *Рис. 2.3* следует позаботиться о снижении номинального выходного тока и выбрать значение «1» для параметра L8-35.
См. Снижение номинальных параметров в связи с температурой на стр. 409.



A – Минимум 50 мм
B – Минимум 30 мм
C – Минимум 2 мм
D – Минимум 120 мм

Рис. 2.3 Расстояние между преобразователями частоты (монтаж "стенка к стенке")

Примечание. В случае установки нескольких преобразователей частоты разной высоты в одном общем шкафу верхние крышки всех преобразователей частоты должны находиться в одной плоскости. Предусмотрите достаточное свободное место между преобразователями частоты, устанавливаемыми вертикально друг над другом, чтобы впоследствии было легко произвести замену охлаждающего вентилятора.

В случае рядного монтажа нескольких преобразователей частоты в исполнении IP20/NEMA Тип 1 верхние защитные крышки на всех преобразователях частоты должны быть сняты, как показано на *Рис. 2.4*. Процедуры снятия и установки верхней защитной крышки описаны в разделе *См. Верхняя защитная крышка на стр. 64*.

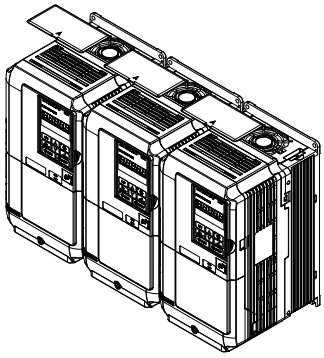


Рис. 2.4 Рядный монтаж преобразователей частоты в исполнении IP20/NEMA Тип 1 внутри шкафа

◆ Применение цифровой панели дистанционного управления

■ Дистанционное управление

Цифровую панель управления можно снять с преобразователя частоты и соединить с последним с помощью удлинительного кабеля длиной до 3 м. Это упростит управление преобразователем частоты, когда он установлен в труднодоступном месте.

Цифровую панель управления также можно стационарно закрепить на некотором расстоянии от преобразователя частоты, например, на дверце шкафа. Для этого потребуется удлинительный кабель и комплект монтажных принадлежностей (который зависит от способа монтажа).

Примечание. Сведения об удлинительных кабелях и комплектах монтажных принадлежностей *См. Дополнительные карты и устройства для преобразователя частоты на стр. 389*.

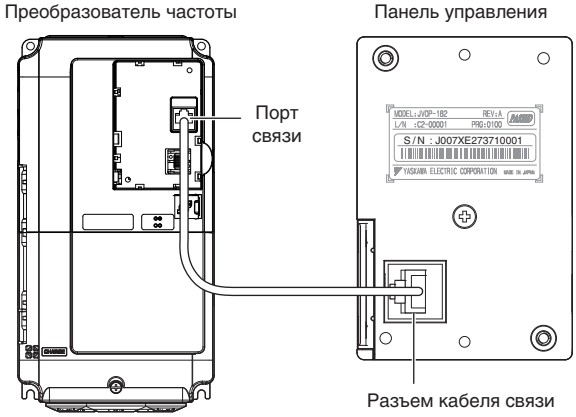


Рис. 2.5 Подключение соединительного кабеля

■ Монтаж цифровой панели дистанционного управления

Размеры цифровой панели управления

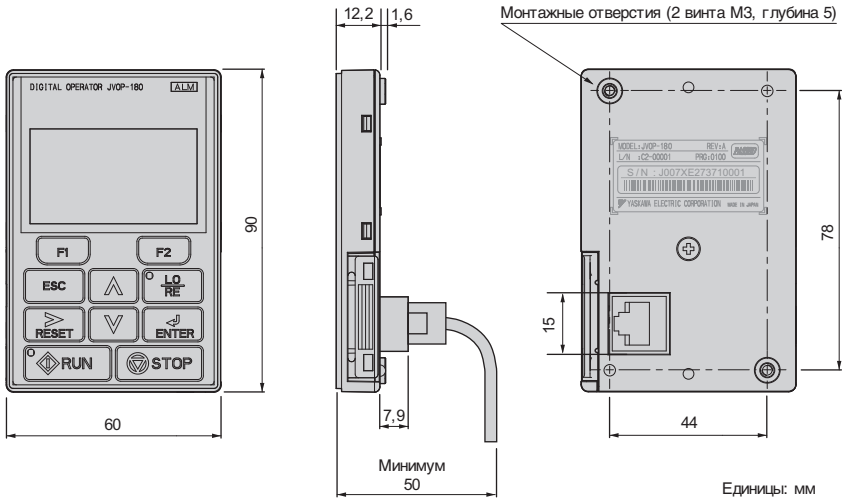


Рис. 2.6 Размеры цифровой панели управления

Способы монтажа и требуемые материалы

Цифровая панель может крепиться к шкафу преобразователя частоты одним из следующих способов.

1. Наружный/накладной монтаж: панель управления устанавливается снаружи шкафа.
2. Внутренний/утопленный монтаж: панель управления устанавливается внутри шкафа.

Табл. 2.2 Способы установки цифровой панели управления и требуемые инструменты

Способ установки	Описание	Комплект монтажных приспособлений	Модель	Требуемые инструменты
Наружный/накладной монтаж	Упрощенный способ монтажа, при котором цифровая панель управления крепится снаружи шкафа двумя винтами.	–	–	Крестовая отвертка (№1)
Внутренний/утопленный монтаж	Цифровая панель управления размещается внутри шкафа. Передняя поверхность панели управления находится вровень с наружной поверхностью дверцы (стенки) шкафа.	Комплект монтажных приспособлений A (для крепления с помощью винтов через сквозные отверстия к стенке шкафа)	EZZ020642A	Крестовая отвертка (№1, №2)
		Комплект монтажных приспособлений B (для применения с резьбовыми шпильками, крепящимися к шкафу)	EZZ020642B	Крестовая отвертка (№1) Гаечный ключ (7 мм)

Примечание. Не допускайте попадания посторонних предметов (например, обрезков проводов или металлических стружек) внутрь преобразователя частоты во время монтажа и строительных работ. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты. На время проведения монтажных работ укройте преобразователь частоты сверху чехлом. Перед включением преобразователя частоты обязательно снимите с него защитный чехол, поскольку последний ухудшает вентилирование и может привести к перегреву преобразователя частоты.

Наружный/накладной монтаж

1. Вырежьте отверстие в стенке шкафа для установки цифровой панели (см. ***Рис. 2.8***).
2. Расположите цифровую панель управления дисплеем наружу и прикрепите ее к стенке шкафа так, как показано на ***Рис. 2.7***.

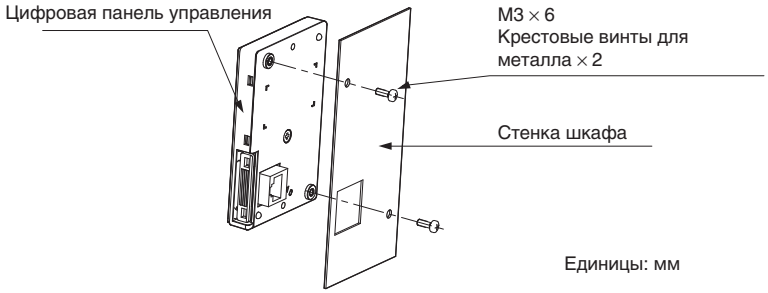


Рис. 2.7 Наружный/накладной монтаж

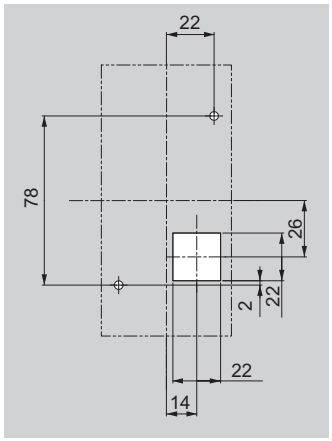


Рис. 2.8 Размеры установочного отверстия (для наружного/накладного монтажа)

Внутренний/утопленный монтаж

Для внутреннего монтажа вровень со стенкой шкафа требуется комплект монтажных приспособлений, который должен быть приобретен отдельно. Для приобретения комплекта монтажных приспособлений и инструментов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron. Методика крепления с использованием комплекта монтажных приспособлений A показана на ***Рис. 2.9***.

1. Вырежьте отверстие в стенке шкафа для установки цифровой панели (см. ***Рис. 2.10***).
2. Прикрепите цифровую панель управления к опоре (из комплекта монтажных приспособлений).
3. Прикрепите опору с цифровой панелью управления к стенке шкафа.

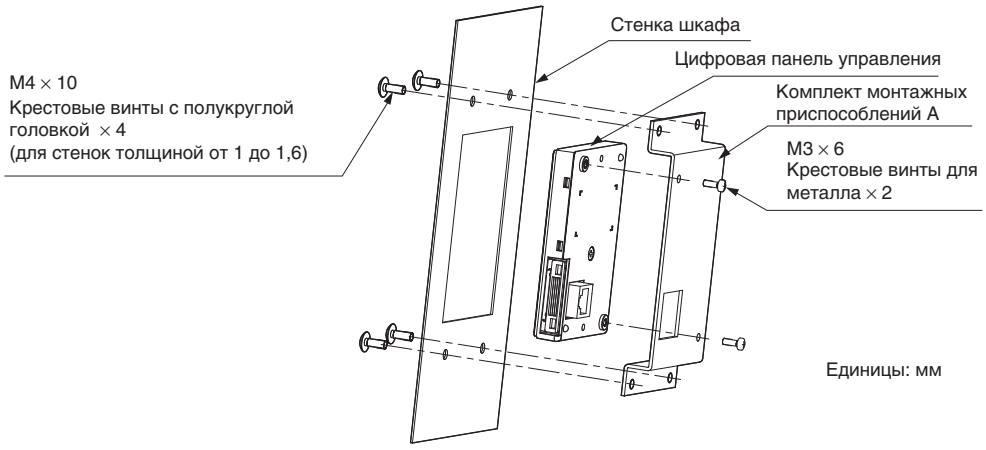
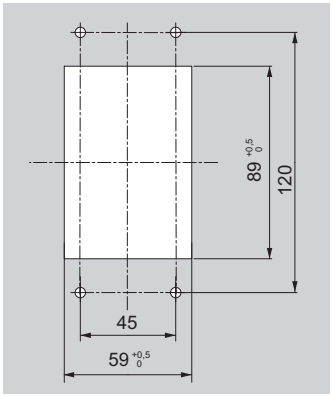


Рис. 2.9 Внутренний/утопленный монтаж

Примечание. Если среда эксплуатации преобразователя частоты предполагает большое скопление пыли или других продуктов в воздухе, установите между цифровой панелью управления и стенкой шкафа прокладку.



Единицы: мм

Рис. 2.10 Размеры установочного отверстия (для внутреннего/утопленного монтажа)

◆ Наружные и установочные размеры

Табл. 2.3 Классификация моделей

Исполнение по степени защиты	Модель преобразователя частоты CIMR-A☐		Стр.
	3-фазные, класс 200 В	3-фазные, класс 400 В	
Исполнение IP20/NEMA Тип 1	2A0004F 2A0006F 2A0010F 2A0012F 2A0021F 2A0030F 2A0040F 2A0056F 2A0069F 2A0081F	4A0002F 4A0004F 4A0005F 4A0007F 4A0009F 4A0011F 4A0018F 4A0023F 4A0031F 4A0038F 4A0044F	*47*
Исполнение IP00	2A0110A 2A0138A 2A0169A 2A0211A 2A0250A 2A0312A 2A0360A 2A0415A	4A0058A 4A0072A 4A0088A 4A0103A 4A0139A 4A0165A 4A0208A 4A0250A 4A0296A 4A0362A 4A0414A 4A0515A 4A0675A	*48*

■ Преобразователи частоты в корпусе типа IP20/NEMA Тип 1

Примечание. Преобразователи частоты в корпусе типа IP20/NEMA Тип 1 оборудованы верхней крышкой. При снятой верхней крышке требования стандарта NEMA Тип 1 нарушаются, а требования стандарта IP20 по-прежнему выполняются.

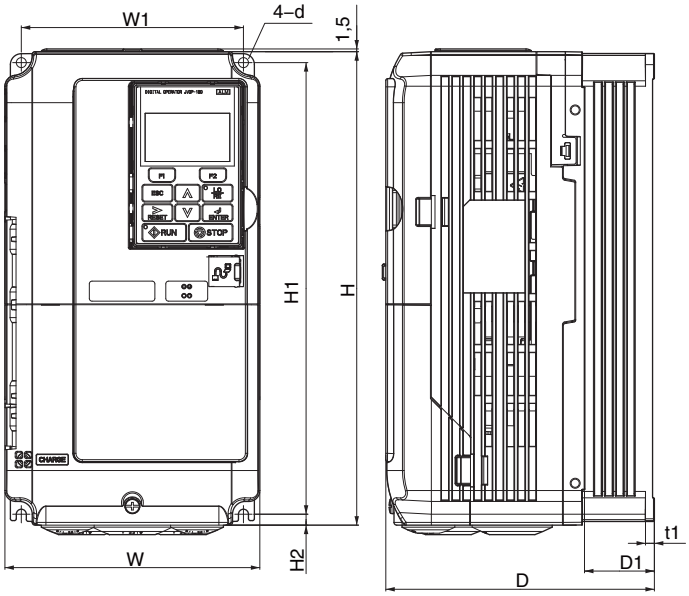


Рис. 1

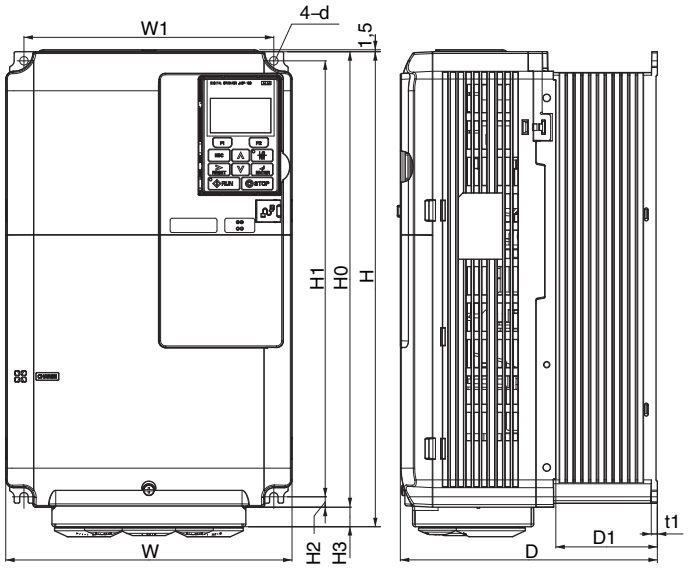


Рис. 2

Табл. 2.4 Размеры для корпусов в исполнении IP20/NEMA Тип 1: класс 200 В

Модель ПЧ CIMR-A□2A	Размеры (мм)													
	Рисунок	W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3	D1	t1	t2	d	Вес (кг)
0004	1	140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,1
0006		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,1
0010		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,2
0012		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,2
0021		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3,5
0030		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	4,0
0040		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	4,0
0056		180	300	187	160	–	284	8	–	75	5	–	M5	5,6
0069		220	350	197	192	–	335	8	–	78	5	–	M6	8,7
0081	2	220	365	197	192	350	335	8	15	78	5	–	M6	9,7

Табл. 2.5 Размеры для корпусов в исполнении IP20/NEMA Тип 1: класс 400 В

Модель ПЧ CIMR-A□4A	Размеры (мм)													
	Рисунок	W	H	D	W1	H0	H1	H2	H3	D1	t1	t2	d	Вес (кг)
0002	1	140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,2
0004		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,2
0005		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3,2
0007		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3,4
0009		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3,5
0011		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3,5
0018		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3,9
0023		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3,9
0031		180	300	167	160	–	284	8	–	55	5	–	M5	5,4
0038		180	300	187	160	–	284	8	–	75	5	–	M5	5,7
0044		220	350	197	192	–	335	8	–	78	5	–	M6	8,3

■ Преобразователи частоты в корпусе типа IP00

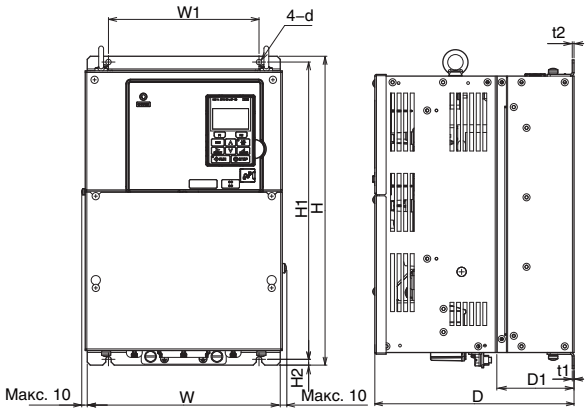


Рис. 1

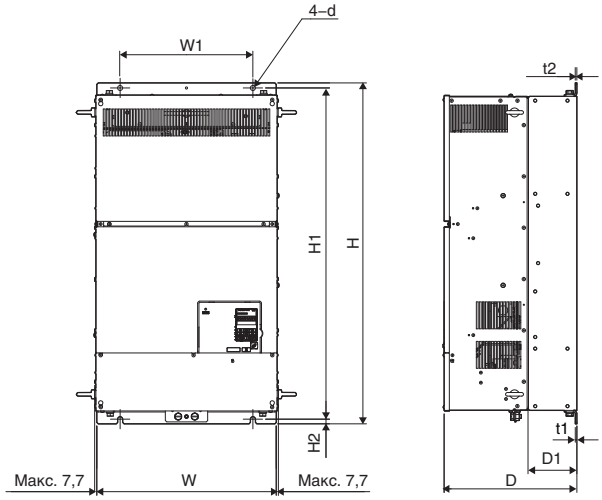


Рис. 2

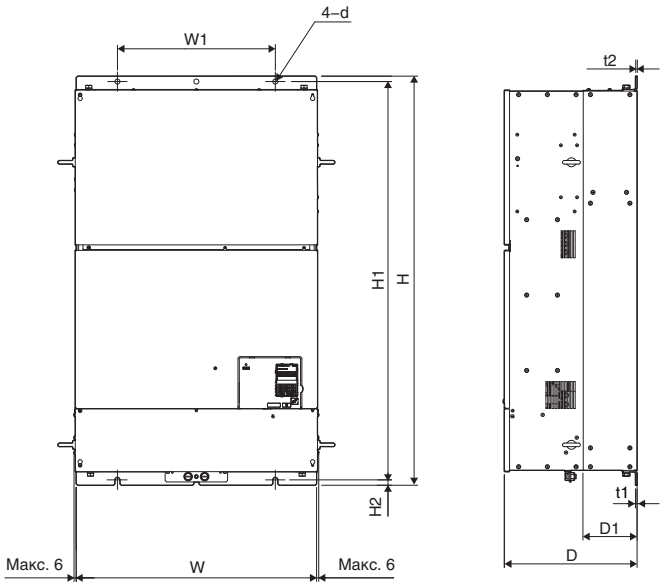


Рис. 3

Табл. 2.6 Размеры для корпусов в исполнении IP00: класс 200 В

Модель ПЧ CIMR-A□2A	Размеры (мм)											
	Рисунок	W	H	D	W1	H1	H2	D1	t1	t2	d	Вес (кг)
0110	1	250	400	258	195	385	7,5	100	2,3	2,3	M6	21
0138		275	450	258	220	435	7,5	100	2,3	2,3	M6	25
0169		325	550	283	260	535	7,5	110	2,3	2,3	M6	37
0211		325	550	283	260	535	7,5	110	2,3	2,3	M6	38
0250		450	705	330	325	680	12,5	130	3,2	3,2	M10	76
0312		450	705	330	325	680	12,5	130	3,2	3,2	M10	80
0360		500	800	350	370	773	13	130	4,5	4,5	M12	98
0415		500	800	350	370	773	13	130	4,5	4,5	M12	99

Табл. 2.7 Размеры для корпусов в исполнении IP00: класс 400 В

Модель ПЧ CIMR-A□4A	Размеры (мм)											
	Рисунок	W	H	D	W1	H1	H2	D1	t1	t2	d	Вес (кг)
0058	1	250	400	258	195	385	7,5	100	2,3	2,3	M6	21
0072		275	450	258	220	435	7,5	100	2,3	2,3	M6	25
0088		325	510	258	260	495	7,5	105	2,3	3,2	M6	36
0103		325	510	258	260	495	7,5	105	2,3	3,2	M6	36
0139		325	550	283	260	535	7,5	110	2,3	2,3	M6	41
0165		325	550	283	260	535	7,5	110	2,3	2,3	M6	42
0208		450	705	330	325	680	12,5	130	3,2	3,2	M10	79
0250		500	800	350	370	773	13	130	4,5	4,5	M12	96
0296		500	800	350	370	773	13	130	4,5	4,5	M12	102
0362		500	800	350	370	773	13	130	4,5	4,5	M12	107
0414	2	500	950	370	370	923	13	135	4,5	4,5	M12	125
0515	3	670	1140	370	440	1110	15	150	4,5	4,5	M12	216
0675		670	1140	370	440	1110	15	150	4,5	4,5	M12	221

3

Электрический монтаж

В данной главе приведены правила и описан порядок действий по подключению электрических цепей схемы управления, двигателя и источника электропитания.

3.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 52
3.2 СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ 54
3.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ 56
3.4 КОНФИГУРАЦИЯ КЛЕММНОГО БЛОКА 57
3.5 КРЫШКА КЛЕММНОГО БЛОКА 59
3.6 ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДНЯЯ КРЫШКА 61
3.7 ВЕРХНЯЯ ЗАЩИТНАЯ КРЫШКА 64
3.8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ 65
3.9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ 72
3.10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ УПРАВЛЕНИЯ 78
3.11 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПК 82
3.12 БЛОКИРОВКА ВНЕШНЕГО ОБОРУДОВАНИЯ 83
3.13 ПАМЯТКА ПО ПРОВЕРКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ 84

3.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.
Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.
Это может привести к смерти или серьезной травме.
В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.
Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.
Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.
Не приступайте к работе с преобразователем частоты, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.
Это может привести к смерти или серьезной травме.
До начала работы с преобразователем частоты снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.
Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.
Это может привести к смерти или серьезной травме.
Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал.
Это может привести к смерти или серьезной травме.
Монтаж, техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.
Никогда не касайтесь клемм до полной разрядки конденсаторов.
Это может привести к смерти или серьезной травме.
Прежде чем производить подключения к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

Опасность пожара

Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.
Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.
Не используйте неподходящие горючие материалы.
Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.
Не устанавливайте преобразователь частоты на основание из горючего материала. Никогда не кладите горючие материалы на преобразователь частоты.
Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.
Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.
Прежде чем подавать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение преобразователя частоты напряжению питающей электросети.
В случае установки дополнительного устройства динамического торможения выполняйте подключение в точном соответствии с приведенной схемой подключения.
Несоблюдение этого требования может привести к пожару. Неправильное подключение может привести к повреждению тормозных устройств.

⚠ ОСТОРОЖНО

Не переносите преобразователь частоты, взяв его за переднюю крышку.
Это может привести к травме легкой или средней степени тяжести из-за падения основной части преобразователя частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.
Не подключайте двигатель к преобразователю частоты и не отключайте его от преобразователя частоты, если на выходе преобразователя частоты имеется напряжение.
Нарушение последовательности управления может привести к повреждению преобразователя частоты.
Не используйте неэкранированный кабель для цепей управления.
При несоблюдении этого требования могут возникнуть электрические помехи, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы. Используйте экранированную витую пару и подключайте экран к клемме заземления на преобразователе частоты.
Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.
Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства.
Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации TOBPC72060000 при подключении дополнительного устройства торможения к преобразователю частоты.
Не вносите никаких изменений в электрическую схему преобразователя частоты.
Это может привести к повреждению преобразователя частоты и утрате Гарантии.
«Yaskawa» не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие.
Конструкция этого изделия не должна подвергаться изменению.
После установки преобразователя частоты и подключения любых других устройств проверьте правильность всех электрических соединений.
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

3.2 Стандартная схема подключения

Выполните подключение преобразователя частоты и периферийного оборудования в соответствии со схемой, приведенной на ***Рис. 3.1***. Настройку и запуск ПЧ также можно выполнить с помощью цифровой панели управления, не подключаясь к дискретным входам/выходам ПЧ. В настоящем разделе управление преобразователем частоты не рассматривается. Указания по управлению преобразователем частоты
См. Подробное описание режима «Программирование» на стр. 92.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Неправильное подключение может привести к повреждению преобразователя частоты. Предусмотрите надлежащие меры защиты от короткого замыкания отходящих цепей в соответствии с действующими нормами. Данный преобразователь частоты подходит для применения в цепях, способных создавать симметричные токи не выше 100 000 А (ср.кв.) при максимальном напряжении 240 В~ (для класса 200 В) или 480 В~ (для класса 400 В).*

ЗАМЕЧАНИЕ. *При входном напряжении 440 В или выше либо при длине кабеля между ПЧ и двигателем больше 100 м особое внимание уделите напряжению изоляции двигателя либо используйте двигатель, предназначенный для работы с ПЧ. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению изоляции двигателя.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не соединяйте «землю» цепей управления переменного тока с корпусом преобразователя частоты. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может приводить к возникновению ошибок в работе схемы управления.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Минимальный ток нагрузки релейных выходов M1-M2, M3-M4, M5-M6 и MA-MB-MC составляет 10 мА.*

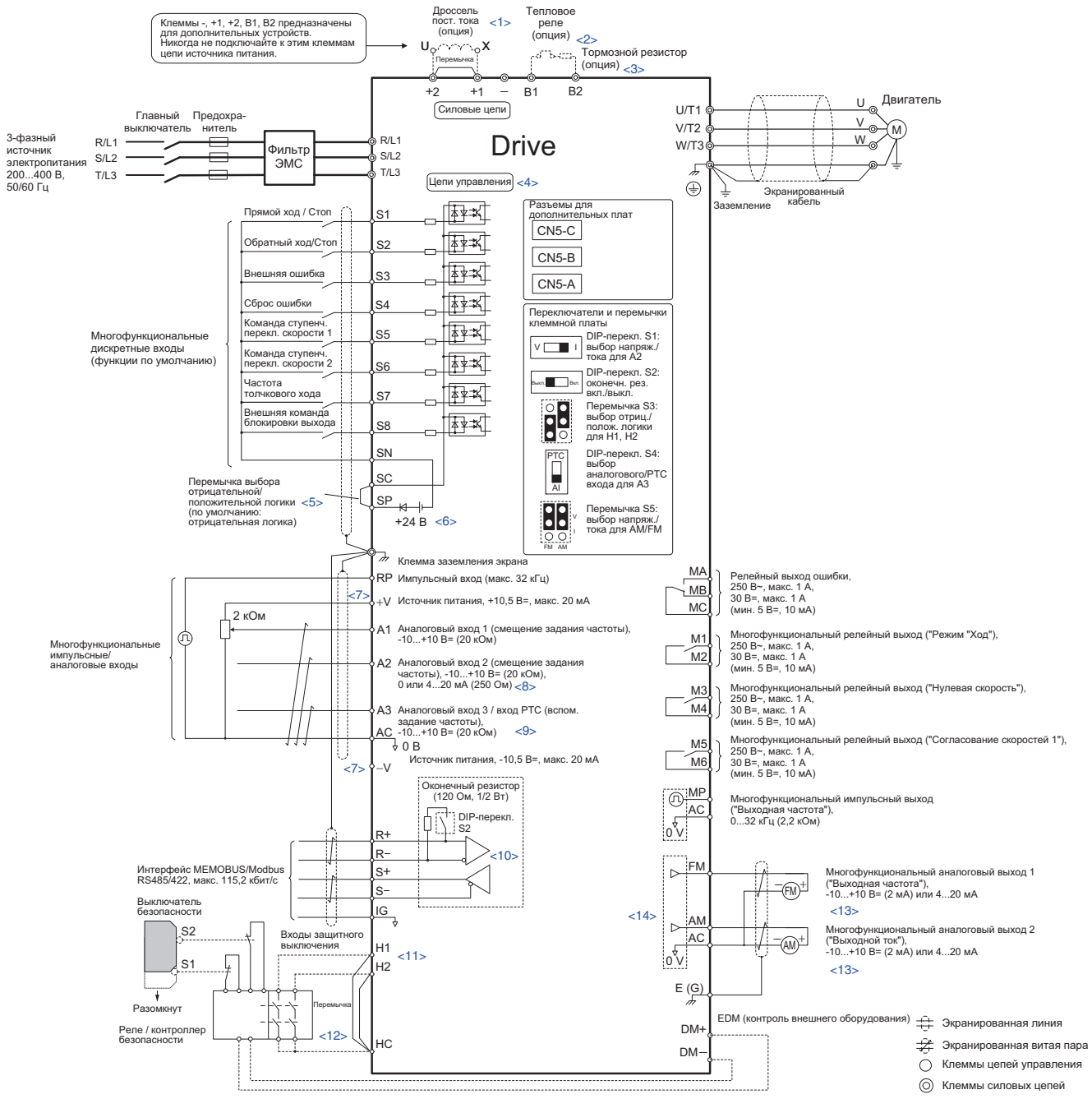


Рис. 3.1 Стандартная схема подключения ПЧ (пример: CIMR-A☐2A0040)

<1> Удалите перемычку в случае установки дросселя постоянного тока. В моделях CIMR-A□2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675 имеется встроенный дроссель постоянного тока.
<2> В случае установки дополнительного устройства динамического торможения схема теплового реле также должна отключать ПЧ от источника электропитания в случае перегрева.
<3> Если используется модуль рекуператора, например рекуперативный преобразователь или некоторые типы дополнительных устройств динамического торможения (то есть не внутренний тормозной транзистор), необходимо выключить предусмотренную в преобразователе частоты функцию защиты внутреннего тормозного транзистора (L8-55 = 0). Если эта функция останется включенной, может произойти ошибка тормозного резистора (rF). В случае применения рекуперативного преобразователя, модуля рекуператора или дополнительного устройства динамического торможения обязательно отключите предотвращение опрокидывания ротора (L3-04 = 0). Если оно останется включенным, ПЧ может не остановить двигатель за заданное время торможения.
<4> Схему управления можно запитать отдельно от силовых цепей, используя дополнительный источник питания 24 В.
<5> На рисунке показан пример подключения цепей к дискретным входам S1...S8 с использованием внутреннего источника питания. Используется механический ключ (контакт реле) или NPN-транзистор. Соедините перемычкой клеммы SC-SP для режима отрицательной логики (ток течет от входа к выходу) или клеммы SC-SN для режима положительной логики (ток течет от выхода к входу). Удалите перемычку, если применяется внешний источник питания. Ни в коем случае не соединяйте перемычкой клеммы SP и SN: ПЧ выйдет из строя!
<6> Максимальный ток нагрузки данного источника напряжения составляет 150 мА, если не используется дополнительная карта дискретных входов DI-A3.
<7> Максимальный выходной ток клемм «+V» и «-V» схемы управления составляет 20 мА. Ни в коем случае не замыкайте между собой клеммы «+V», «-V» и «AC», так как это может привести к неправильной работе или выходу ПЧ из строя.
<8> С помощью DIP-переключателя S1 выберите тип сигнала для входа A2: сигнал напряжения или сигнал тока. По умолчанию установлен токовый вход.
<9> С помощью DIP-переключателя S4 выберите требуемый режим работы входа A3: аналоговый вход или вход PTC.
<10> Включите согласующий резистор на последнем ПЧ в сети MEMOBUS, переведя DIP-переключатель S2 в положение «ВКЛ».
<11> С помощью перемычки S3 выберите требуемый режим для входов безопасного выключения: отрицательная логика (ток от входа к выходу), положительная логика (ток от выхода к входу), или внешний источник питания.
<12> Если используется вход безопасного выключения, удалите перемычку с клемм H1-HC и H2-HC.
<13> Аналоговые выходы контроля предназначены для работы с такими устройствами, как аналоговые частотомеры, амперметры, вольтметры и ваттметры. Эти выходы не предназначены для применения в качестве источников сигналов обратной связи.
<14> С помощью перемычки S5 выберите требуемый тип сигнала для выходов AM и FM: сигнал напряжения или сигнал тока. Задайте соответствующие значения в параметры H4-07 и H4-08.

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Не подавайте сигналы на входы схемы управления, не будучи уверенными в том, что параметры многофункциональных входов настроены надлежащим образом. Ошибки подключения и неправильная подача сигналов на входы запуска/остановки двигателя могут привести к смерти или серьезной травме из-за движущегося оборудования.*

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Убедитесь в том, что цепи сигналов пуска/останова и схемы обеспечения безопасности подключены правильно и находятся в надлежащем состоянии, прежде чем подавать питание на преобразователь частоты. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме из-за движущегося оборудования. Если ПЧ запрограммирован для «3-проводного» управления, кратковременное замыкание входа S1 может привести к запуску двигателя.*

ВНИМАНИЕ! *Если принято решение об использовании «3-проводного» управления, сначала запрограммируйте ПЧ для «3-проводного» управления и лишь после этого приступайте к подключению электрических цепей схемы управления, а также обязательно задайте параметр b1-17 равным «0» (ПЧ не воспринимает команду «Ход» при подаче питания (данный режим выбран по умолчанию)). Если ПЧ подключен по схеме «3-проводного» управления, однако запрограммирован для реализации «2-проводного» управления (по умолчанию), и параметр b1-17 при этом установлен равным «1» (ПЧ воспринимает команду «Ход» при подаче питания), то при подаче питания на ПЧ двигатель начнет вращаться в противоположном направлении, что может стать причиной несчастного случая.*

ВНИМАНИЕ! *Во время выполнения какой-либо из предустановленных прикладных функций (или когда A1-06 не равен «0») функциональное назначение входных и выходных клемм ПЧ меняется. Это может быть причиной работы привода в непредусмотренном режиме и привести к травме и/или повреждению оборудования.*

ВНИМАНИЕ! *Если схема подключения ПЧ предполагает снятие напряжения питания с ПЧ при возникновении ошибки ПЧ, но при этом используется функция автоматического перезапуска при возникновении ошибки, обязательно настройте ПЧ таким образом, чтобы он не включал выход сигнализации ошибки во время перезапуска при ошибке (L5-02=0, по умолчанию). Иначе функция перезапуска при ошибке не сможет работать правильно.*

3.3 Схема подключения силовых цепей

Выполняя подключение силовых электрических цепей преобразователя частоты, руководствуйтесь схемами подключения, приведенными в данном разделе. Схемы подключения преобразователей частоты разной мощности могут отличаться между собой. Питание на схему управления поступает от шины постоянного тока силовой цепи.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не используйте отрицательный полюс («-») шины постоянного тока в качестве цепи заземления. На клемме этой цепи присутствует высокое напряжение постоянного тока. Неправильное подключение электрических цепей может привести к повреждению преобразователя частоты.*

◆ 3-фазные ПЧ класса 200 В (CIMR-A□2A0004...0081) 3-фазные ПЧ класса 400 В (CIMR-A□4A0002...0044)

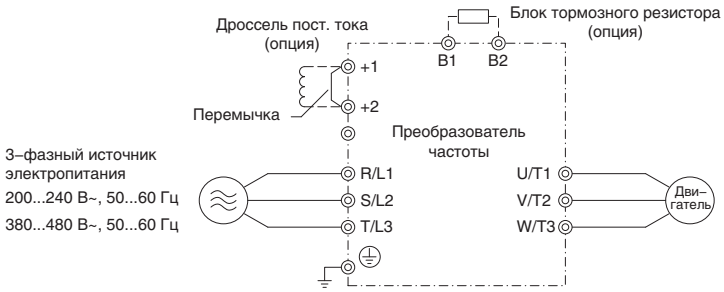


Рис. 3.2 Подключение клемм силовых цепей

◆ 3-фазные ПЧ класса 200 В (CIMR-A□2A0110, 0138) 3-фазные ПЧ класса 400 В (CIMR-A□4A0058, 0072)

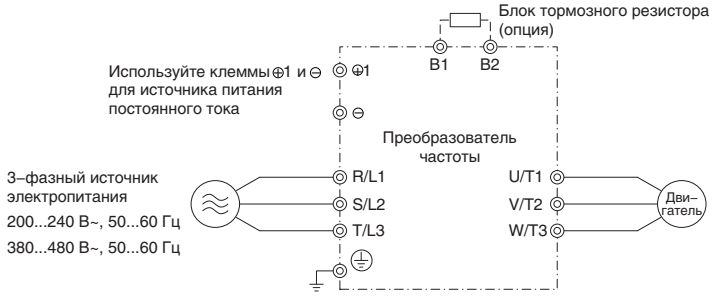


Рис. 3.3 Подключение клемм силовых цепей

◆ 3-фазные ПЧ класса 200 В (CIMR-A□2A0169...0415) 3-фазные ПЧ класса 400 В (CIMR-A□4A0088...0675)

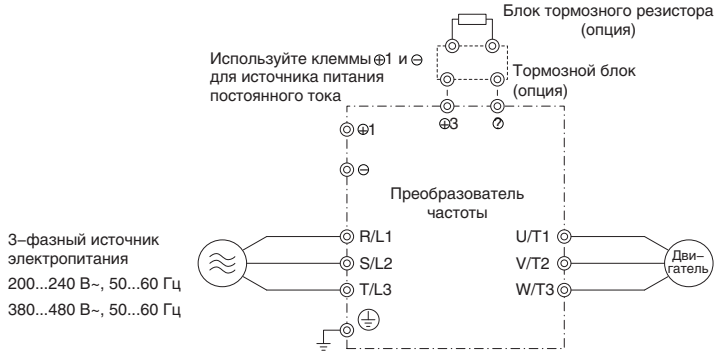
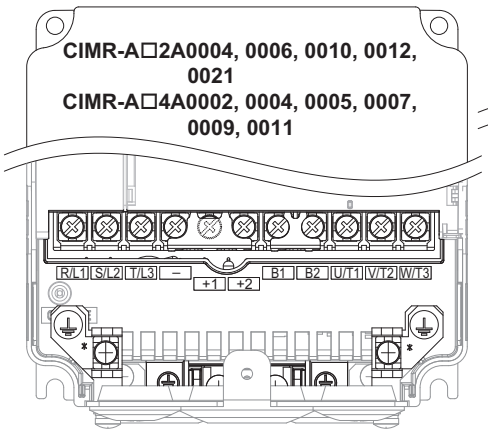


Рис. 3.4 Подключение клемм силовых цепей

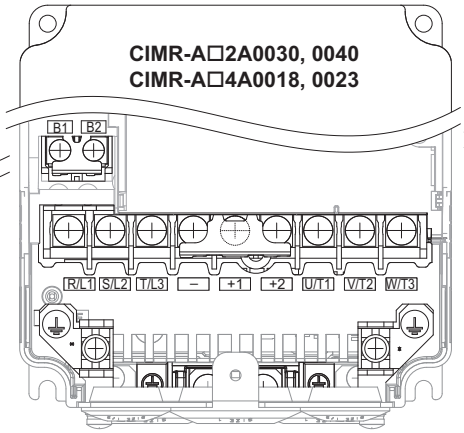
3.4 Конфигурация клеммного блока

На *Рис. 3.5* показаны отличия в расположении силовых клемм у преобразователей частоты разной мощности.

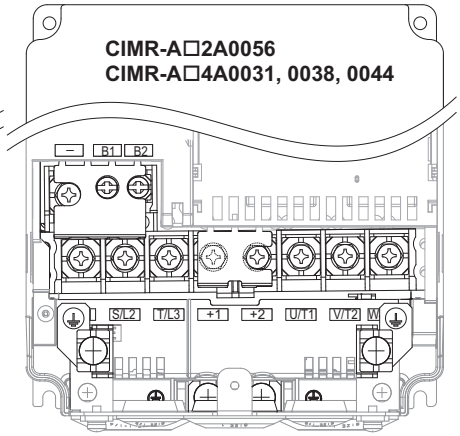
CIMR-A□2A0004, 0006, 0010, 0012, 0021
CIMR-A□4A0002, 0004, 0005, 0007, 0009, 0011



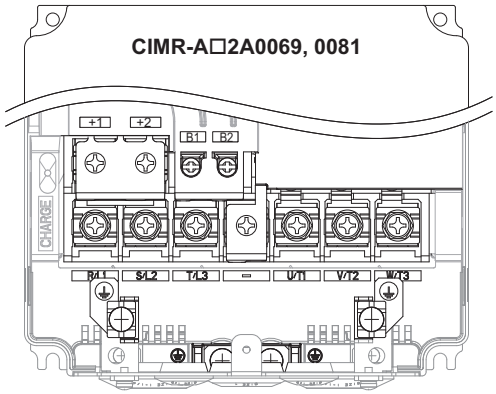
CIMR-A□2A0030, 0040
CIMR-A□4A0018, 0023



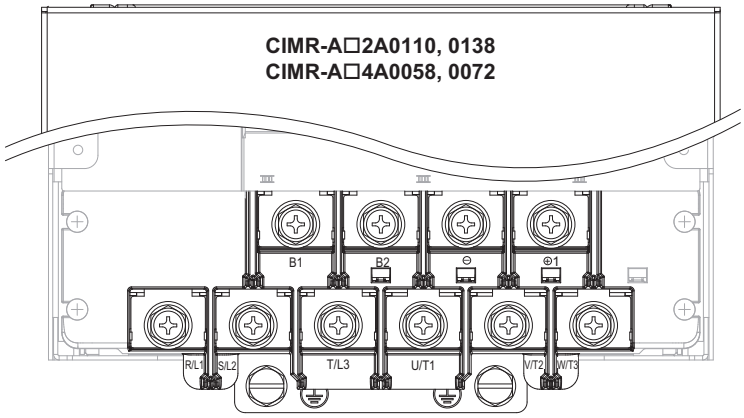
CIMR-A□2A0056
CIMR-A□4A0031, 0038, 0044



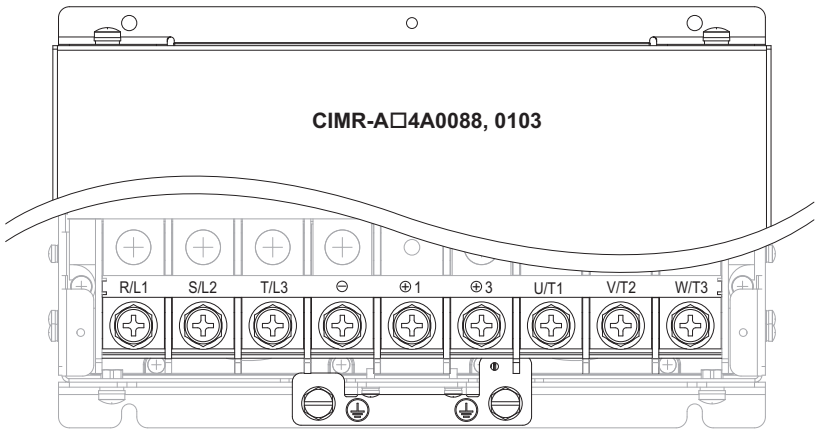
CIMR-A□2A0069, 0081



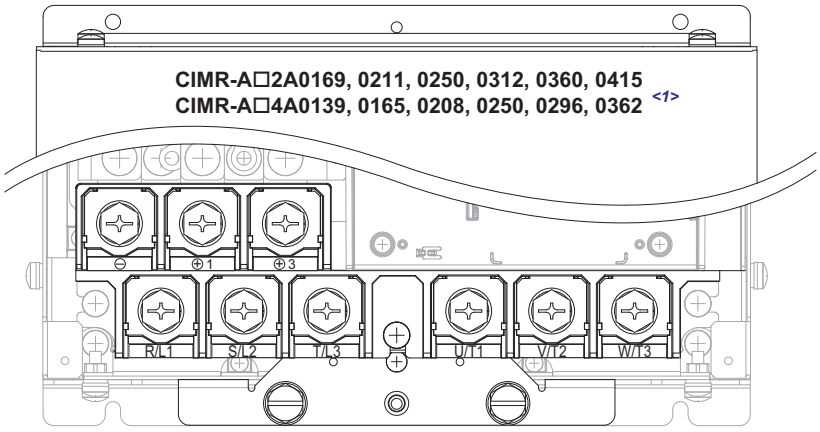
CIMR-A□2A0110, 0138
CIMR-A□4A0058, 0072



CIMR-A□4A0088, 0103



CIMR-A□2A0169, 0211, 0250, 0312, 0360, 0415
CIMR-A□4A0139, 0165, 0208, 0250, 0296, 0362 <1>



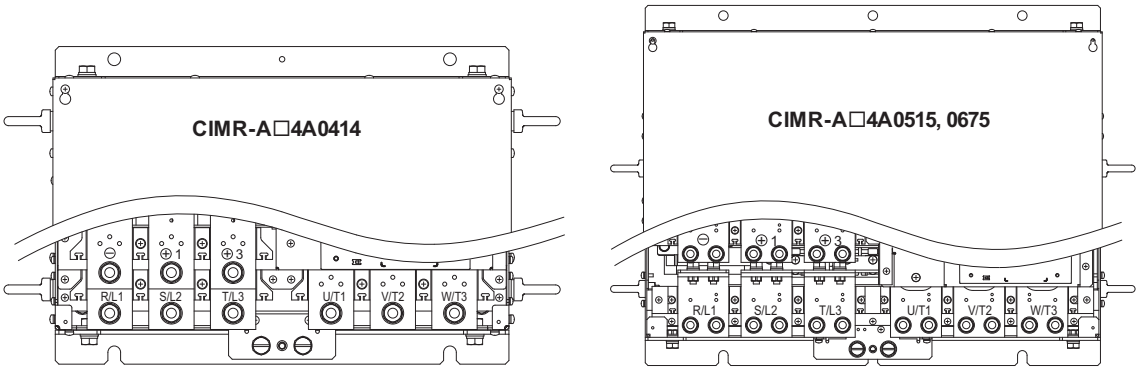


Рис. 3.5 Структура клеммного блока силовых цепей

<1> Модели CIMR-A□2A0250...2A0415 и 4A0208...4A0362 незначительно отличаются конструкцией клеммной платы.

3.5 Крышка клеммного блока

При снятии крышки клеммного блока с целью подключения электрических цепей и при установке крышки клеммного блока на место после завершения подключения соблюдайте приведенную ниже последовательность действий.

◆ CIMR-A□2A0004...0081, 4A0002...0044 (исполнение IP20/NEMA, Тип 1)

■ Снятие крышки клеммного блока

1. Ослабьте затяжку винта крышки клеммного блока.

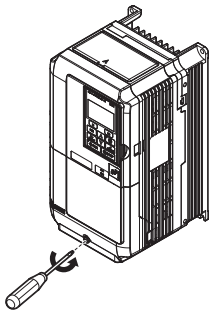


Рис. 3.6 Снятие крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP20/NEMA, Тип 1

2. Нажмите на зацеп, расположенный внизу крышки клеммного блока, и осторожно потяните за крышку. В результате крышка клеммного блока будет отсоединена от корпуса.

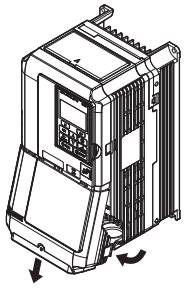


Рис. 3.7 Снятие крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP20/NEMA, Тип 1

■ Установка крышки клеммного блока на место

Электрические проводники силовых и сигнальных цепей должны входить в корпус ПЧ через предусмотренные для этих целей отверстия. Подробную информацию о подключении цепей ***См. Подключение проводов к клеммам силовых цепей на стр. 71*** и ***Подключение клемм схемы управления на стр. 75***.

Полностью завершив подключение электрических цепей преобразователя частоты и других устройств, вновь установите крышку клеммного блока на место.

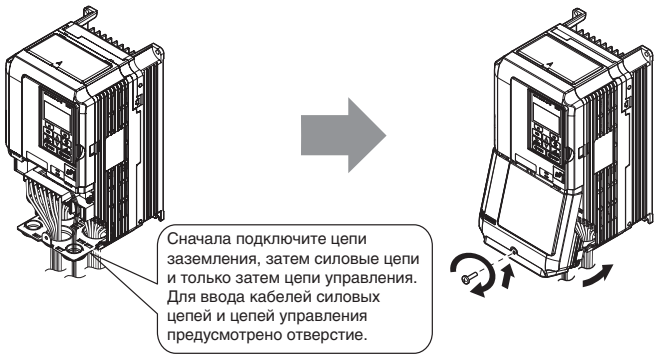


Рис. 3.8 Установка крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP20/NEMA, Тип 1

◆ CIMR-A□2A0110...0415, 4A0058...0675 (исполнение IP00)

■ Снятие крышки клеммного блока

1. Ослабьте затяжку винтов <1> на крышке клеммного блока, после чего потяните за крышку вниз.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Не извлекайте полностью винты крышки, просто ослабьте их затяжку. В случае полного извлечения винтов крышка клеммного блока может упасть и нанести травму.*

<1> Крышка клеммного блока ПЧ следующих моделей имеет три винта:
-CIMR-A□2A0250...2A0415;
-CIMR-A□4A0208...4A0675.

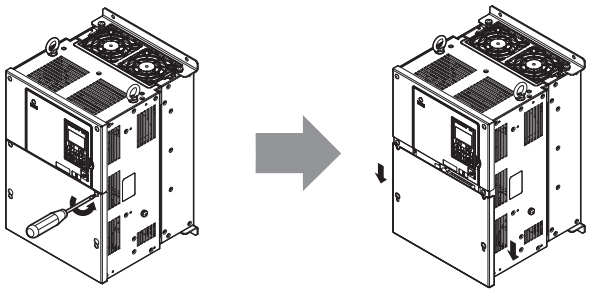


Рис. 3.9 Снятие крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP00

2. Потяните за крышку клеммного блока вперед, чтобы отсоединить ее от преобразователя частоты.

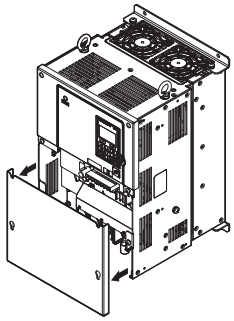


Рис. 3.10 Снятие крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP00

■ Установка крышки клеммного блока на место

Выполнив подключение электрических цепей клеммной платы и других устройств, дважды проверьте все электрические соединения, после чего установите крышку клеммного блока на место. Подробную информацию о подключении цепей ***См. Подключение проводов к клеммам силовых цепей на стр. 71*** и ***Подключение клемм схемы управления на стр. 75***.

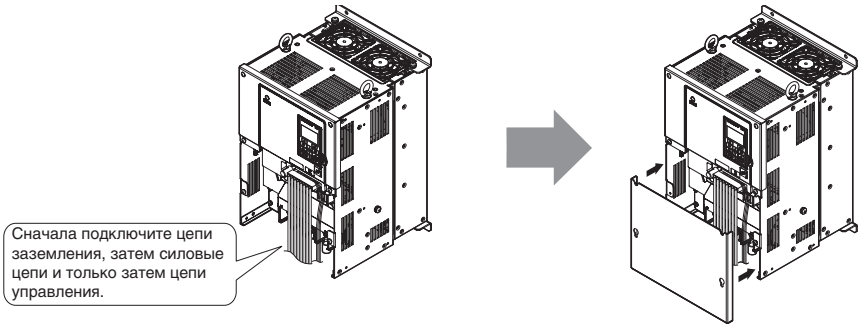


Рис. 3.11 Установка крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP00

3.6 Цифровая панель управления и передняя крышка

Цифровую панель управления можно снять с преобразователя частоты, например, для реализации дистанционного управления или для того, чтобы открыть переднюю крышку и установить дополнительную карту.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Прежде чем открывать переднюю крышку или устанавливать ее на место, удостоверьтесь в том, что цифровая панель управления снята. Снятие передней крышки при наличии на преобразователе частоты цифровой панели управления может привести к неправильной работе ПЧ из-за нарушения электрического соединения между ПЧ и панелью. Перед установкой панели управления обязательно надежно закрепите переднюю крышку на корпусе ПЧ.*

◆ Снятие и установка цифровой панели управления

■ Снятие цифровой панели управления

Утопив язычок зацепа, расположенный с правой стороны цифровой панели управления, потяните за панель вперед и снимите ее с корпуса ПЧ.

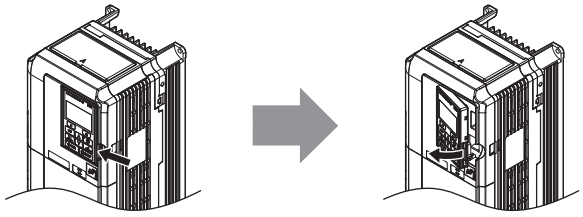


Рис. 3.12 Снятие цифровой панели управления

■ Установка цифровой панели управления

Вставьте цифровую панель управления в проем передней крышки и выровняйте относительно выемок, расположенных с левой стороны проема. Затем аккуратно нажимайте на панель управления с правой стороны, пока она не зафиксируется в конечном положении.

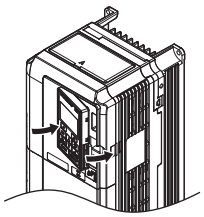


Рис. 3.13 Установка цифровой панели управления

◆ Снятие и установка передней крышки

■ Снятие передней крышки

2A0004...2A0081 и 4A0002...4A0044

Удалив крышку клеммного блока и цифровую панель управления, ослабьте затяжку винта, крепящего переднюю крышку (в моделях CIMR-A☐2A0056, 4A0031, 4A0038 винт крепления передней крышки отсутствует). Утопите зацепы на обеих боковых стенках передней крышки и потяните за крышку вперед, чтобы снять ее с преобразователя частоты.

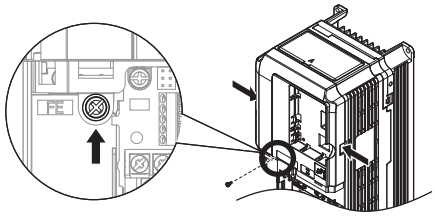


Рис. 3.14 Снимите переднюю крышку (2A0004...2A0081 и 4A0002...4A0044)

2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675

1. Снимите крышку клеммного блока и цифровую панель управления.
2. Ослабьте затяжку крепежного винта передней крышки.
3. С помощью отвертки с прямым шлицем ослабьте фиксирующие зацепы по обеим сторонам крышки.

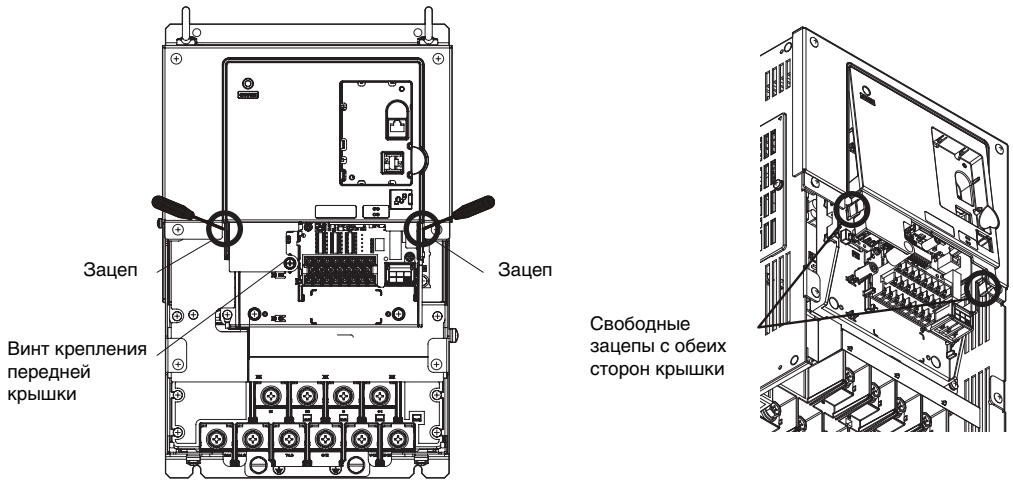


Рис. 3.15 Снимите переднюю крышку (2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675)

4. Сначала отцепите переднюю крышку от корпуса с левой стороны, затем поворачивайте крышку в направлении на себя, удерживая ее за левую сторону, как показано на рисунке ниже, пока крышка полностью не отсоединится от корпуса.

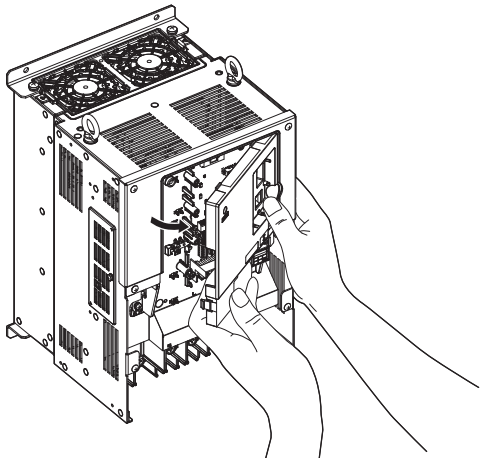


Рис. 3.16 Снимите переднюю крышку (2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675)

■ Установка передней крышки

2A0004...2A0081 и 4A0002...4A0044

Для того чтобы установить переднюю крышку на место, выполните в обратном порядке действия, указанные в *Снятие передней крышки на стр. 61*. Утопите пальцами зацепы, расположенные на боковых стенках передней крышки, и вставьте крышку в отверстие в корпусе преобразователя частоты. Крышка должна надежно защелкнуться в конечном положении.

2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675

1. Подведите переднюю крышку к преобразователю частоты с таким расчетом, чтобы зацепы на верхней стенке крышки вошли в пазы, предусмотренные в корпусе преобразователя частоты.

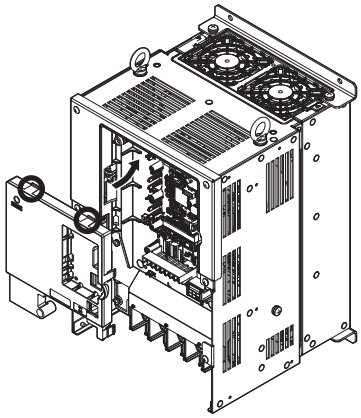


Рис. 3.17 Установите переднюю крышку (2A0110...2A0415 и 4A0058...4A0675)

2. После того как зацепы войдут в пазы, крепко прижмите крышку к корпусу ПЧ и удостоверьтесь в том, что крышка оказалась зафиксирована в конечном положении.

3.7 Верхняя защитная крышка

Модели ПЧ CIMR-A□2A0004...0081 и 4A0002...0058 выпускаются с верхней защитной крышкой, обеспечивающей соответствие спецификациям NEMA Тип 1. При снятой верхней защитной крышке соответствие требованиям NEMA Тип 1 утрачивается, но степень защиты IP20 по-прежнему обеспечивается.

◆ Снятие верхней защитной крышки

Вставьте отвертку с плоским шлицем поочередно в каждое из небольших отверстий, расположенных на передней кромке верхней защитной крышки. Несильно нажимая на отвертку, подденьте крышку, как показано на рисунке ниже, и отделите ее от корпуса ПЧ.

Примечание. Снятие верхней защитной крышки с преобразователя частоты в корпусе в исполнении IP20/NEMA Тип 1 приводит к утрате степени защиты NEMA Тип 1, однако соответствие спецификации IP20 при этом сохраняется.

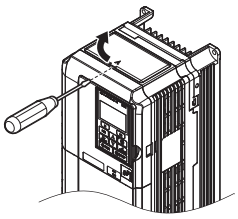


Рис. 3.18 Снятие верхней защитной крышки

◆ Установка верхней защитной крышки

Выровняйте небольшие выступающие зацепы, расположенные по краям верхней защитной крышки, относительно монтажных отверстий сверху корпуса ПЧ. Вставьте зацепы в отверстия, чтобы крышка вошла в сцепление с корпусом ПЧ, после чего окончательно зафиксируйте верхнюю защитную крышку в конечном положении.

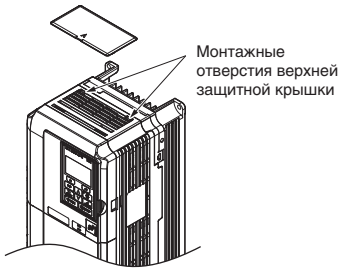


Рис. 3.19 Установка верхней защитной крышки

3.8 Подключение силовых цепей

Данный раздел посвящен функциям, характеристикам и процедурам, знание которых необходимо для надежного и безопасного подключения силовых электрических цепей преобразователя частоты в соответствии с установленными требованиями.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не припаивайте концы проводов к клеммам преобразователя частоты. Паяные соединения со временем могут ослабнуть. Применение недопустимых методов выполнения электрических соединений может привести к нарушению работы преобразователя частоты из-за некачественного электрического контакта между проводами и клеммами.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не производите запуск или остановку двигателя путем переключения входного напряжения питания преобразователя частоты. Частое включение и выключение преобразователя частоты сокращает срок службы схемы заряда и конденсаторов шины постоянного тока и может привести к преждевременному выходу преобразователя частоты из строя. В обеспечение максимального срока службы не допускайте включение и выключение преобразователя частоты чаще, чем один раз в 30 минут.*

◆ Назначение клемм силовых цепей

Табл. 3.1 Назначение клемм силовых цепей

<table>
<tr><th colspan="2">Клемма</th><th colspan="3">Тип</th><th rowspan="2">Функция</th><th rowspan="2">Стр.</th></tr>
<tr><th>Класс 200 В</th><th rowspan="2">Модель CIMR-A□</th><th>2A0004...2A0081</th><th>2A0110, 2A0138</th><th>2A0169...2A0415</th></tr>
<tr><th>Класс 400 В</th><th>4A0002...4A0044</th><th>4A0058...4A0072</th><th>4A0088...4A0675</th></tr>
<tr><td>R/L1</td><td rowspan="3" colspan="3">Ввод напряжения электропитания</td><td rowspan="3">Служит для подачи электропитания на преобразователь частоты.</td><td rowspan="3">54</td></tr>
<tr><td>S/L2</td></tr>
<tr><td>T/L3</td></tr>
<tr><td>U/T1</td><td rowspan="3" colspan="3">Выход преобразователя частоты</td><td rowspan="3">Подключается к двигателю.</td><td rowspan="3">54</td></tr>
<tr><td>V/T2</td></tr>
<tr><td>W/T3</td></tr>
<tr><td>B1</td><td rowspan="2" colspan="2">Тормозной резистор</td><td rowspan="2">Не предусмотрено</td><td rowspan="2">Предусмотрено для подключения дополнительного тормозного резистора или блока тормозного резистора.</td><td rowspan="2">399</td></tr>
<tr><td>B2</td></tr>
<tr><td>+2</td><td rowspan="3">• Подключение дросселя постоянного тока (+1, +2) (удалите перемычку с клемм «+1» и «+2»)
• Вход питания постоянного тока (+1, –)</td><td colspan="2">Не предусмотрено</td><td rowspan="3">Служит для подключения
• ПЧ к источнику питания постоянного тока (одобрение EC или UL для клемм «+1» и «–» отсутствует);
• дополнительных тормозных устройств;
• дросселя постоянного тока.</td><td rowspan="3">397</td></tr>
<tr><td>+1</td><td rowspan="2">• Вход питания постоянного тока (+1, –)</td><td rowspan="2">• Вход питания постоянного тока (+1, –)
• Подключение тормозного блока (+3, –)</td></tr>
<tr><td>–</td></tr>
<tr><td>+3</td><td colspan="2">Не предусмотрено</td><td>Клемма заземления</td><td>71</td></tr>
</table>

◆ Защитные меры для клемм силовых цепей

■ Изолирующие трубки

Для подключения проводов с обжимными наконечниками к преобразователю частоты используйте изолирующие трубки. Особое внимание уделите тому, чтобы провода не соприкасались друг с другом или с поверхностью корпуса.

■ Изолирующая перегородка

В качестве дополнительной меры защиты в комплекте с преобразователем частоты моделей CIMR-A☐4A0414...0675 поставляются межклеммные изолирующие перегородки. Компания Omron рекомендует использовать изолирующие перегородки при выполнении электрических соединений. Установочное место изолирующей перегородки детально показано на *Рис. 3.20*.

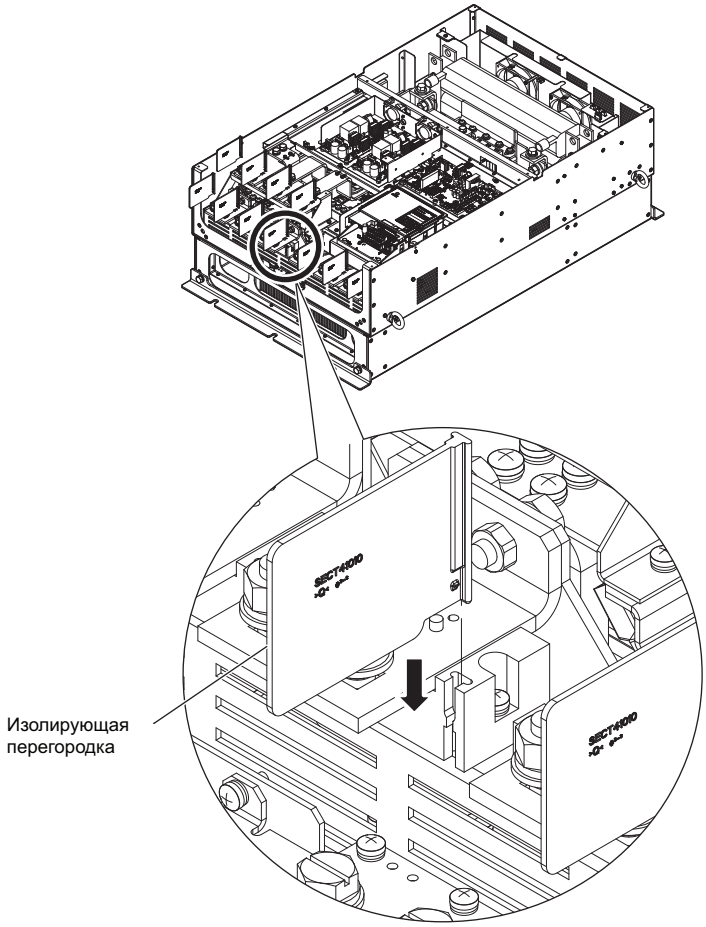


Рис. 3.20 Установка изолирующей перегородки

◆ Сечения проводов и моменты затяжки

Выберите провода и обжимные наконечники подходящего диаметра и сечения, руководствуясь таблицами, представленными ниже.

Примечание. **1.** Рекомендации по выбору сечения провода приведены для следующих условий: номинальный продолжительный ток ПЧ в нормальном режиме (ND), используется провод в виниловой оболочке на 75°C/600 В~, температура окружающей среды не превышает 40°C, длина электропроводки не превышает 100 м.

2. Клеммы «+1», «+2», «+3», «–», «B1» и «B2» служат для подключения дополнительных устройств, таких как дроссель постоянного тока и тормозной резистор. Не подключайте к этим клеммам какие-либо другие непредусмотренные устройства.

- При выборе сечения провода принимайте во внимание величину падения напряжения. Если величина падения напряжения превышает 2% от номинального напряжения двигателя, выберите провод большего сечения. Удостоверьтесь, однако, в том, что выбранное сечение провода подходит для клеммного блока. Величину падения напряжения можно вычислить по следующей формуле:
  Падение напряжения на линии (В) = $\sqrt{3}$ × сопротивление провода (Ом/км) × длина провода (м) × ток (А) × 10^{-3}
- Сведения о сечениях проводов для тормозного блока или блока тормозного резистора см. в руководстве по эксплуатации TOBPC72060000.
- Для подключения тормозного резистора, рекуперативного преобразователя или модуля рекуператора используйте клемму «+1» и клемму отрицательного полюса.
- Информацию о соответствии требованиям UL *См. Соответствие стандартам на стр. 517*.

■ Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В

Табл. 3.2 Сечения проводов и моменты затяжки (3-фазные ПЧ класса 200 В)

Модель CIMR-A□	Клемма	Рекомендуемое сечение мм^2	Применимое сечение мм^2	Размер винта	Момент затяжки Н·м
2A0004 2A0006 2A0010	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5...6	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...6		
	–, +1, +2	–	2,5...6		
	B1, B2	–	2,5...6		
	⏚	2,5	2,5...6		
2A0012	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5...6	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...6		
	–, +1, +2	–	2,5...6		
	B1, B2	–	2,5...6		
	⏚	2,5	2,5...6		
2A0021	R/L1, S/L2, T/L3	4	2,5...6	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...6		
	–, +1, +2	–	4...6		
	B1, B2	–	2,5...6		
	⏚	4	4...6		
2A0030	R/L1, S/L2, T/L3	6	4...16	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4...16		
	–, +1, +2	–	6...16		
	B1, B2	–	4...6		
	⏚	6	6...10	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
2A0040	R/L1, S/L2, T/L3	10	6...16	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	6...16		
	–, +1, +2	–	16		
	B1, B2	–	4...6		
	⏚	10	6...10	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
2A0056	R/L1, S/L2, T/L3	16	16...25	M6	4...6 (35,4...53,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16...25		
	–, +1, +2	–	16...25		
	B1, B2	–	6...10	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	⏚	16	10...16	M6	4...6 (35,4...53,1)
2A0069	R/L1, S/L2, T/L3	25	16...25	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16...25		
	–, +1, +2	–	25		
	B1, B2	–	10...16	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	⏚	16	16...25	M6	4...6 (35,4...53,1)
2A0081	R/L1, S/L2, T/L3	35	25...35	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	25...35		
	–, +1, +2	–	25...35		
	B1, B2	–	16	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	⏚	16	16...25	M6	4...6 (35,4...53,1)
2A0110	R/L1, S/L2, T/L3	35	25...50	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	25...50		
	–, +1	–	35...50		
	B1, B2	–	16...50		
	⏚	16	16...25		
2A0138	R/L1, S/L2, T/L3	50	35...70	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	35...70		
	–, +1	–	50...70		
	B1, B2	–	25...70		
	⏚	25	25	M8	9...11 (79,7...97,4)
2A0169	R/L1, S/L2, T/L3	70	50...95	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50...95		
	–, +1	–	35...95		
	+3	–	50...95		
	⏚	35	25...35	M8	9...11 (79,7...97,4)

Модель CIMR-A□	Клемма	Рекомендуемое сечение мм²	Применимое сечение мм²	Размер винта	Момент затяжки Н·м
2A0211	R/L1, S/L2, T/L3	95	70...95	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	70...95		
	–, +1	–	35...95		
	+3	–	50...95		
	⏚	50	25...50	M8	9...11 (79,7...97,4)
2A0250	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 2P	95...150	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P	95...150		
	–, +1	–	70...150		
	+3	–	35...150	M10	18...23 (159...204)
	⏚	95	95...150	M12	32...40 (283...354)
2A0312	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 2P	95...150	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P	95...150		
	–, +1	–	70...150		
	+3	–	70...150	M10	18...23 (159...204)
	⏚	95	95...150	M12	32...40 (283...354)
2A0360	R/L1, S/L2, T/L3	240	95...300	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	240	95...300		
	–, +1	–	125...300		
	+3	–	70...300	M10	18...23 (159...204)
	⏚	120	120...240	M12	32...40 (283...354)
2A0415	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	95...300	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	300	95...300		
	–, +1	–	150...300		
	+3	–	70...300	M10	18...23 (159...204)
	⏚	120	120...240	M12	32...40 (283...354)

■ Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В

Табл. 3.3 Сечения проводов и моменты затяжки (3-фазные ПЧ класса 400 В)

Модель CIMR-A□	Клемма	Рекомендуемое сечение мм²	Применимое сечение мм²	Размер винта	Момент затяжки Н·м
4A0002 4A0004	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5...6	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...6		
	–, +1, +2	–	2,5...6		
	B1, B2	–	2,5...6		
	⏚	2,5	2,5...4		
4A0005 4A0007 4A0009	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5...6	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...6		
	–, +1, +2	–	2,5...6		
	B1, B2	–	2,5...6		
	⏚	2,5	2,5...6		
4A0011	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5...6	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...6		
	–, +1, +2	–	2,5...6		
	B1, B2	–	2,5...6		
	⏚	2,5	2,5...6		
4A0018	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5...16	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5...16		
	–, +1, +2	–	4...16		
	B1, B2	–	4...6		
	⏚	2,5	2,5...6	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
4A0023	R/L1, S/L2, T/L3	4	2,5...16	M4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2,5...16		
	–, +1, +2	–	4...16		
	B1, B2	–	4...6		
	⏚	4	4...6	M5	2...2,5 (17,7...22,1)

Модель CIMR-A□	Клемма	Рекомендуемое сечение мм^2	Применимое сечение мм^2	Размер винта	Момент затяжки Н·м
4A0031	R/L1, S/L2, T/L3	6	6...16	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	6...16		
	–, +1, +2	–	6...16		
	B1, B2	–	6...10	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	⏚	6	6...10	M6	4...6 (35,4...53,1)
4A0038	R/L1, S/L2, T/L3	10	10...16	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	6...16		
	–, +1, +2	–	6...16		
	B1, B2	–	6...10	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	⏚	10	6...16	M6	4...6 (35,4...53,1)
4A0044	R/L1, S/L2, T/L3	16	16...25	M6	4...6 (35,4...53,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16...25		
	–, +1, +2	–	16...25		
	B1, B2	–	6...10	M5	2...2,5 (17,7...22,1)
	⏚	16	10...16	M6	4...6 (35,4...53,1)
4A0058	R/L1, S/L2, T/L3	16	10...50	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	10...50		
	–, +1	–	16...50		
	B1, B2	–	10...50		
	⏚	16	10...16		
4A0072	R/L1, S/L2, T/L3	16	16...50	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	16...50		
	–, +1	–	25...50		
	B1, B2	–	16...50		
	⏚	16	16...25		
4A0088	R/L1, S/L2, T/L3	25	16...70	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	25...70		
	–, +1	–	25...70		
	+3	–	16...70		
	⏚	16	16...25		
4A0103	R/L1, S/L2, T/L3	35	25...70	M8	9...11 (79,7...97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	25...70		
	–, +1	–	25...70		
	+3	–	25...70		
	⏚	16	16...25		
4A0139	R/L1, S/L2, T/L3	50	35...95	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	35...95		
	–, +1	–	50...95		
	+3	–	25...95		
	⏚	25	25		
4A0165	R/L1, S/L2, T/L3	70	50...95	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	70...95		
	–,+1	–	35...95		
	+3	–	50...95		
	⏚	35	25...35		
4A0208	R/L1, S/L2, T/L3	95	35...95	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	35...95		
	–, +1	–	35...150		
	+3	–	25...70		
	⏚	50	50...150		
4A0250	R/L1, S/L2, T/L3	120	95...300	M10	18...23 (159...204)
	U/T1, V/T2, W/T3	120	95...300		
	–, +1	–	70...300		
	+3	–	35...300		
	⏚	70	70...240		

Модель CIMR-A□	Клемма	Рекомендуемое сечение мм²	Применимое сечение мм²	Размер винта	Момент затяжки Н·м
4A0296	R/L1, S/L2, T/L3	185	95...300	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	185	95...300		
	–, +1	–	70...300		
	+3	–	35...300	M10	18...23 (159...204)
	⏚	95	95...240	M12	32...40 (283...354)
4A0362	R/L1, S/L2, T/L3	240	95...300	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	240	95...300		
	–, +1	–	95...300		
	+3	–	70...300	M10	18...23 (159...204)
	⏚	120	120...240	M12	32...40 (283...354)
4A0414	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 2P	95...150	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P	95...150		
	–, +1	–	70...150		
	+3	–	70...150		
	⏚	95	35...95		
4A0515	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	95...150	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	150 × 2P	95...150		
	–, +1	–	70...150		
	+3	–	70...150		
	⏚	150	50...150		
4A0675	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 4P	95...150	M12	32...40 (283...354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	95...150		
	–, +1	–	70...150		
	+3	–	70...150		
	⏚	95 × 2P	60...150		

◆ Подключение клемм силовых цепей и двигателя

В данном разделе кратко перечислены различные меры предосторожности, критерии проверки и действия по подключению двигателя к выходным силовым клеммам преобразователя частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ. *При подключении двигателя к выходным клеммам преобразователя частоты «U/T1», «V/T2» и «W/T3» должно соблюдаться соответствие между фазами преобразователя частоты и фазами двигателя. Несоблюдение этого требования и неправильное выполнение электрических соединений может привести к вращению двигателя в противоположном направлении.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не включайте фазокомпенсирующие конденсаторы или LC/RC-фильтры в выходные цепи. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты, фазокомпенсирующих конденсаторов, LC/RC-фильтров или устройств защитного отключения.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не подавайте напряжение электросети переменного тока на выходные клеммы преобразователя частоты, предназначенные для подключения двигателя. Подача сетевого напряжения на выходные клеммы приведет к повреждению преобразователя частоты, что может стать причиной смерти или серьезной травмы в результате пожара.*

■ Длина кабеля между ПЧ и двигателем

Если протяженность кабеля между преобразователем частоты и двигателем слишком велика, падение напряжения на кабеле, особенно при низкой выходной частоте, может приводить к снижению вращающего момента двигателя. Аналогичная проблема может возникать в случае параллельного включения двигателей при очень большой длине кабеля. Из-за возрастания токов утечки в кабеле двигателя также повысится выходной ток преобразователя частоты. Повышенный ток утечки может вызывать срабатывание защиты от перегрузки по току и ухудшать точность определения силы тока.

Отрегулируйте несущую частоту ПЧ в соответствии с ***Табл. 3.4***. Если длина кабеля двигателя все же превышает 100 м из-за особенностей топологии системы, добейтесь снижения токов заземления. ***См. Настройка параметров на стр. 181***.

Табл. 3.4 Длина кабеля между ПЧ и двигателем

Длина кабеля	50 м или меньше	100 м и меньше	Более 100 м
Несущая частота	15 кГц и меньше	5 кГц и меньше	2 кГц и меньше

Примечание. Устанавливая несущую частоту для преобразователя частоты, управляющего несколькими двигателями, определите длину кабеля как сумму длин кабелей всех подключенных двигателей.

■ Выполнение заземления

При подключении провода цепи заземления одного или нескольких преобразователей частоты соблюдайте приведенные ниже меры предосторожности.

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Провод цепи заземления должен соответствовать техническим стандартам на электрическое оборудование и должен иметь минимальную длину. Неправильное заземление оборудования может привести к наличию опасных электрических потенциалов на корпусах или шасси оборудования, способных вызвать смерть или серьезную травму.*

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Обязательно заземлите клемму заземления преобразователя частоты. Прикосновение к поверхности неправильно заземленного оборудования может привести к серьезной травме или смерти.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не используйте проводник заземления одновременно для других устройств, таких как сварочные аппараты или силовые установки. Неправильное заземление оборудования может быть причиной возникновения ошибок в работе преобразователя частоты или оборудования вследствие действия электрических помех.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *В многоприводной системе выполняйте заземление нескольких преобразователей частоты в соответствии с приведенными ниже указаниями. Неправильное заземление оборудования может быть причиной неправильной работы преобразователя частоты или оборудования.*

В случае применения нескольких преобразователей частоты выполняйте заземление в соответствии с ***Рис. 3.21***. Не допускайте образования замкнутого контура проводами заземления.

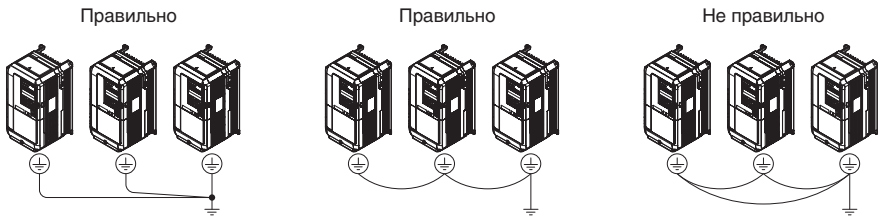


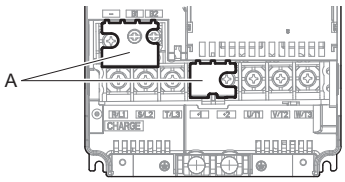
Рис. 3.21 Заземление нескольких преобразователей частоты

■ Подключение проводов к клеммам силовых цепей

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Выключите питание преобразователя частоты, прежде чем приступать к подключению проводов к клеммам силовых цепей. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.*

Прежде чем приступать к подключению проводов к клеммам силовых цепей, надлежащим образом заземлите клеммную плату.

Модели CIMR-A□2A0004...0081 и 4A0002...0044 поставляются с завода-изготовителя с установленными поверх клемм шины постоянного тока и тормозной цепи крышками, предназначенными для защиты от неправильного подключения. При необходимости доступа к данным клеммам отрежьте эти крышки с помощью кусачек.



A – Защитная крышка

Рис. 3.22 Крышка для защиты от неправильного подключения (CIMR-A□2A0056)

■ Схема подключения силовых цепей

Выполняя подключение проводов к клеммам силовых цепей преобразователя частоты, ***См. Схема подключения силовых цепей на стр. 56***.

ВНИМАНИЕ! *Опасность пожара. Для подключения тормозного резистора служат клеммы B1 и B2. Не подключайте тормозные резисторы к каким-либо другим клеммам. Неправильное подключение может привести к перегреву тормозного резистора и смерти либо серьезной травме в результате пожара. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства.*

3.9 Подключение цепей схемы управления

◆ Схема подключения цепей управления

Выполняя подключение проводов к клеммам схемы управления преобразователя частоты, *См. Стандартная схема подключения на стр. 54*.

◆ Назначение клемм схемы управления

Программируя параметры преобразователя частоты, вы можете назначать функции многофункциональным дискретным входам (S1...S8), многофункциональным дискретным выходам (M1...M6), многофункциональным аналоговым входам (A1...A3) и многофункциональным аналоговым контрольным выходам (FM, AM).
На *Figure 3.2* на стр. *54* напротив каждой клеммы показана функция, выполняемая данным входом или выходом по умолчанию.

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Завершив подключение цепей управления, обязательно проверьте правильность подключения цепей и их работу. Ввод преобразователя частоты в эксплуатацию без предварительной проверки работы цепей схемы управления может привести к смерти или серьезной травме.*

ВНИМАНИЕ! *Перед пробным запуском проверьте входные и выходные сигналы преобразователя частоты, а также внешние источники управления. Настройка параметра A1-06 может изменить функции, выполняемые входами/выходами преобразователя частоты (вместо принимаемых по умолчанию функций могут выполняться другие функции). См. Выбор прикладных параметров на стр. 103. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.*

■ Входные клеммы

Входные клеммы преобразователя частоты перечислены в *Табл. 3.5*. В скобках для каждого многофункционального входа указана его функция по умолчанию.

Табл. 3.5 Клеммы входов схемы управления

Тип	Ном.	Название клеммы (функция)	Функция по умолчанию (уровень сигнала)	Стр.
Многофункциональные дискретные входы	S1	Многофункциональный вход 1 (замкн.: прямой ход; разомкн.: стоп)	Оптронная развязка 24 В=, 8 мА С помощью перемычки S3 выберите требуемую схему включения входов: с отрицательной или положительной логикой, либо с внешним источником питания. См. *Переключатель режима отрицательной/положительной логики для дискретных входов на стр. 78*.	*436*
	S2	Многофункциональный вход 2 (замкн.: обратный ход; разомкн.: стоп)		
	S3	Многофункциональный вход 3 (внешняя ошибка, НО)		
	S4	Многофункциональный вход 4 (сброс ошибки)		
	S5	Многофункциональный вход 5 (команда ступенч. перекл. скорости 1)		
	S6	Многофункциональный вход 6 (команда ступенч. перекл. скорости 2)		
	S7	Многофункциональный вход 7 (толчковый ход)		
	S8	Многофункциональный вход 8 (внешняя блокировка выхода)		
	SC	Общий вывод многофункциональных входов	Общий вывод многофункциональных входов	
	SP	Источник питания дискретных входов +24 В=	Напряжение питания +24 В= для дискретных входов, макс. 150 мА (только если не используется дополнительная карта дискретных входов DI-A3) Никогда не замыкайте клеммы SP и SN между собой: это приведет к выходу ПЧ из строя.	78
	SN	Источник питания дискретных входов 0 В		
Входы безопасного выключения	H1	Вход безопасного выключения 1	24 В=, 8 мА Один или оба разомкнуты: выход ПЧ выключен. Оба замкнуты: обычная работа. Внутреннее полное сопротивление: 3,3 кОм. Время выключения: минимум 1 мс Для того чтобы использовать входы безопасного выключения, отсоедините перемычки от клемм «H1», «H2» и «HC». С помощью перемычки S5 выберите отрицательную или положительную логику, либо внешний источник питания, как описано в разделе *Выбор режима отрицательной/положительной логики для входов безопасного выключения на стр. 78*.	528
	H2	Вход безопасного выключения 2		
	HC	Общий вывод входов безопасного выключения	Общий вывод входов безопасного выключения	

Тип	Ном.	Название клеммы (функция)	Функция по умолчанию (уровень сигнала)	Стр.
Аналоговые входы / вход импульсной последователь-ности	RP	Многофункциональный импульсный выход (задание частоты)	Диапазон частот входного сигнала: 0...32 кГц. Скважность сигнала: 30...70%. Высокий уровень: 3,5...13,2 В=, низкий уровень: 0,0...0,8 В=. Входное сопротивление: 3 кОм.	*137* *250*
	+V	Напряжение питания аналоговых входов	10,5 В= (макс. допустимый ток 20 мА)	*136*
	-V	Напряжение питания аналоговых входов	-10,5 В= (макс. допустимый ток 20 мА)	–
	A1	Многофункциональный аналоговый вход 1 (смещение задания частоты)	-10...10 В=, 0...10 В= (входное полное сопротивление: 20 кОм)	*136* *243*
	A2	Многофункциональный аналоговый вход 2 (смещение задания частоты)	-10...10 В=, 0...10 В= (входное полное сопротивление: 20 кОм) 4...20 мА, 0...20 мА (входное полное сопротивление: 250 Ом) С помощью DIP-переключателя S1 и параметра H3-09 должен быть выбран вход напряжения или тока.	*136* *137* 244
	A3	Многофункциональный аналоговый вход 3 (вспомогательное задание частоты) / вход термистора PTC	-10...10 В=, 0...10 В= (входное полное сопротивление: 20 кОм) Для выбора аналогового входа или входа PTC используйте DIP-переключатель S4 на клеммной плате.	*136*
	~	Общий вывод входов задания частоты	0 В	*136*
	E (G)	Земля для экранированных цепей и дополнительных карт	–	–

■ Выходные клеммы

Выходные клеммы преобразователя частоты перечислены в ***Табл. 3.6***. В скобках для каждого многофункционального выхода указана его функция по умолчанию.

Табл. 3.6 Клеммы выходов схемы управления

Тип	Ном.	Название клеммы (функция)	Функция по умолчанию (уровень сигнала)	Стр.
Реле сигнализации ошибки	MA	НО	30 В=, 10 мА...1 А; 250 В~, 10 мА...1 А Минимальная нагрузка: 5 В=, 10 мА	*232*
	MB	НО выход		
	MC	Общий вывод выхода ошибки		
Многофункциональный дискретный выход <1>	M1	Многофункциональный дискретный выход («Режим хода»)	30 В=, 10 мА...1 А; 250 В~, 10 мА...1 А Минимальная нагрузка: 5 В=, 10 мА	*232*
	M2			
	M3	Многофункциональный дискретный выход («Нулевая скорость»)		
	M4			
	M5	Многофункциональный дискретный выход («Согласование скоростей 1»)		
	M6			
Выход контроля	MP	Выход импульсной последовательности (Выходная частота)	32 кГц (макс.)	*232*
	FM	Аналоговый выход контроля 1 (Выходная частота)	-10...+10 В=, 0...+10 В= или 4...20 мА С помощью переключателя S5 на клеммной плате выберите тип выходных сигналов: напряжение или ток.	*232*
	AM	Аналоговый выход контроля 2 (Выходной ток)		
	~	Общий вывод выхода контроля	0 В	–
Выход контроля безопасности	DM+	Выход контроля безопасности	Сигнализирует состояние функции безопасного выключения. Замкнут, если замкнуты оба канала безопасного выключения. До +48 В=, 50 мА	*519*
	DM-	Общий вывод выхода контроля безопасности		

<1> Воздержитесь от назначения дискретным выходам функций, предполагающих частое переключение выходов, так как это может сократить срок службы реле. Расчетный коммутационный ресурс составляет 200 000 циклов (при резистивной нагрузке 1 А).

■ Клеммы последовательного интерфейса

Табл. 3.7 Клеммы цепей управления: последовательный интерфейс

Тип	Ном.	Название сигнала	Назначение (уровень сигнала)	
MEMOBUS/Modbus интерфейс <1>	R+	Вход интерфейса связи (+)	Интерфейс MEMOBUS/Modbus: для подключения ПЧ используйте кабель RS-485 или RS-422.	RS-485/422 Протокол связи MEMOBUS/Modbus 115,2 кбит/с (макс.)
	R-	Вход интерфейса связи (-)		
	S+	Выход интерфейса связи (+)		
	S-	Выход интерфейса связи (-)		
	IG	Заземление экрана	0 В	

<1> Включите согласующий резистор на последнем ПЧ в сети MEMOBUS, переведя DIP-переключатель S2 в положение «ВКЛ». Дополнительную информацию о согласующем резисторе см. ***Подключение входов и выходов управления на стр. 78***.

◆ Назначение и расположение клемм

Расположение клемм схемы управления показано на ***Рис. 3.23***.

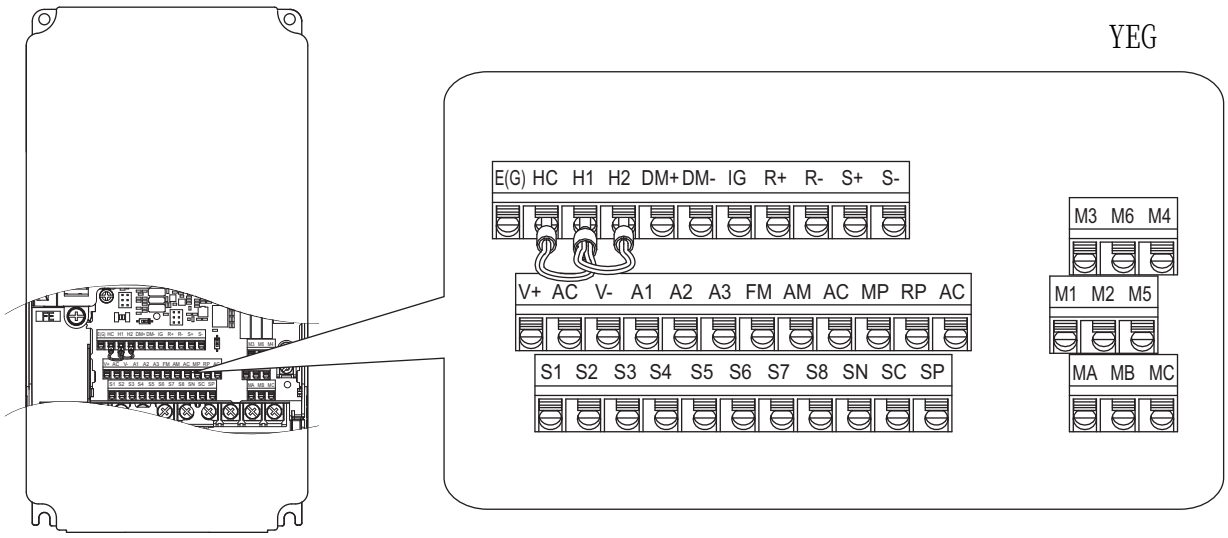


Рис. 3.23 Расположение клемм схемы управления

■ Сечение провода

Выберите подходящий тип и сечение провода в *Табл. 3.8*. Для более простого и более надежного подключения используйте провода с обжимными наконечниками. Сведения о типах и размерах обжимных наконечниках см. в *Табл. 3.9*.

Табл. 3.8 Сечения проводов

Клемма	Провод без наконечника		Провод с наконечником		Тип провода
	Допустимое сечения провода: мм² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм² (AWG)	Допустимое сечения провода: мм² (AWG)	Рекомендуемое сечение провода мм² (AWG)	
S1-S8, SC, SP, SN, RP, +V, -V, A1, A2, A3, AC, M1-M6, MA, MB, MC, MP, AM, FM, AC, S+, S-, R+, R-, IG, HC, H1, H2, DM+, DM-	Многожильный провод 0,2...1,0 (24...16) Одножильный провод: 0,2...1,5 (24...16)	0,75 (18)	0,25...0,5 (24 ... 20)	0,5 (20)	Экранированная линия и т. п.

■ Обжимные наконечники

Перед подключением к ПЧ установите на провода обжимные наконечники с изолирующими гильзами. Размеры см. в *Табл. 3.9*. Рекомендуется использовать обжимной инструмент CRIMPFOX ZA-3 производства PHOENIX CONTACT.

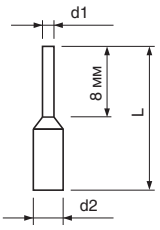


Рис. 3.24 Размеры обжимного наконечника

Табл. 3.9 Типы и размеры обжимных наконечников

Сечение (мм)² (AWG)	Тип	L (мм)	d1 (мм)	d2 (мм)	Изготовитель
0,25 (24)	AI 0.25 - 8YE	12,5	0,8	1,8	PHOENIX CONTACT
0,34 (22)	AI 0.34-8TQ	10,5	0,8	1,8	
0,5 (20)	AI 0.5-8WH или AI 0.5-8OG	14	1,1	2,5	

◆ Подключение клемм схемы управления

В данном разделе описан порядок действий по подготовке и выполнению подключения электрических цепей к клеммам схемы управления.

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания. Это может привести к смерти или серьезной травме.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Прокладывайте цепи управления отдельно от силовых цепей (клемм R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2) и прочих высоковольтных и силовых кабелей и линий. Нарушение правил электромонтажа может быть причиной неправильной работы преобразователя частоты вследствие действия электрических помех.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Прокладывайте цепи дискретных выходов MA, MB, MC и M1...M6 отдельно от других цепей управления. Нарушение правил электромонтажа может быть причиной неправильной работы преобразователя частоты или другого оборудования, а также ложного срабатывания защиты.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *При подключении к клеммам схемы управления используйте источник питания класса 2 (стандарт UL). Неправильное применение периферийных устройств может привести к ухудшению показателей работы преобразователя частоты из-за ненадлежащего питания.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Во избежание контакта с другими сигнальными линиями и оборудованием изолируйте экраны кабелей с помощью изоленты или термоусаживаемой трубки. Невыполнение данного требования может привести к возникновению сбоев в работе преобразователя частоты или оборудования в результате короткого замыкания.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Подсоедините экран экранированного кабеля к предусмотренной для этих целей клемме заземления. Неправильное заземление оборудования может приводить к сбоям в работе преобразователя частоты или другого оборудования, а также может быть причиной ложного срабатывания защиты.*

Приступайте к подключению цепей управления лишь после того, как надлежащим образом заземлены клеммы и полностью завершено подключение силовых цепей. Подробное описание смотрите в разделах *Рис. 3.25* и *Рис. 3.26*. Подготовьте к подключению провода цепей управления, как показано на *Рис. 3.27*. См. *Сечение провода на стр. 75*.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Во избежание сбоев во время работы используйте кабели с экранированными витыми парами. Нарушение правил электромонтажа может быть причиной неправильной работы преобразователя частоты или другого оборудования вследствие действия электрических помех.*

Подсоедините провода к клеммам схемы управления, как это показано на следующем рисунке:

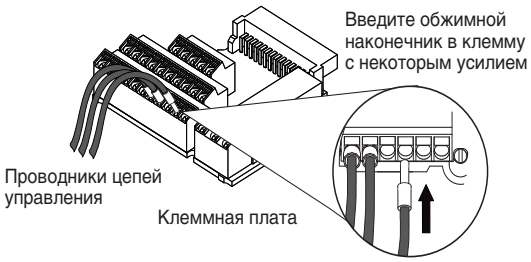


Рис. 3.25 Подключение проводов к клеммной плате

Для отсоединения проводов цепей управления от клемм используйте порядок действий, описанный на ***Рис. 3.26***. С помощью отвертки с плоским шлицем отожмите клемму и извлеките провод из клеммы с помощью пинцета. Если проводник крепко зажат в клемме (например, если используются обжимные наконечники), поверните провод примерно на 45° и аккуратно вытяните его из клеммы. Используйте данный порядок действий также для извлечения перемычки из клемм HC, H1 и H2 (ПЧ поставляется с установленной перемычкой).

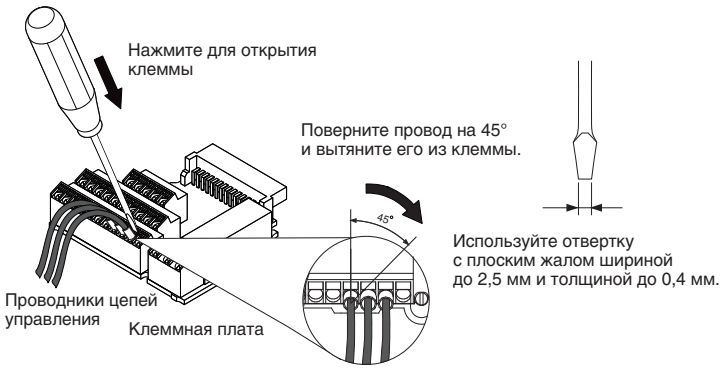
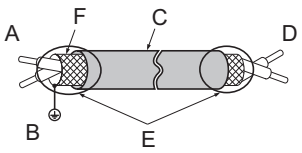


Рис. 3.26 Отсоединение проводов от клеммной платы

В случае установки частоты с помощью внешнего потенциометра, подключенного к аналоговому входу, используйте экранированные витые пары (обработайте концы проводов, как показано на ***Рис. 3.27***) и подключите экран к клемме заземления ПЧ.



A – Сторона ПЧ
B – Подключите экран к клемме заземления на преобразователе частоты.
C – Изоляция
D – Сторона управляющего устройства
E – Экранирующая оболочка (обернутая в изолирующую ленту)
F – Экран

Рис. 3.27 Подготовка концов экранированных кабелей к подключению

ЗАМЕЧАНИЕ. *В случае ввода задания частоты с помощью внешнего аналогового сигнала длина сигнальных линий между преобразователем частоты и пультом управления или внешним оборудованием не должна превышать 50 метров. В противном случае рабочие характеристики системы могут ухудшиться.*

◆ Переключатели и перемычки клеммной платы

На клеммной плате предусмотрено несколько переключателей, с помощью которых можно выбрать требуемый режим работы входов и выходов преобразователя частоты с учетом особенностей внешних сигналов управления. Расположение данных переключателей на плате показано на ***Рис. 3.28***. Указания по настройке переключателей см. в разделе ***Подключение входов и выходов управления на стр. 78***.

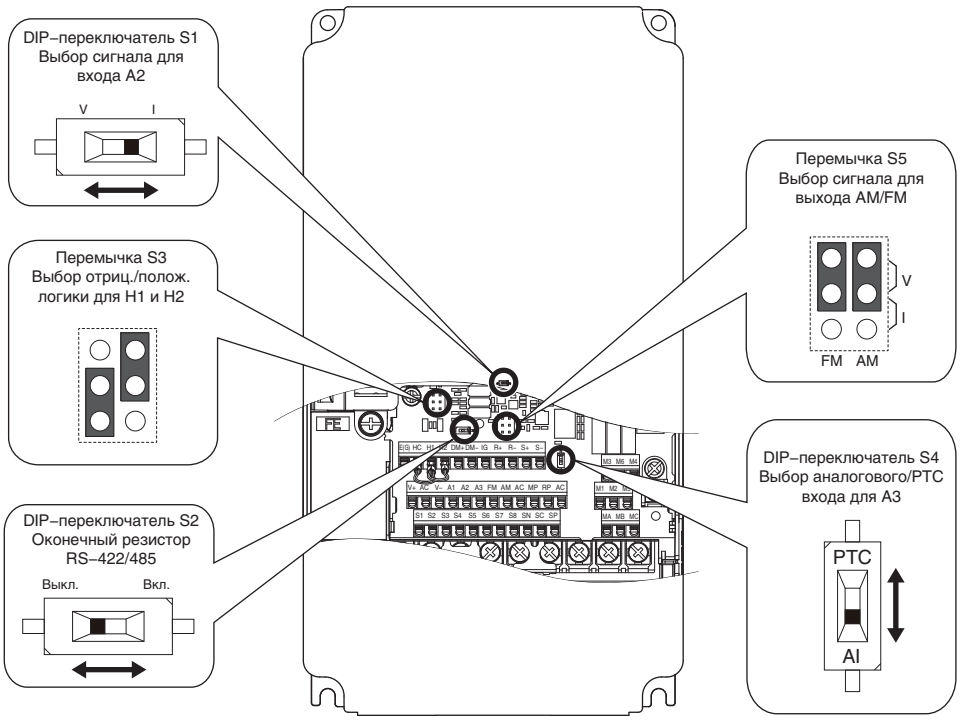


Рис. 3.28 Расположение перемычек и переключателей на клеммной плате

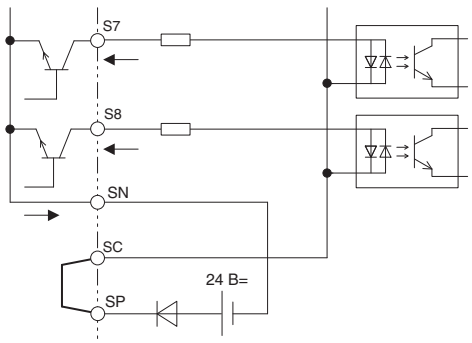
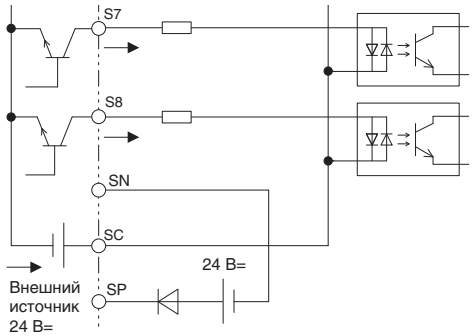
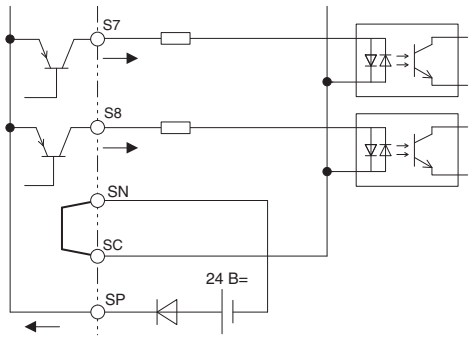
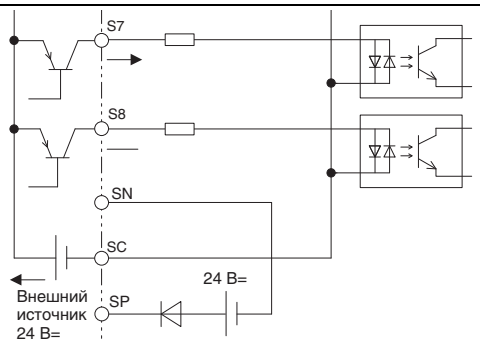
3.10 Подключение входов и выходов управления

◆ Переключатель режима отрицательной/положительной логики для дискретных входов

Путем подключения перемычки между клеммами «SC» и «SP» или между клеммами «SC» и «SN» можно выбрать одну из представленных в ***Табл. 3.10*** схем подключения дискретных входов S1...S8: схему с отрицательной логикой (направление тока от входа к выходу), схему с положительной логикой (направление тока от выхода ко входу) или схему с внешним источником питания (по умолчанию выбрано: отрицательная логика, внутренний источник питания).

Примечание. Никогда не замыкайте клеммы SP и SN между собой: это приведет к выходу ПЧ из строя.

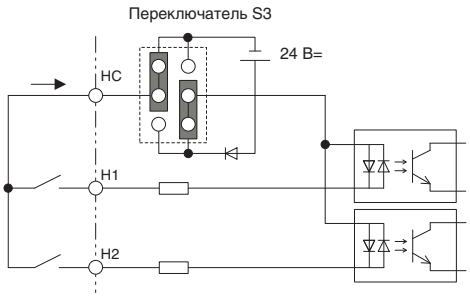
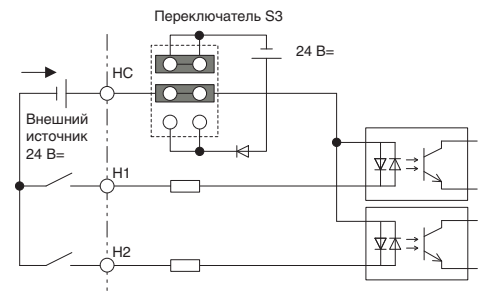
Табл. 3.10 Выбор отрицательной/положительной логики или внешнего источника питания для дискретных входов

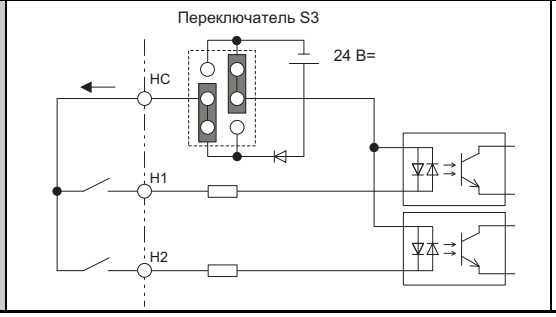
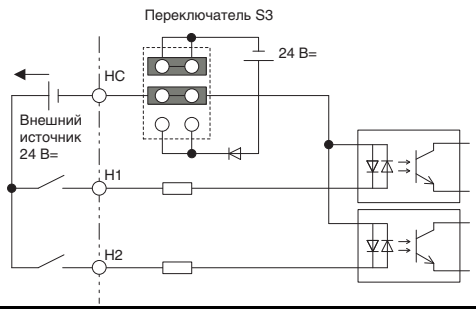
	Внутренний источник питания ПЧ (клеммы SN и SP)	Внешний источник питания 24 В=
Отрицательная логика (NPN)		
Положительная логика (PNP)		

◆ Выбор режима отрицательной/положительной логики для входов безопасного выключения

Переключатель S3 на клеммной плате позволяет выбрать одну из представленных в ***Табл. 3.10*** схем подключения входов безопасного выключения H1 и H2: схему с отрицательной логикой (направление тока от входа к выходу), схему с положительной логикой (направление тока от выхода ко входу) или схему с внешним источником питания (по умолчанию выбрано: положительная логика, внутренний источник питания). Местоположение переключателя S3 показано в разделе ***Переключатели и перемычки клеммной платы на стр. 77***.

Табл. 3.11 Выбор отрицательной/положительной логики или внешнего источника питания для входов безопасного выключения

	Внутренний источник питания ПЧ	Внешний источник питания 24 В=
Отрицательная логика (ток от входа к выходу)		

	Внутренний источник питания ПЧ	Внешний источник питания 24 В=
Положительная логика (ток от выхода к входу)		

◆ Использование выхода импульсной последовательности

Выход импульсной последовательности (клемму «MP») можно использовать как с внутренним, так и с внешним источником питания. Периферийное оборудование, подключаемое к данному выходу, должно соответствовать указанным ниже техническим требованиям. В противном случае преобразователь частоты может работать непредусмотренным образом, что может завершиться выходом преобразователя частоты или его электрических цепей из строя.

■ Использование внутреннего источника импульсного выхода (режим положительной логики)

«Высокий» («1») уровень напряжения на клемме импульсного выхода зависит от величины полного сопротивления нагрузки.

Сопротивление нагрузки R_L (кОм)	Выходное напряжение V_{MP} (V) (гальв. развязка)
1,5 кОм	5 В
4 кОм	8 В
10 кОм	10 В

Примечание. Величину сопротивления нагрузки, необходимую для достижения определенного «высокого» уровня напряжения V_{MP}, можно вычислить по формуле: $R_L = V_{MP} \cdot 2 / (12 - V_{MP})$

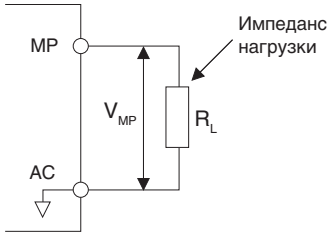


Рис. 3.29 Подключение импульсного выхода по схеме с внутренним источником питания

■ Использование внешнего источника питания (режим отрицательной логики)

Уровень «высокого» («1») напряжения сигнала импульсного выхода зависит от величины поданного внешнего напряжения. Напряжение должно быть в пределах от 12 до 15 В=. Сопротивление нагрузки должно быть подобрано таким образом, чтобы сила тока не превышала 16 мА.

Внешний источник питания (В)	Сопротивление нагрузки (кОм)
12...15 В= ±10%	1,0 кОм или выше

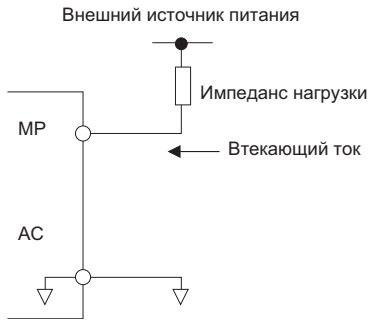


Рис. 3.30 Подключение импульсного выхода по схеме с внешним источником питания

◆ Выбор типа сигнала для входа A2

Клемму A2 можно использовать либо как вход сигнала напряжения, либо как вход сигнала тока. Выберите тип используемого сигнала с помощью переключателя S1 в соответствии с пояснениями в ***Табл. 3.12***. Соответствующим образом настройте параметр H3-09 согласно указаниям в ***Табл. 3.13***. Местоположение переключателя S1 показано в разделе ***Переключатели и перемычки клеммной платы на стр. 77***.

Примечание. Если обе клеммы A1 и A2 запрограммированы в качестве входов смещения частоты (H3-02 = 0 и H3-10 = 0), для получения конечного задания частоты оба входных значения суммируются (с соответствующими знаками).

Табл. 3.12 Настройка DIP-переключателя S1

Настройка	Описание
V (левое положение)	Вход напряжения (-10...+10 В)
I (правое положение) (по умолчанию)	Токовый вход (4...20 мА или 0...20 мА): положение по умолчанию

Табл. 3.13 Настройка параметра H3-09

Ном.	Название параметра	Описание	Диапазон настройки	Значение по умолчанию
H3-09	Выбор уровня сигнала для входа A2	Служит для выбора уровня сигнала на входе A2. 0: 0...10 В=. 1: -10...10 В=. 2: 4...20 мА 3: 0...20 мА	0...3	2

◆ Выбор аналогового/PTC входа для A3

Клемма A3 может быть запрограммирована либо как многофункциональный аналоговый вход, либо как вход терморезистора с положительным температурным коэффициентом (PTC) для защиты двигателя от тепловой перегрузки. Выберите необходимую функцию входа с помощью переключателя S4 в соответствии с ***Табл. 3.14***. Местоположение переключателя S4 приведено в разделе ***Переключатели и перемычки клеммной платы на стр. 77***.

Табл. 3.14 Настройка DIP-переключателя S4

Настройка	Описание
AI (нижнее положение) (по умолчанию)	Аналоговый вход для функции, выбранной параметром H3-06
PTC (верхнее положение)	Вход PTC. В параметр H3-06 должно быть введено значение «E» (вход PTC)

◆ Выбор сигнала выхода AM/FM

С помощью перемычки S5 на клеммной плате в соответствии с пояснениями в ***Табл. 3.15*** для клемм AM и FM можно выбрать требуемый тип выходного сигнала: напряжение или ток. После изменения положения перемычки S5 также соответствующим образом должны быть перенастроены параметры H4-07 и H4-08. По умолчанию оба выхода действуют как выходы напряжения. Местоположение перемычки S5 показано в разделе ***Переключатели и перемычки клеммной платы на стр. 77***.

Табл. 3.15 Настройка перемычки S5

	Выход напряжения	Выход тока
Клемма AM		
Клемма FM		

Табл. 3.16 Настройка параметров H4-07, H4-08

Ном.	Название параметра	Описание	Диапазон настройки	Значение по умолчанию
H4-07	Выбор уровня сигнала выхода AM	0: 0...10 В=. 1: -10...10 В=. 2: 4...20 мА	0... 2	0
H4-08	Выбор уровня сигнала выхода FM			

◆ Согласующая нагрузка интерфейса MEMOBUS/Modbus

В данном преобразователе частоты предусмотрен встроенный согласующий резистор для порта связи RS-422/485. Данный согласующий резистор может быть включен или выключен с помощью DIP-переключателя S2 в соответствии с ***Табл. 3.17***. По умолчанию резистор выключен. Если преобразователь частоты является последним ведомым узлом данного сегмента интерфейса связи, согласующий резистор на этом преобразователе частоты должен быть включен. Местоположение переключателя S2 показано в разделе ***Переключатели и перемычки клеммной платы на стр. 77***.

Табл. 3.17 Настройка переключателя согласующей нагрузки интерфейса MEMOBUS/Modbus

Положение S2	Описание
ВКЛ	Внутренний согласующий резистор включен
ВЫКЛ	Внутренний согласующий резистор выключен (положение по умолчанию)

Примечание. Подробную информацию об интерфейсе связи MEMOBUS/Modbus см. в разделе ***Интерфейс MEMOBUS/Modbus на стр. 489***.

3.11 Подключение к ПК

В преобразователе частоты имеется порт USB (B-типа).

Преобразователь частоты может быть подключен к порту USB персонального компьютера (расширение USB 2.0) с помощью кабеля AB-типа (приобретается отдельно). После этого можно использовать программное обеспечение CX-Drive для наблюдения за работой преобразователя частоты и для настройки его параметров на ПК. Дополнительные сведения о программе CX-Drive вы можете получить в компании Omron.

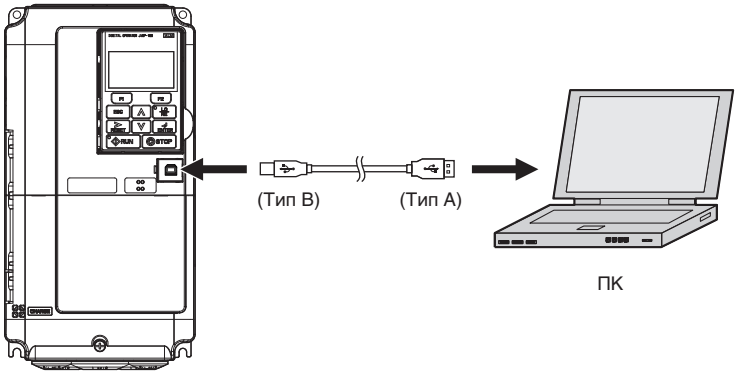


Рис. 3.31 Подключение к ПК (USB)

3.12 Блокировка внешнего оборудования

В преобразователе частоты предусмотрен выход сигнализации ошибки и выход сигнала готовности привода, которые должны использоваться для блокировки систем, работа которых должна прекращаться при возникновении в преобразователе частоты каких-нибудь ошибок.

◆ Готовность привода

Многофункциональный выход преобразователя частоты, запрограммированный в качестве сигнала «Готовность привода», замкнут всегда, когда преобразователь частоты готов к приему команды «Ход» или уже работает в режиме «Ход». Ниже перечислены условия, при которых сигнал «Готовность привода» выключается и остается выключенным, даже если подается команда «Ход»:

- при выключенном напряжении питания;
- в состоянии ошибки;
- при наличии проблем с питанием схемы управления;
- если ошибка настройки параметра препятствует работе ПЧ в режиме «Ход», даже если подана команда «Ход»;
- если сразу после подачи команды «Ход» возникает ошибка (например, ошибка повышенного или пониженного напряжения);
- если ПЧ находится в режиме программирования, в котором команда «Ход» не воспринимается.

Пример схемы блокировки

На представленной ниже схеме сигналы ошибки и готовности привода двух преобразователей частоты, работающих в одной системе, могут блокировать работу контроллера. Как видно из рисунков, работа системы невозможна, если хотя бы на одном из преобразователей частоты присутствует сигнал ошибки или, наоборот, отсутствует сигнал готовности привода.

Клемма	Выходной сигнал	Значение параметра
MA, MB, MC	Ошибка	–
M1-M2	Готовность привода	H2-01 = 06

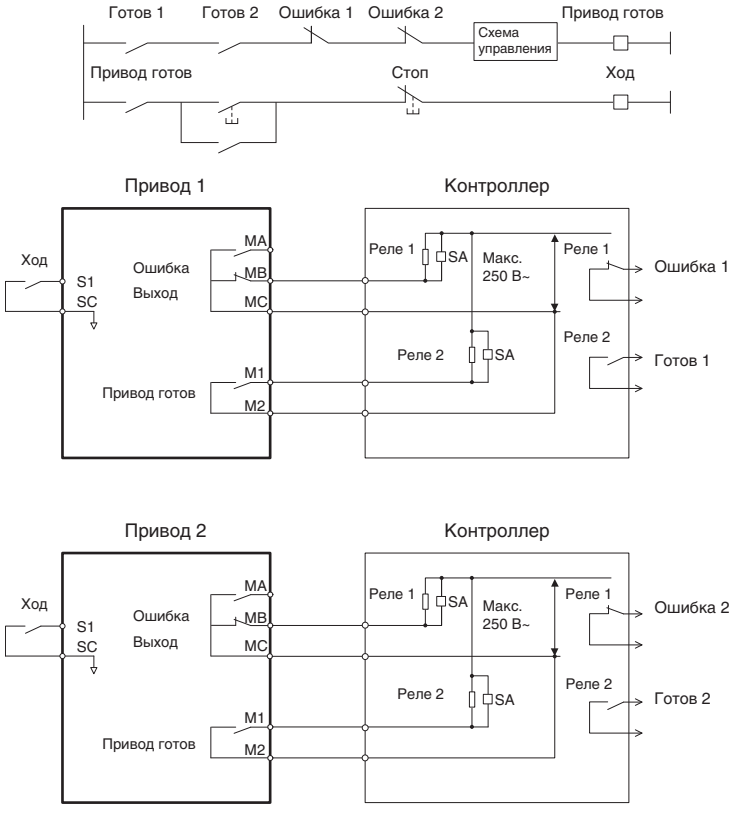
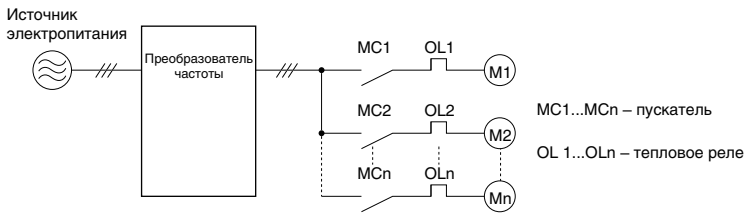


Рис. 3.32 Пример схемы блокировки

3.13 Памятка по проверке электрических цепей

☑	Ном.	Параметр	Стр.
		Привод, периферийное оборудование, дополнительные карты	
☐	1	Удостоверьтесь в том, что номер модели ПЧ соответствует заказанной вами модели.	*32*
☐	2	Удостоверьтесь в том, что вы используете надлежащие тормозные резисторы, дроссели постоянного тока, фильтры подавления помех и другое периферийное оборудование.	*389*
☐	3	Проверьте номер модели дополнительной карты.	*389*
		Место установки и механический монтаж	
☐	4	Удостоверьтесь в том, что зона вокруг преобразователя частоты соответствует техническим условиям.	*40*
		Источник электропитания, выходное напряжение	
☐	5	Напряжение источника электропитания, подаваемое на вход преобразователя частоты, должно находиться в пределах, установленных техническими характеристиками преобразователя частоты.	*199*
☐	6	Номинальное напряжение двигателя должно соответствовать выходным характеристикам преобразователя частоты.	*30* *457*
☐	7	Удостоверьтесь в том, что преобразователь частоты по своим номиналам подходит для управления двигателем.	*30* *457*
		Электрические цепи силовой части	
☐	8	Предусмотрите надлежащие меры защиты отходящих цепей в соответствии с действующими нормами и правилами.	*54*
☐	9	Подключите линии источника электропитания к клеммам преобразователя частоты «R/L1», «S/L2» и «T/L3» с соблюдением установленных требований.	*56*
☐	10	Соедините двигатель и преобразователь частоты электрическими цепями с соблюдением установленных требований. В обеспечение требуемого порядка фаз соблюдайте соответствие между фазами двигателя и выходными клеммами «U/T1», «V/T2» и «W/T3». Если порядок фаз будет нарушен, двигатель будет вращаться в противоположном направлении.	*70*
☐	11	Для подключения к источнику питания и двигателю используйте кабель в виниловой оболочке, рассчитанный на напряжение 600 В~.	*70*
☐	12	Для подключения силовых цепей используйте провода надлежащего сечения. ***См. Сечения проводов и моменты затяжки на стр. 66.*** • В случае относительно большой длины кабеля двигателя рассчитайте величину падения напряжения. Номинальное напряжение двигателя (В) x 0,02 ≥ 3 x сопротивление провода (Ом/км) x длина провода (м) x ном. ток двигателя (А) x 10^{-3} • Если длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем превышает 50 м, отрегулируйте надлежащим образом несущую частоту с помощью параметра C6-02.	*70* *70* *66*
☐	13	Заземлите преобразователь частоты в соответствии с установленными требованиями. Еще раз прочитайте информацию на стр. *71*.	*71*
☐	14	Крепко затяните все клеммные винты (клемм схемы управления, клемм заземления). ***См. Сечения проводов и моменты затяжки на стр. 66.***	*70*
☐	15	В случае подключения нескольких двигателей к одному преобразователю частоты предусмотрите внешние схемы защиты от перегрузки.  **Примечание.** Перед включением преобразователя частоты замкните пускатели MC1...MCn (выключение пускателей MC1...MCn запрещено во время хода).	–
☐	16	В случае применения дополнительного тормозного устройства установите электромагнитный контактор. Надлежащим образом установите резистор и предусмотрите отключение электропитания схемой защиты от перегрузки.	*393*
☐	17	Удостоверьтесь в том, что в выходной цепи преобразователя частоты НЕ установлены фазокомпенсирующие конденсаторы, входные фильтры или устройства защитного отключения.	–
		Электрические цепи схемы управления	
☐	18	Все цепи схемы управления преобразователя частоты выполняйте с применением витых пар.	*72*
☐	19	Заземлите экраны экранированных проводников путем их подключения к клемме «GND» ⏚.	*75*
☐	20	Для реализации управления по 3-проводной схеме настройте соответствующим образом параметры многофункциональных дискретных входов S1...S8 и выполните подключение входных цепей управления по соответствующей схеме.	–
☐	21	Подключите электрические цепи любых дополнительных карт с соблюдением установленных требований.	*75*
☐	22	Удостоверьтесь в отсутствии других ошибок в выполнении электрических соединений. Для проверки электрических цепей пользуйтесь только мультиметром.	–
☐	23	Надлежащим образом затяните винты клемм схемы управления преобразователя частоты. ***См. Сечения проводов и моменты затяжки на стр. 66.***	*66*
☐	24	Удалите все обрезки проводов.	–
☐	25	Удостоверьтесь в том, что ни один из проводов на клеммном блоке не касается своей неизолированной частью других клемм или электрических соединений.	–
☐	26	Отделите электропроводку схемы управления от электропроводки силовой части с соблюдением установленных требований.	–
☐	27	Длина электрических цепей аналоговых сигналов не должна превышать 50 м.	–
☐	28	Длина электрических цепей входов безопасного выключения не должна превышать 30 м.	–

4

Подготовка к работе

В данной главе описаны функции цифровой панели управления и действия по программированию преобразователя частоты с целью подготовки к первому включению.

4.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 86
4.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ 87
4.3 РЕЖИМЫ «ПРИВОД» И «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» 91
4.4 БЛОК-СХЕМЫ АЛГОРИТМОВ ЗАПУСКА 98
4.5 ПОДАЧА ПИТАНИЯ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ 102
4.6 ВЫБОР ПРИКЛАДНЫХ ПАРАМЕТРОВ 103
4.7 АВТОНАСТРОЙКА 109
4.8 ПРОБНЫЙ ЗАПУСК БЕЗ НАГРУЗКИ 121
4.9 ПРОБНЫЙ ЗАПУСК ПОД НАГРУЗКОЙ 123
4.10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ И СОХРАНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ 124
4.11 КОНТРОЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПРОБНОГО ЗАПУСКА 126

4.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Подготовьте к работе отдельный стопорный тормоз.

Организуйте электрическую схему стопорного тормоза таким образом, чтобы внешний сигнал активизировал тормоз в случае возникновения сбоя, отключения электропитания или срабатывания аварийного выключателя.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В приводной части крановой или подъемной системы должны быть предусмотрены меры предосторожности во избежание падения или сползания груза.

Непринятие надлежащих мер предосторожности может привести к серьезной травме.

4.2 Использование цифровой панели управления

С помощью цифровой панели управления можно запускать или останавливать работу привода, отображать значения, редактировать параметры, а также отображать информацию об ошибках и предупреждениях.

◆ Клавиши и индикаторы

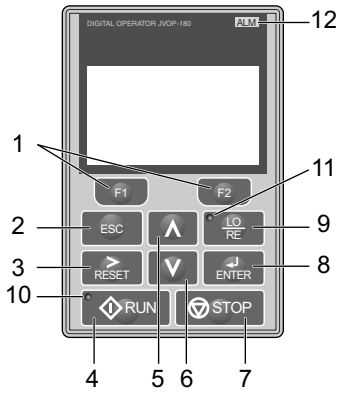


Рис. 4.1 Клавиши и индикаторы на цифровой панели управления

Ном.	Клавиша/индикатор	Название	Функция
1	F1 F2	Функциональная клавиша (F1, F2)	Функциональное значение клавиш F1 и F2 зависит от того, какое меню отображается на дисплее в данный момент. Наименование каждой функции отображается на дисплее в нижней части экрана.
2	ESC	Клавиша «ESC» (Отмена)	• Возврат к предыдущему содержанию дисплея. • Перемещение курсора на одну позицию влево. • Продолжительное нажатие данной клавиши возвращает дисплей в режим индикации заданной частоты.
3	RESET	Клавиша «RESET» (Сброс)	• Перемещение курсора вправо. • Сброс преобразователя частоты для отмены состояния ошибки.
4	RUN	Клавиша «RUN» (Ход)	В режиме локального управления запускает привод. Светодиод «Run» (Ход) • светится, когда преобразователь частоты управляет двигателем; • мигает при торможении до полной остановки или когда задание частоты равно «0»; • часто мигает, если преобразователь частоты заблокирован с дискретного входа, остановлен командой с дискретного входа быстрого останова или если в момент подачи питания была активна команда «Ход».
5	∧	Клавиша увеличения	Переход к следующим пунктам меню, установка номеров параметров и дискретное увеличение задаваемых значений.
6	∨	Клавиша уменьшения	Переход к предыдущим пунктам меню, установка номеров параметров и дискретное уменьшение задаваемых значений.
7	STOP	Клавиша «STOP» (Стоп) <1>	Прекращает работу привода.
8	ENTER	Клавиша «ENTER» (Ввод)	• Подтверждение введенных значений параметров и настроек. • Выбор пункта меню и переход к другому экрану.
9	LO RE	Клавиша «LO/RE» (локальное/дистанционное управление) <2>	Переключение между управлением с панели (LOCAL — локальное) и управлением через входы управления (REMOTE — дистанционное). Светодиод светится, когда преобразователь частоты находится в режиме «LOCAL» (локальное управление с клавиатуры).
10	RUN	Индикатор «RUN» (Ход)	Светится, когда преобразователь частоты управляет двигателем. Подробную информацию см. на стр. 89.
11	LO RE	Индикатор «LO/RE»	Светится, когда выбрано управление приводом с панели управления (локальный режим). Подробную информацию см. на стр. 89.
12	ALM	Светодиод «ALM» (Ошибка)	*См. Светодиодный индикатор «ALARM» (ALM) на стр. 89*.

<1> Клавиша «STOP» обладает наивысшим приоритетом. Нажатие клавиши «STOP» всегда приводит к тому, что ПЧ останавливает двигатель, даже если присутствует команда «Ход» (от любого источника). Для того чтобы лишить клавишу «STOP» приоритета, задайте параметр o2-06 равным «0».

<2> Переключение между локальным и дистанционным управлением с помощью клавиши «LO/RE» возможно только при остановленном приводе. Для отключения клавиши «LO/RE» с целью запрета переключения между локальным и дистанционным управлением задайте параметр o2-01 равным «0».

◆ ЖК-дисплей

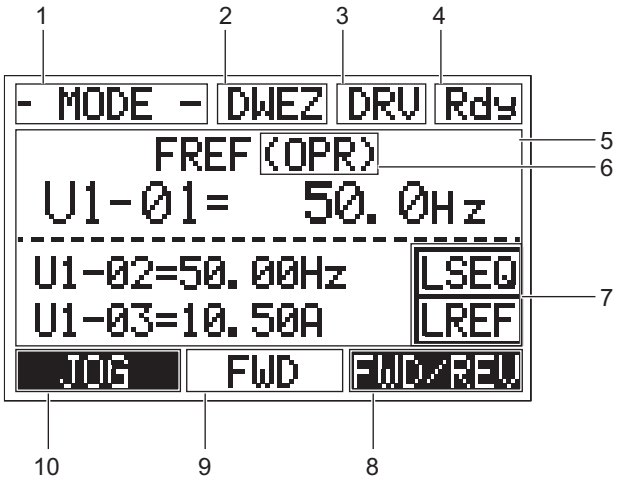


Рис. 4.2 ЖК-дисплей

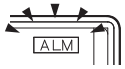
Табл. 4.1 Индикаторы на дисплее и их значение

Ном.	Название	Индикатор	Значение
1	Меню режима работы	MODE	Отображается во время выбора режима.
		MONITR	Отображается в режиме «Мониторинг».
		VERIFY	Указывает, что отображается меню «Сравнение».
		PRMSET	Отображается в режиме «Настройка параметров».
		A.TUNE	Отображается во время автонастройки.
		SETUP	Отображается в режиме «Настройка».
2	Область индикации режима	DRV	Отображается, если ПЧ находится в режиме «Привод».
		PRG	Отображается, если ПЧ находится в режиме «Программирование».
3	Готовность	Rdy	Указывает на то, что привод готов к работе.
4	Дисплей	–	Служит для отображения определенных значений и рабочих данных.
5	Способ задания частоты <1>	OPR	Отображается, если для ввода задания частоты назначена доп. панель управления с ЖК-экраном.
		AI	Отображается, если для ввода задания частоты назначен аналоговый вход преобразователя частоты.
		COM	Отображается, если для ввода задания частоты назначены входы интерфейса связи MEMOBUS/Modbus преобразователя частоты.
		OP	Отображается, если для ввода задания частоты назначена дополнительная плата преобразователя частоты.
		RP	Отображается, если для ввода задания частоты назначен вход импульсной последовательности преобразователя частоты.
6	Индикатор LO/RE <2>	RSEQ	Отображается, если команда «Ход» подается дистанционно.
		LSEQ	Отображается, если команда «Ход» подается с клавиатуры панели управления.
		RREF	Отображается, если задание частоты подается дистанционно (от удаленного источника).
		LREF	Отображается, если задание частоты подается с клавиатуры панели управления.
7	Функциональная клавиша 1 (F1)	JOG	При нажатии клавиши F1 запускается функция толчкового хода.
		HELP	При нажатии клавиши F1 отображается меню «Справка».
		←	При нажатии клавиши F1 курсор перемещается влево.
		HOME	При нажатии клавиши F1 дисплей возвращается к самому первому меню («Задание частоты»).
		ESC	При нажатии клавиши F1 дисплей возвращается к предыдущему экрану.
8	FWD/REV	FWD	Обозначает вращение двигателя в прямом направлении.
		REV	Обозначает вращение двигателя в обратном направлении.
9	Функциональная клавиша 2 (F2)	FWD/REV	Нажатие клавиши F1 приводит к изменению направления вращения.
		DATA	Нажатие клавиши F1 приводит к переключению к следующему экрану.
		→	Нажатие клавиши F1 приводит к перемещению курсора вправо.
		RESET	Нажатие клавиши F1 приводит к сбросу действующего состояния ошибки ПЧ.

<1> Отображается в режиме выбора способа ввода задания частоты.
<2> Отображается в режиме выбора способа ввода задания частоты и в режиме мониторинга.

◆ Светодиодный индикатор «ALARM» (ALM)

Табл. 4.2 Состояния светодиода «ALARM» (ALM) и их значения

Состояние	Содержание	Дисплей
Непрерывно светится	Преобразователь частоты обнаружил ошибку.	
Мигает	• В состоянии предупреждения. • При возникновении ошибки «oPE». • При возникновении ошибки в процессе автонастройки.	
Выключен	Работа в обычном режиме (ошибки и предупреждения отсутствуют).	

◆ Светодиодные индикаторы «LO/RE» и «RUN»

Табл. 4.3 Светодиодные индикаторы «LO/RE» и «RUN»

Светодиод	Светится	Мигает	Часто мигает <1>	Выключен
	Если источником команды «Ход» назначена цифровая панель управления (локальный режим).	–	–	Команда «Ход» должна подаваться не с цифровой панели управления, а другим способом (дистанционный режим)
	Режим «Ход»	• Во время торможения до полной остановки. • Если подана команда «Ход», а задание частоты при этом = 0 Гц.	• Пока ПЧ находился в локальном режиме, на входные клеммы была подана команда «Ход», после чего ПЧ был переведен в дистанционный режим. • На входные клеммы была подана команда «Ход», когда ПЧ не находился в режиме «Привод». • Во время торможения, если была подана команда быстрого останова. • Выход ПЧ был отключен функцией безопасного выключения. • Во время работы ПЧ в дистанционном режиме была нажата клавиша «STOP». • При включении ПЧ уже действовала команда «Ход», при этом b1-17 = 0 (по умолчанию).	В остановленном состоянии
Примеры				

<1> Разница между состояниями «мигает» и «часто мигает» поясняется на *Рис. 4.3* .

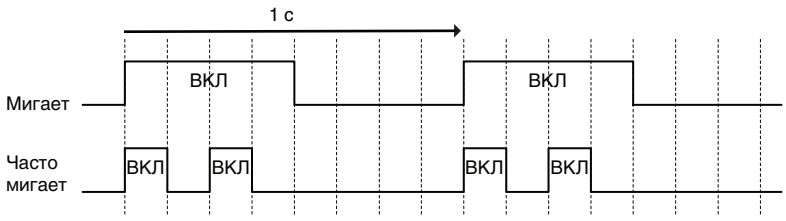


Рис. 4.3 Состояния светодиода «RUN» и их значения

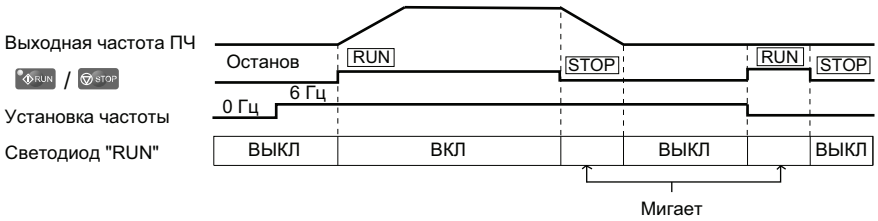


Рис. 4.4 Светодиод «RUN» и работа привода

◆ Структура меню цифровой панели управления

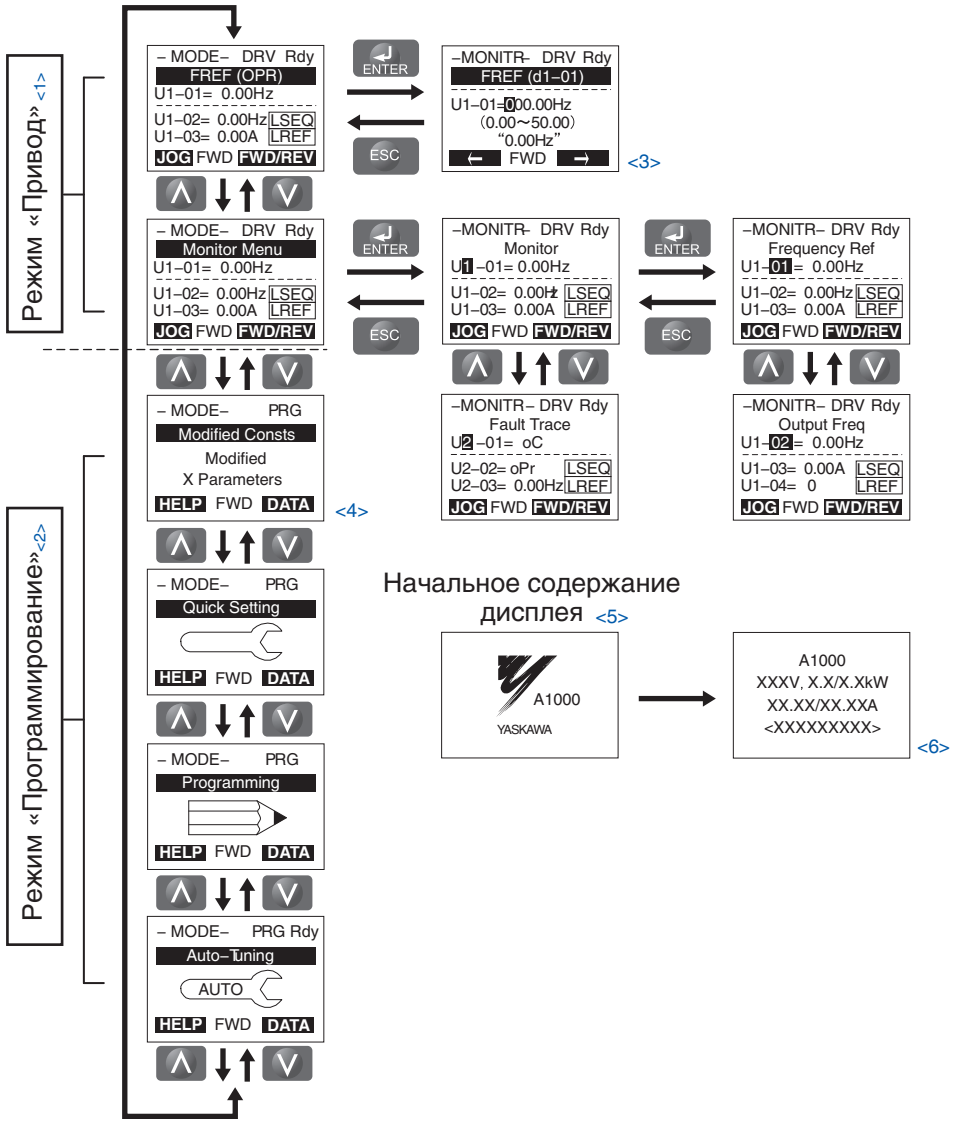


Рис. 4.5 Структура меню и экранов цифровой панели управления

<1> Нажатие клавиши RUN приведет к запуску двигателя.

<2> В этом режиме преобразователь частоты не может управлять двигателем.

<3> Изображение символа в виде 0 обозначает, что данный символ мигает.

<4> Вместо символов «X», показанных на рисунке, на ЖК-дисплее панели управления будут отображаться фактические значения параметров.

<5> После начального экрана, содержащего наименование продукта, на дисплее отображается экран индикации заданной частоты.

<6> Содержание информации, отображаемой на дисплее, может быть разным у разных преобразователей частоты.

4.3 Режимы «Привод» и «Программирование»

Два основных режима преобразователя частоты: «Программирование» и «Привод». Режим «Программирование» служит для программирования рабочих параметров преобразователя частоты, а в режиме «Привод» преобразователь частоты выполняет свою непосредственную функцию, то есть управляет двигателем.

Режим «Привод»: В режиме «Привод» пользователь может запускать двигатель и наблюдать за работой привода с помощью доступных контрольных параметров. В режиме «Привод» невозможно настраивать или изменять параметры.

Режим «Программирование»: В этом режиме можно настраивать, корректировать и сравнивать параметры, а также можно выполнить автонастройку. Когда цифровая панель управления находится в режиме программирования, преобразователь частоты не воспринимает команду «Ход», если только прием команды «Ход» специально не разрешен пользователем (путем настройки соответствующего параметра).

Примечание. Если параметр b1-08 установлен равным «0», ПЧ воспринимает команду «Ход», только если он находится в режиме «Привод». В процессе редактирования параметров пользователь не может запускать двигатель. Для этого он сначала должен выйти из режима программирования и перейти в режим привода.

Примечание. Для того чтобы предоставить преобразователю частоты возможность вращать двигатель в режиме программирования, задайте b1-08 = 1.

◆ Переключение экранных форм в режимах «Привод» и «Программирование»

При первом включении преобразователь частоты, в соответствии с заводской настройкой, работает в режиме «Привод». Вы можете переключать содержание дисплея, используя клавиши ∧ и ∨.

Режим	Содержание	Дисплей панели управления	Описание
Включение питания	Задание частоты (по умолчанию)	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV	Этот экран позволяет пользователю наблюдать и, при необходимости, изменять заданную частоту непосредственно при работе привода. *См. Режимы «Привод» и «Программирование» на стр. 91*. **Примечание:** С помощью параметра o1-02 пользователь может выбрать другой параметр, который будет отображаться при первом включении преобразователя частоты.
Режим привода		∧ ∨	
	Экран контроля	- MODE - DRV Rdy Monitor Menu U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV	Отображает список контрольных параметров (параметры U□-□□), предусмотренных в преобразователе частоты. Нажмите клавишу «Ввод» и перемещайтесь между контрольными параметрами ПЧ, используя клавиши «Увеличить», «Уменьшить», «ESC» и «Сброс».
Режим програм-мирования		∧ ∨	
	Меню сравнения	- MODE - PRG Modified Consts Modified X Parameters HELP FWD DATA	Отображает список всех параметров, значения которых были изменены и в результате отличаются от своих первоначальных значений (значений по умолчанию). ➡ *См. Определение измененных параметров: меню сравнения на стр. 94*.
		∧ ∨	
	Группа настройки	- MODE - PRG Quick Setting HELP FWD DATA	Перечень избранных параметров для оперативной подготовки преобразователя частоты к работе. ➡ Refer to Использование экрана «Группа настройки» on page 95. **Примечание:** Конкретное содержание перечня параметров, отображаемого на экране «Группа настройки», зависит от прикладного набора параметров, выбранного параметром A1-06. *См. Выбор прикладных параметров на стр. 103*.
		∧ ∨	
	Режим настройки параметров	- MODE - PRG Programming HELP FWD DATA	В этом режиме пользователю доступны для изменения полностью все параметры. ➡ Refer to Таблица параметров on page 414.
		∧ ∨	

Режим	Содержание	Дисплей панели управления	Описание
Режим программирования	Режим автонастройки	- MODE - PRG Auto-Tuning AUTO HELP FWD DATA	Параметры двигателя вычисляются и устанавливаются автоматически. → *См. Автонастройка на стр. 109*.
		∧ ∨	
Режим привода	Задание частоты	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV	Возврат к экрану задания частоты.

■ Подробное описание режима «Привод»

В режиме «Привод» возможно выполнение следующих операций:

- запуск, вращение и остановка двигателя;
- наблюдение за рабочим состоянием привода (задание частоты, выходная частота, выходной ток, выходное напряжение и т. д.);
- просмотр информации об ошибках;
- просмотр хронологии произошедших ошибок.

На *Рис. 4.6* показан пример изменения заданной частоты с F 0,00 (0 Гц) на F 6,00 (6 Гц) непосредственно в режиме «Привод». Предполагается, что ПЧ установлен в режим локального управления.

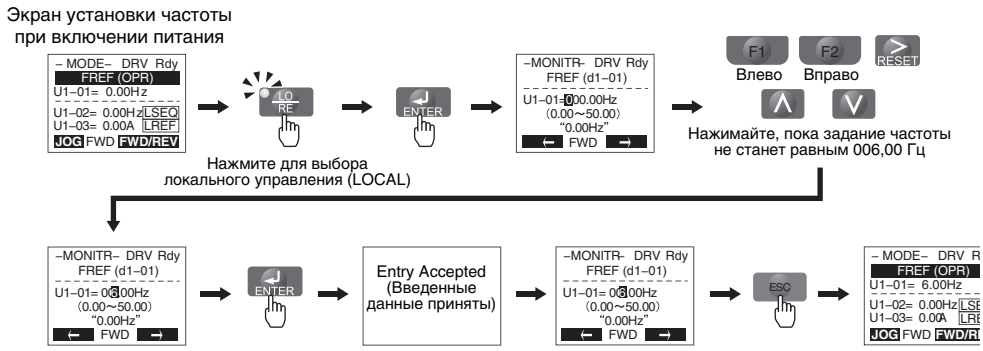


Рис. 4.6 Настройка задания частоты в режиме «Привод»

Примечание. ПЧ не воспримет измененное значение задания частоты, пока не будет нажата клавиша «Ввод». Данное свойство позволяет избежать случайного изменения заданной частоты. Для того чтобы измененное задание частоты вступало в силу сразу, без нажатия клавиши «Ввод», задайте o2-05 = 1.

■ Подробное описание режима «Программирование»

В режиме программирования возможно выполнение следующих операций:

- **Режим настройки параметров:** доступ ко всем параметрам и возможность их изменения.
- **Меню сравнения:** получение списка параметров, значения которых были изменены и, в результате, отличаются от исходных, принимаемых по умолчанию значений.
- **Группа настройки:** доступ к наиболее часто используемым параметрам с целью быстрой и упрощенной настройки (см. *Упрощенная настройка с помощью экрана «Группа настройки» на стр. 95*).
- **Режим автонастройки:** автоматически вычисляются и устанавливаются значения параметров двигателя, при которых характеристики работы привода будут наиболее оптимальными.

◆ Изменение значений параметров

Ниже приведен пример изменения параметра C1-02 (Время торможения 1): вместо значения 10,0 с (значение по умолчанию) устанавливается значение 20,0 с.

	Шаг		Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. На дисплее отобразится начальная экранная форма.	→	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV
2.	Нажимая клавишу ∧ или ∨, отобразите экранную форму режима настройки параметров.	→	- MODE - PRG Programming HELP FWD DATA
3.	Нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в меню выбора параметров.	→	-PRMSET- PRG Initialization A1-00= 0 Select Language ← FWD →
4.	Выберите группу параметров «C», используя клавиши ∧ или ∨.	→	-PRMSET- PRG Basic Setup C1-01= 10.0 sec Accel Time 1 ← FWD →
5.	Нажмите 2 раза клавишу ENTER.		-PRMSET- PRG Accel/Decel C1-01= 10.0 sec Accel Time 1 ← FWD → → -PRMSET- PRG Accel Time 1 C1-01= 10.0Sec (0.0~6000.0) "10.0 sec" ← FWD →
6.	Выберите параметр C1-02, нажав клавишу ∧ или ∨.	→	-PRMSET- PRG Decel Time 1 C1-02= 10.0Sec (0.0~6000.0) "10.0 sec" ← FWD →
7.	Нажмите клавишу ENTER, чтобы отобразилось текущее установленное значение (10,0 с). Левый разряд мигает.	→	-PRMSET- PRG Decel Time 1 C1-02= 0010.0Sec (0.0~6000.0) "10.0 sec" ← FWD →
8.	Нажимайте клавиши F1 (Влево), F2 (Вправо) или RESET, пока не будет выбран требуемый разряд. Цифра «1» мигает.	→	-PRMSET- PRG Decel Time 1 C1-02=0010.0Sec (0.0~6000.0) "10.0 sec" ← FWD →
9.	Нажмите клавишу ∧ и введите 0020,0.	→	-PRMSET- PRG Decel Time 1 C1-02=0020.0Sec (0.0~6000.0) "10.0 sec" ← FWD →
10.	Нажмите клавишу ENTER: измененное значение вступит в силу.	→	Entry Accepted
11.	Дисплей автоматически возвращается к экрану, показанному на Шаге 4.	→	-PRMSET- PRG Decel Time 1 C1-02= 20.0Sec (0.0~6000.0) "10.0 sec" ← FWD →
12.	Нажимайте клавишу ESC, пока дисплей не вернется к исходному экрану.	→	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV

◆ Определение измененных параметров: меню сравнения

Меню сравнения (Verify) отображает перечень параметров, значения которых были изменены в режиме программирования или в результате автонастройки. Это меню удобно использовать, например, при замене преобразователя частоты. Если ни один параметр изменен не был, в меню сравнения отображается надпись «None» (Нет). Меню сравнения также позволяет быстро вызвать и внести изменения в те параметры, которые ранее уже изменялись.

Примечание. Параметры группы A1 (за исключением A1-02) в меню сравнения не отображаются, даже если их значения отличаются от первоначальных заводских установок.

Следующий пример является продолжением последовательности действий, приведенной выше. С помощью меню сравнения будет вызван параметр C1-02, и его значение вновь будет изменено с 10,0 с на 20,0 с.

Последовательность действий для отображения списка измененных параметров:

Шаг			Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. На дисплее отобразится начальная экранная форма.	→	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV
2.	Нажимайте клавиши ∧ или ∨, пока на дисплее не отобразится верхний уровень меню сравнения (Verify).	→	- MODE - PRG Modified Consts Modified X Parameters HELP FWD DATA
3.	Нажмите клавишу ENTER, чтобы перейти к списку параметров, значения которых были изменены и отличаются от исходных заводских установок. Если кроме параметра C1-02 также были изменены другие параметры, перейдите к параметру C1-02, используя клавиши ∧ или ∨.	→	- VERIFY - PRG Rdy Accel Time 1 C1-02 = 20.0sec (0.0~6000.0) "10.0sec" Home FWD DATA
4.	Нажмите клавишу ENTER, чтобы ввести новое значение. Левый разряд мигает.	→	- VERIFY - PRG Rdy Accel Time 1 C1-01=0020.0sec (0.0~6000.0) "10.0sec" Home FWD DATA

◆ Упрощенная настройка с помощью экрана «Группа настройки»

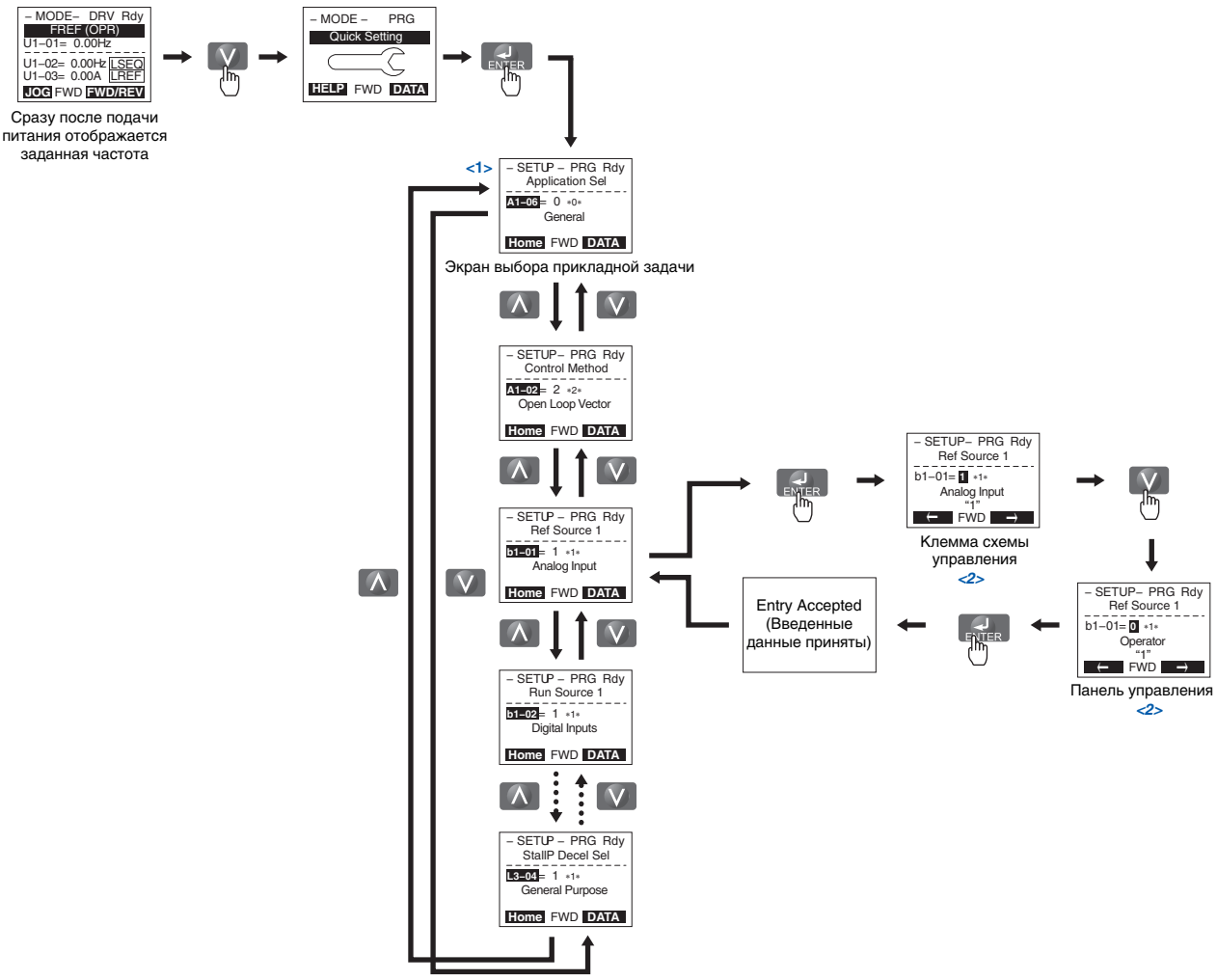
На экране «Группа настройки» (Setup Group) отображается перечень основных параметров, необходимых для подготовки преобразователя частоты к работе. Это меню предусмотрено как упрощенный способ быстрого ввода электропривода в эксплуатацию, поэтому здесь отображаются только самые важные параметры.

■ Использование экрана «Группа настройки»

Процедура ввода значений и изменения параметров с помощью экрана «Группа настройки» наглядно показана на ***Рис. 4.7***.

При входе в «Группу настройки» первым отображается экран меню выбора прикладной задачи (Application Selection). В случае пропуска данного экрана остается выбранным текущий набор параметров. Первоначально (по умолчанию) в меню «Группа настройки» выбрана группа параметров, чаще всего используемых при решении стандартных задач электропривода. Для того чтобы изменить группу настройки и выбрать оптимальный набор параметров для своего случая применения, нажмите клавишу «Ввод» при отображении экрана выбора прикладной задачи, после чего выберите требуемый набор прикладных параметров. ***См. Выбор прикладных параметров на стр. 103***.

В приведенном ниже примере будет вызван экран «Группа настройки», и значение параметра b1-01 будет изменено с «1» на «0». В результате этого изменения вместо клемм схемы управления в качестве источника задания частоты будет выбрана цифровая панель управления.



<1> Для перемещения между отдельными экранами «Группы настройки» используйте клавиши-стрелки увеличения и уменьшения. Для отображения или изменения значений параметров нажимайте клавишу «Ввод».
<2> Для того чтобы вернуться в предыдущее меню, не сохраняя введенные изменения, нажмите клавишу «ESC».

Рис. 4.7 Пример работы в меню «Группа настройки»

■ Параметры группы настройки

В *Табл. 4.4* перечислены параметры, которые по умолчанию доступны на экране «Группа настройки». Если с помощью параметра A1-06 или с помощью меню выбора прикладной задачи экрана «Группа настройки» будет выбран другой прикладной набор параметров, состав параметров на экране «Группа настройки» автоматически поменяется. См. *Выбор прикладных параметров на стр. 103*.

Если нужный вам параметр на экране «Группа настройки» отсутствует, перейдите в режим программирования.

Табл. 4.4 Параметры группы настройки

Параметр	Название
A1-02	Выбор метода регулирования
b1-01	Выбор источника задания частоты 1
b1-02	Выбор источника команды «Ход» 1
b1-03	Выбор способа остановки
C1-01	Время разгона 1
C1-02	Время торможения 1
C6-01	Выбор режима нагрузки привода
C6-02	Выбор несущей частоты
d1-01	Задание частоты 1
d1-02	Задание частоты 2
d1-03	Задание частоты 3
d1-04	Задание частоты 4
d1-17	Задание частоты толчкового хода
E1-01	Настройка входного напряжения
E1-04	Максимальная выходная частота
E1-05	Максимальное напряжение
E1-06	Основная частота

Параметр	Название
E1-09	Минимальная выходная частота
E1-13	Основное напряжение
E2-01	Номинальный ток двигателя
E2-11	Номинальная мощность двигателя
E5-01	Выбор кода двигателя
E5-02	Номинальная мощность двигателя
E5-03	Номинальный ток двигателя
E5-04	Число полюсов двигателя
E5-05	Сопротивление обмотки статора
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2
H4-02	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода FM
H4-05	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода AM
L1-01	Выбор функции защиты двигателя от перегрузки
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения

Примечание. Доступность тех или иных параметров зависит от режима регулирования, установленного в A1-02. Поэтому некоторые из перечисленных выше параметров могут быть недоступны в определенных режимах регулирования.

◆ Переключение локального/дистанционного управления

Под локальным (LOCAL) понимается такой режим управления, при котором команда «Ход» подается на преобразователь частоты с помощью клавиши «RUN» с цифровой панели управления. Под дистанционным (REMOTE) понимается такой режим управления, при котором команда «Ход» подается на преобразователь частоты с внешнего устройства (на входные клеммы, по последовательному интерфейсу и т. п.).

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Если параметр b1-07 = 1 и в момент переключения с локального на дистанционное управление присутствует команда «Ход», привод может неожиданно начать работу и стать причиной тяжкого увечья или смерти человека. Обеспечьте отсутствие людей в зоне вращения механизмов.*

Переключение между локальным и дистанционным управлением можно осуществлять с помощью клавиши «LO/RE» на цифровой панели управления или с помощью дискретного входа.

Примечание. 1. После выбора локального режима продолжает светиться индикатор «LO/RE».
2. Во время работы двигателя преобразователь частоты не позволяет переключать локальное/дистанционное управление.

■ Переключение с помощью клавиши «LO/RE» на цифровой панели управления

	Шаг		Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. На дисплее отобразится начальная экранная форма.	→	
2.	Нажмите клавишу LO/RE. Начнет светиться индикатор «LO/RE». ПЧ теперь работает в режиме локального управления. Для перевода ПЧ в режим дистанционного управления вновь нажмите клавишу LO/RE.	→	 

■ Переключение локального/дистанционного режима с помощью входов S1...S8

Переключение между локальным/дистанционным режимами также можно производить путем подачи сигнала на один из дискретных входов S1...S8 (соответствующий параметр H1-☐☐ должен быть задан равным «1»).

Настройка многофункциональных дискретных входов:

Примечание. **1.** Список функций, доступных для дискретных входов *См. Таблица параметров на стр. 414*.
2. Установка H1-☐☐ = 1 блокирует клавишу «LO/RE» на цифровой панели управления.

4.4 Блок-схемы алгоритмов запуска

В данном разделе приведены основные процедуры, необходимые для подготовки к работе и запуска преобразователя частоты. Компактные и наглядные блок-схемы позволят вам быстро ознакомиться с возможными процедурами запуска и выбрать способ запуска, наиболее подходящий для вашей системы.

Блок-схема	Подсхема	Назначение	Стр.
A	–	Базовая процедура запуска и настройка параметров двигателя	*98*
–	A-1	Простая подготовка двигателя к V/f-регулированию	*99*
	A-2	Высокое качество управления двигателем с использованием режимов векторного управления с разомкнутым (OLV) или замкнутым (CLV) контуром	*100*
	A-3	Настройка преобразователя частоты для работы с двигателем с постоянными магнитами (PM)	*101*

Примечание. Для настройки ПЧ с применением одного из прикладных наборов параметров см. раздел *Выбор прикладных параметров на стр. 103*.

◆ Блок-схема A: базовая процедура запуска и настройка параметров двигателя

Блок-схема A на *Рис. 4.8* описывает основной порядок действий для подготовки преобразователя частоты к работе. Данный порядок действий может незначительно меняться в зависимости от цели применения преобразователя частоты. При решении простых задач, не требующих высокой точности, используйте настройки, принимаемые по умолчанию.

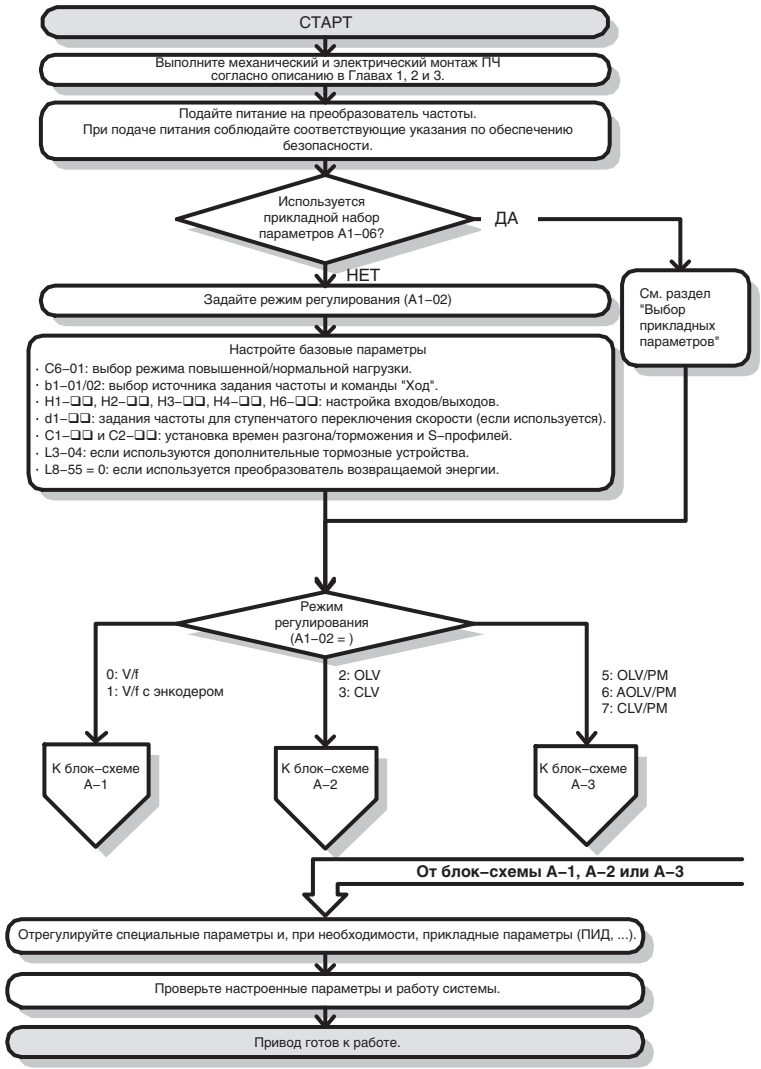


Рис. 4.8 Базовая процедура запуска

Примечание. Если после выполнения автонастройки длина кабеля двигателя изменяется более чем на 50 м (например, если ПЧ после подготовки к работе устанавливается в другом месте), выполните автонастройку без вращения для определения межфазного сопротивления двигателя, после того как ПЧ установлен на своем окончательном месте.

Примечание. В случае установки дросселя переменного тока или другого аналогичного элемента в выходной цепи преобразователя частоты необходимо вновь выполнить автонастройку.

◆ Подсхема A-1: Простая подготовка двигателя к V/f-регулированию

Блок-схема A1 на ***Рис. 4.9*** описывает простую процедуру настройки параметров и подготовки двигателя для V/f регулирования с датчиком (энкодером) или без датчика обратной связи. V/f-регулирование подходит для большинства типовых задач (управление насосами, вентиляторами и т. п.). Описанный ниже порядок действий учитывает настройку функций энергосбережения и поиска скорости методом оценки скорости.

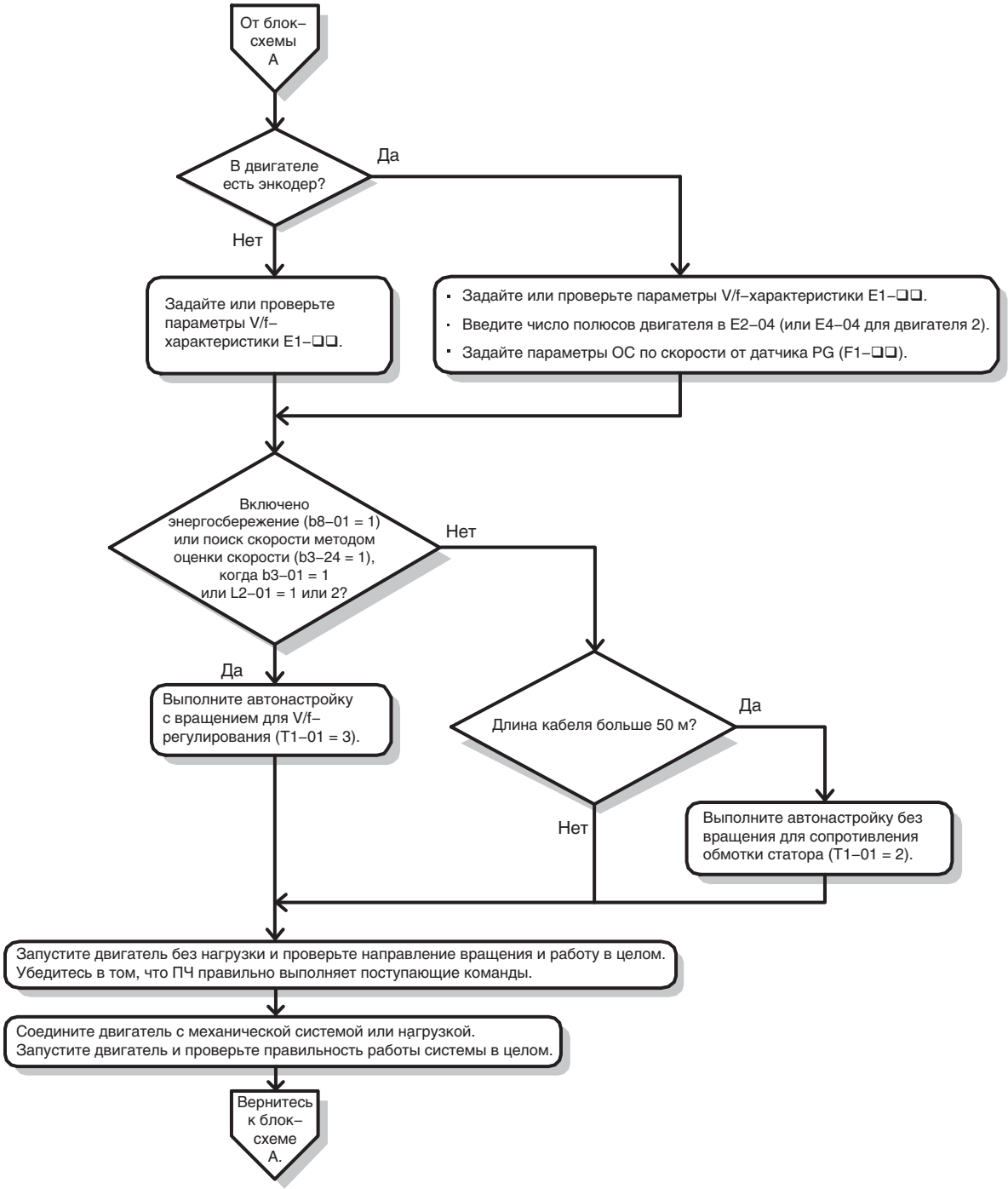
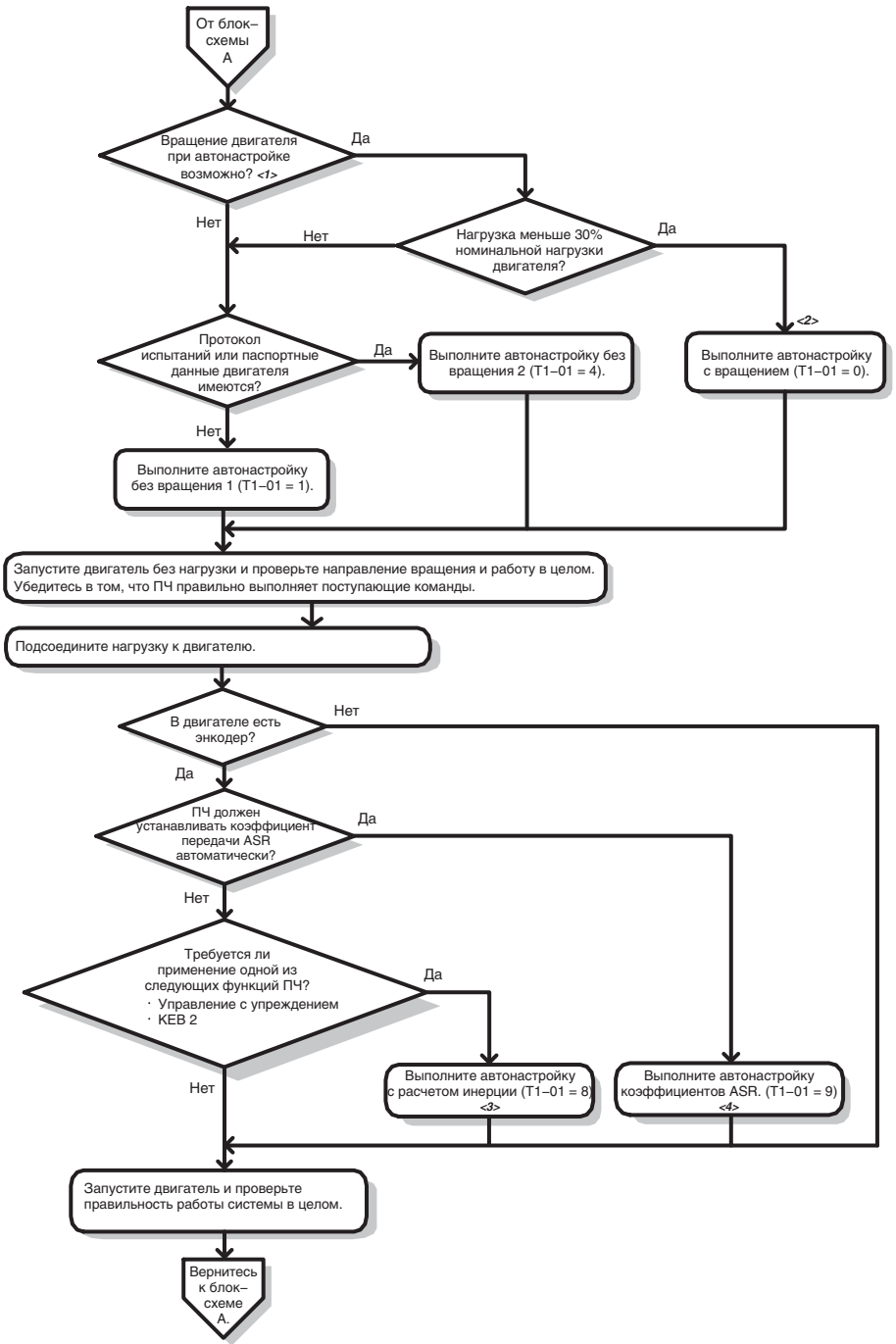


Рис. 4.9 Простая настройка параметров и подготовка двигателя с учетом функций энергосбережения или поиска скорости

◆ Подсхема A-2: высокие рабочие характеристики в режимах OLV или CLV

Блок-схема A2 на *Рис. 4.10* описывает процедуру подготовки преобразователя частоты к работе в режиме векторного управления с разомкнутым или замкнутым контуром, обеспечивающем высокие рабочие характеристики привода. Данная схема подходит для систем, требующих высокого пускового момента и ограничения рабочего вращающего момента.

Примечание. Хотя в процессе автонастройки ПЧ настраивает параметры для энкодера (PG), направление, выдаваемое энкодером, в некоторых случаях может не совпадать с фактическим направлением вращения двигателя. С помощью параметра F1-05 измените направление энкодера, чтобы оно совпадало с направлением двигателя.



<1> Для надлежащего выполнения автонастройки с вращением двигатель должен быть отсоединен от нагрузки.
<2> Автонастройка с вращением все еще возможна при нагрузке 30% или ниже, однако автонастройка без вращения, возможно, позволит добиться более высокого качества работы.
<3> Убедитесь в возможности свободного вращения двигателя и перемещения груза (что они не заблокированы тормозом, стопором и. т. п.).
<4> Автонастройка коэффициентов ASR автоматически выполняет автонастройку с расчетом инерции и устанавливает параметры, относящиеся к управлению с упреждением и функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB).

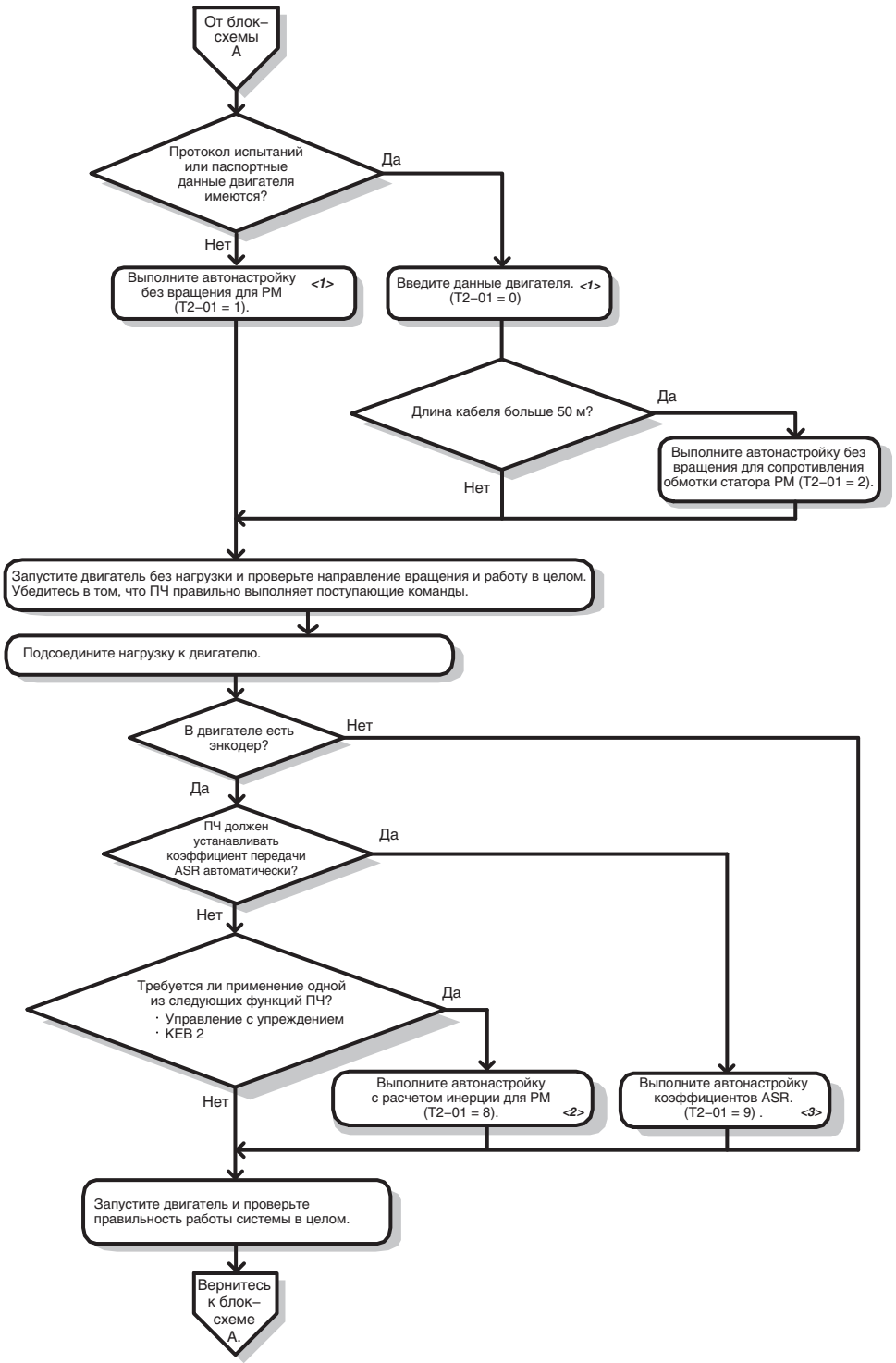
Рис. 4.10 Блок-схема A2: высокие рабочие характеристики в режимах OLV или CLV

◆ Подсхема A-3: двигатели с постоянными магнитами

Блок-схема A3 на *Рис. 4.11* описывает процедуру подготовки преобразователя частоты к работе с PM-двигателем в режиме разомкнутого векторного управления. Двигатели с постоянными электромагнитами более энергоэффективны, и их можно использовать в системах с пониженным или переменным вращающим моментом.

Примечание. 1. Хотя в процессе автонастройки ПЧ настраивает параметры для энкодера (PG), направление, выдаваемое энкодером, в некоторых случаях может не совпадать с фактическим направлением вращения двигателя. С помощью параметра F1-05 измените направление энкодера, чтобы оно совпадало с направлением двигателя.

2. В случае замены энкодера необходимо повторно синхронизировать импульс Z. Чтобы перекалибровать ПЧ под новый энкодер, задайте T2-01 = 3.



<1> Если вы используете PM-двигатель Yaskawa (серии SMRA, SSR1 или SST4), введите код двигателя в E5-01. В случае двигателя другого производителя, введите «FFFF».
<2> Убедитесь в возможности свободного вращения двигателя и перемещения груза (что они не заблокированы тормозом, стопором и. т. п.).
<3> Автонастройка коэффициентов ASR автоматически выполняет автонастройку с расчетом инерции и устанавливает параметры, относящиеся к управлению с упреждением и функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB).

Рис. 4.11 Двигатели с постоянными магнитами

4.5 Подача питания на преобразователь частоты

◆ Подача питания на ПЧ и индикация рабочего состояния

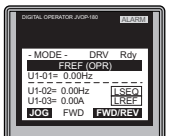
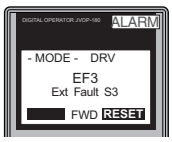
■ Подача питания на преобразователь частоты

Перед подачей электропитания выполните следующие контрольные проверки.

Предмет проверки	Описание
Напряжение источника питания	Убедитесь в том, что подается надлежащее напряжение питания: Класс 200 В: 3-фазное напряжение 200...240 В~, 50/60 Гц Класс 400 В: 3-фазное напряжение 380...480 В~, 50/60 Гц
	Убедитесь в том, что источник электропитания подключен к клеммам «R/L1», «S/L2» и «T/L3» с соблюдением установленных требований.
	Убедитесь в том, что ПЧ и двигатель заземлены надлежащим образом.
Выходные клеммы ПЧ и клеммы двигателя	Убедитесь в том, что выходные клеммы ПЧ (U/T1, V/T2 и W/T3) соединены с клеммами двигателя (U, V и W) с соблюдением установленных требований.
Клеммы схемы управления	Проверьте электрические соединения клемм схемы управления.
Состояние клемм управления ПЧ	Разомкните (выключите) все клеммы схемы управления.
Состояние груза и подсоединенных механизмов	Отсоедините двигатель от нагрузки.

■ Индикация состояния

После подачи питания на преобразователь частоты сигнальные индикаторы на цифровой панели управления будут находиться в следующем состоянии:

Ном.	Название	Описание
Работа в обычном режиме		В зоне отображения данных отображается задание частоты. Отображается индикатор DRV.
Ошибка	 Внешняя ошибка (пример)	Отображаемая информация зависит от типа ошибки. Дополнительную информацию и возможное решение см. в разделе ***Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок на стр. 320***. Светятся индикаторы ALM и DRV.

4.6 Выбор прикладных параметров

С целью упрощения настройки преобразователя частоты для типовых случаев применения предусмотрено несколько наборов предустановленных параметров (прикладные наборы параметров). При выборе одного из этих прикладных наборов входам и выходам преобразователя частоты автоматически назначаются определенные функции, а в некоторые параметры записываются новые значения, соответствующие выбранной прикладной задаче. Помимо этого, в группу параметров пользователя (A2-01...A2-16) включаются параметры, которые вероятнее всего может потребоваться изменить. Параметры пользователя входят в «Группу настройки», и для доступа к ним не требуется пролистывать многочисленные функции экранных меню.

Прикладной набор параметров может быть выбран либо с помощью меню выбора прикладной задачи (Application Selection) на экране «Группа настройки» (*См. Упрощенная настройка с помощью экрана «Группа настройки» на стр. 95*) , либо с помощью параметра A1-06. Доступные прикладные наборы параметров перечислены в таблице ниже.

Примечание. Прикладной набор параметров может быть выбран, только если во всех параметрах ПЧ содержатся принимаемые по умолчанию значения. Перед выбором прикладного набора параметров может потребоваться инициализация ПЧ (путем ввода значения «2220» или «3330» в параметр A1-03).

ВНИМАНИЕ! *Перед пробным запуском проверьте входные и выходные сигналы преобразователя частоты, а также внешние источники управления. Настройка параметра A1-06 может изменить функции, выполняемые входами/выходами преобразователя частоты (вместо принимаемых по умолчанию функций могут выполняться другие функции). Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.*

Ном.	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-06	Прикладные наборы параметров	0: Выключено 1: Водяной насос 2: Конвейер 3: Вытяжной вентилятор 4: HVAC 5: Компрессор 6: Подъемник 7: Кран	0

◆ Значение 1: Водяной насос

Табл. 4.5 Водяной насос: значения параметров

Ном.	Название	Значение по умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	0: V/f-регулирование
b1-04	Запрет обратного хода	1: Обратный ход запрещен
C1-01	Время разгона 1	1,0 с
C1-02	Время торможения 1	1,0 с
C6-01	Режим нагрузки	1: Обычная нагрузка (ND)
E1-03	Выбор V/f-характеристики	0FH
E1-07	Средняя выходная частота	30,0 Гц
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте	50,0 В
L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания	1: Включено
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	1: Включено

Табл. 4.6 Водяной насос: параметры пользователя (A2-01...A2-16)

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
b1-01	Выбор источника задания частоты	E1-08	Напряжение при средней выходной частоте
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	E2-01	Номинальный ток двигателя
b1-04	Запрет обратного хода	H1-05	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S5
C1-01	Время разгона 1	H1-06	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S6
C1-02	Время торможения 1	H1-07	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S7
E1-03	Выбор V/f-характеристики	L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска
E1-07	Средняя выходная частота	–	–

◆ Значение 2: конвейер

Табл. 4.7 Конвейер: значения параметров

Ном.	Название параметра	Значение по умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	0: V/f-регулирование
C1-01	Время разгона 1	3,0 с
C1-02	Время торможения 1	3,0 с
C6-01	Режим нагрузки	0: Повышенная нагрузка (HD)
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	1: Включено

Табл. 4.8 Конвейер: параметры пользователя (A2-01...A2-16)

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
A1-02	Выбор метода регулирования	C1-02	Время торможения 1
b1-01	Выбор источника задания частоты	E2-01	Номинальный ток двигателя
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения
C1-01	Время разгона 1	–	–

◆ Значение 3: вытяжной вентилятор

Табл. 4.9 Вытяжной вентилятор: значения параметров

Ном.	Название параметра	Значение по умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	0: V/f-регулирование
b1-04	Запрет обратного хода	1: Обратный ход запрещен
C6-01	Выбор режима нагрузки	1: Обычная нагрузка (ND)
E1-03	Выбор V/f-характеристики	0FH
E1-07	Средняя выходная частота	30,0 Гц
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте	50,0 В
L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания	1: Включено
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	1: Включено

Табл. 4.10 Вытяжной вентилятор: параметры пользователя (A2-01...A2-16)

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
b1-01	Выбор источника задания частоты	E1-07	Средняя выходная частота
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	E1-08	Напряжение при средней выходной частоте
b1-04	Запрет обратного хода	E2-01	Номинальный ток двигателя
b3-01	Выбор поиска скорости при пуске	H1-05	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S5
C1-01	Время разгона 1	H1-06	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S6
C1-02	Время торможения 1	H1-07	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S7
E1-03	Выбор V/f-характеристики	L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска

◆ Значение 4: вентилятор системы HVAC

Табл. 4.11 Вентилятор системы HVAC: значения параметров

Ном.	Название параметра	Значение по умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	0: V/f-регулирование
b1-04	Запрет обратного хода	1: Обратный ход запрещен
b1-17	Команда «Ход» при включении питания	1: Команда «Ход» воспринимается, двигатель начинает работать
C6-01	Режим нагрузки	1: Обычная нагрузка (ND)
C6-02	Выбор несущей частоты	3: 8,0 кГц
H2-03	Выбор функции клеммы P2	39: Импульсный выход контроля ватт-часов
L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания	2: Наличие питания на процессоре — Привод возобновит работу, если питание восстановится до отключения питания схемы управления.
L8-03	Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве	4: Работа с более низкой скоростью
L8-38	Понижение несущей частоты	2: включено во всем диапазоне частот.

Табл. 4.12 Вентилятор системы HVAC: параметры пользователя (A2-01...A2-16)

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
b1-01	Выбор источника задания частоты	d2-02	Нижний предел задания частоты
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	E1-03	Выбор V/f-характеристики
b1-03	Выбор способа остановки	E1-04	Макс. выходная частота
b1-04	Запрет обратного хода	E2-01	Номинальный ток двигателя
C1-01	Время разгона 1	H3-11	Масштабный коэффициент для входа A2
C1-02	Время торможения 1	H3-12	Смещение входа A2
C6-02	Выбор несущей частоты	L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания
d2-01	Верхний предел задания частоты	o4-12	Выбор инициализации контрольного значения «кВт-ч»

◆ Значение 5: компрессор

Табл. 4.13 Компрессор: значения параметров

Ном.	Название параметра	Значение по умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	0: V/f-регулирование
b1-04	Запрет обратного хода	1: Обратный ход запрещен
C1-01	Время разгона 1	5,0 с
C1-02	Время торможения 1	5,0 с
C6-01	Режим нагрузки	0: Повышенная нагрузка (HD)
E1-03	Выбор V/f-характеристики	0FH
L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания	1: Включено
L3-04	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	1: Включено

Табл. 4.14 Компрессор: параметры пользователя (A2-01...A2-16)

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
b1-01	Выбор источника задания частоты	E1-03	Выбор V/f-характеристики
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	E1-07	Средняя выходная частота
b1-04	Запрет обратного хода	E1-08	Напряжение при средней выходной частоте
C1-01	Время разгона 1	E2-01	Номинальный ток двигателя
C1-02	Время торможения 1	–	–

◆ Значение 6: подъемник

Примечание. 1. В случае использования прикладных параметров для подъемника прочитайте указания на стр. *106*.
2. Выбрав прикладной набор параметров для подъемника, выполните автонастройку.

Табл. 4.15 Подъемник: параметры и их значения

Ном.	Название параметра	Значение по умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	2: Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV)
b1-01	Выбор источника задания частоты	0: Панель управления
b6-01	Удерживаемая частота при пуске	3,0 Гц
b6-02	Время удержания частоты при пуске	0,3 с
C1-01	Время разгона 1	3,0 с
C1-02	Время торможения 1	3,0 с
C6-01	Режим нагрузки	0: Повышенная нагрузка (HD)
C6-02	Выбор несущей частоты	2: 5 кГц
d1-01	Задание частоты 1	6,0 Гц
d1-02	Задание частоты 2	30,0 Гц
d1-03	Задание частоты 3	50,0 Гц
E1-03	Выбор V/f-характеристики	0FH
H2-01	Выбор функции для клемм M1-M2	5: Обнаружение частоты 2
H2-02	Выбор функции для клемм M3-M4	37: Частота подана на выход
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	0,3 с
L3-04	Время линейного восстановления напряжения при кратковременном пропадании питания	0: Выключено
L4-01	Уровень обнаружения согласования скоростей	2,0 Гц
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей	0,0 Гц
L6-01	Выбор обнаружения вращающего момента 1	8: UL3 в режиме хода — ошибка
L6-02	Уровень обнаружения вращающего момента 1	2%
L6-03	Время обнаружения вращающего момента 1	0,5 с
L8-05	Выбор защиты от пропадания фазы на входе	1: Включено
L8-07	Защита от пропадания фазы на выходе	1: Включено
L8-38	Понижение несущей частоты	1: Включено ниже 6 Гц
L8-41	Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ	1: Включено (выдается предупреждение)

Табл. 4.16 Подъемник: параметры пользователя (A2-01...A2-16):

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
A1-02	Выбор метода регулирования	d1-02	Задание частоты 2
b1-01	Выбор источника задания частоты	d1-03	Задание частоты 3
b6-01	Удерживаемая частота при пуске	E1-08	Напряжение при средней выходной частоте
b6-02	Время удержания частоты при пуске	H2-01	Выбор функции для клемм M1-M2
C1-01	Время разгона 1	L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки
C1-02	Время торможения 1	L4-01	Уровень обнаружения согласования скоростей
C6-02	Выбор несущей частоты	L6-02	Уровень обнаружения вращающего момента 1
d1-01	Задание частоты 1	L6-03	Время обнаружения вращающего момента 1

◆ Замечания по управлению тормозом при работе с прикладными параметрами подъемника

■ Предотвращение случайного отпускания тормоза в случае блокировки выхода

Приложение «подъемник» использует функцию обнаружения частоты для управления тормозом.

Хотя напряжение с выхода ПЧ будет снято, ПЧ будет по-прежнему поддерживать заданную частоту, если команда «Ход» останется активной при подаче внешней команды блокировки выхода (H1-□□ = 8 или 9). Для того чтобы тормоз не оставался открытым, когда ПЧ находится в состоянии блокировки выхода, отключите обнаружение частоты во время блокировки выхода, задав параметр L4-07 = 0.

■ Управление тормозом в случае замкнутого векторного управления

В случае применения замкнутого векторного управления в подъемной системе рекомендуется использовать дискретный выход для выдачи сигнала «Частота подана на выход» (H2-01 = 37 для клемм M1-M2) с целью управления тормозом. В результате тормоз всегда будет заперт во время блокировки выхода, и значение параметра L4-07 (см. описание выше) не будет влиять на управление тормозом.

■ Управление тормозом в случае действия сигнала на входе безопасного выключения

При поступлении сигнала на вход безопасного выключения с выхода ПЧ снимается напряжение, а задание частоты обнуляется. При этом, независимо от присутствия команды «Ход», также запирается тормоз. Для повторного запуска привода команду «Ход» необходимо снять и подать вновь.

■ Сопутствующие параметры и их значения

В таблице ниже приведены значения параметров, необходимые в случае использования выходных клемм M1-M2 для управления тормозом.

Функция	Параметр	Настройка	Комментарий
Дискретный выход: обнаружение частоты 2 (для управления тормозом)	H2-01	5	Используйте эти значения для V/f-регулирования или разомкнутого векторного управления
Уровень обнаружения согласования скоростей (частота отпускания тормоза)	L4-01	1,0...3,0 Гц <1>	
Полоса согласования скоростей (диапазон частот для запирания тормоза)	L4-02	0,0...0,5 Гц <2>	
Обнаружение частоты при блокировке выхода	L4-07	0	
Частота начала торможения постоянным током (частота запирания тормоза)	b2-01	0,1...0,5 Гц	Используйте эти значения для замкнутого векторного управления асинхронными (IM/АД) или синхронными (PM/СД) двигателями
Частота подана на выход	H2-01	37	

<1> Приведенные настройки рекомендованы для векторного управления с разомкнутым контуром. Для V/f-регулирования задайте значение уровня равным: номинальная частота скольжения двигателя + 0,5 Гц. Если это значение будет задано слишком низким, двигатель может не развить достаточный момент и груз может сползать. Обеспечьте, чтобы это значение было выше минимальной выходной частоты и выше значения параметра L4-02, как показано на рисунке ниже. В то же время, слишком большое значение может привести к толчку при запуске.

<2> Гистерезис для функции обнаружения частоты 2 может быть отрегулирован с помощью параметра L4-02 (Ширина полосы обнаружения частоты) в диапазоне от 0,0 до 0,5 Гц. Если в остановленном состоянии происходит сползание груза, изменяйте параметр с шагом 0,1 Гц до полного прекращения сползания.

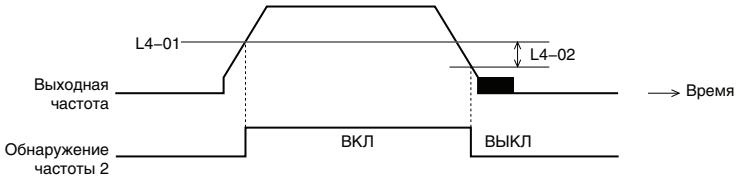


Рис. 4.12 Обнаружение частоты 2

■ Пример электрической схемы управления

Электрическая схема управления тормозом должна быть сконструирована следующим образом:

- Цепь управления тормозом должна быть нормально открытой (НО), чтобы замыкание клемм M1-M2 приводило к отпусканию тормоза.
- При выдаче сигнала ошибки тормоз должен запираться.

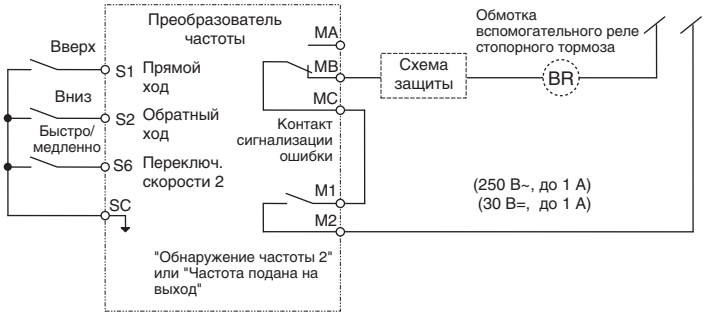


Рис. 4.13 Пример организации схемы управления

- Отпускание тормоза должно происходить с небольшой задержкой после поступления команды «Ход», чтобы двигатель успел развить некоторый вращающий момент. В режимах V/f, V/f с энкодером или OLV, когда для управления тормозом используется сигнал «Обнаружение частоты 2», время, необходимое двигателю для развития момента, можно обеспечить, задав уровень отпускания тормоза в параметре L4-01. Дополнительно можно применить торможение постоянным током при запуске. В режимах CLV или CLV/PM, когда для управления тормозом используется сигнал «Частота подана на выход», должно быть включено первичное возбуждение двигателя. Задайте время первичного возбуждения в параметре b2-03.
- Пример управления тормозом представлен на временной диаграмме ниже.

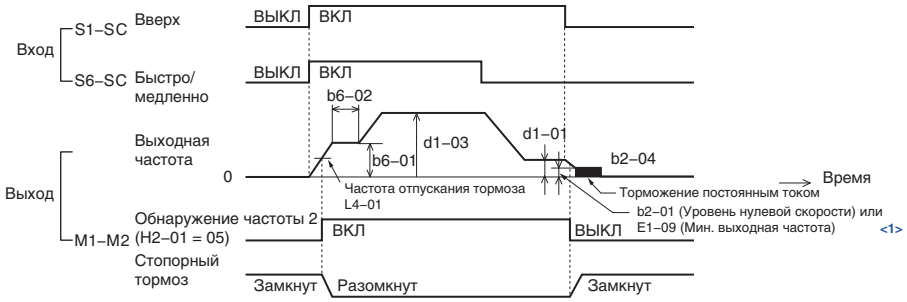


Рис. 4.14 Временная диаграмма сигналов управления стопорным тормозом (V/f, V/f с энкодером, OLV)

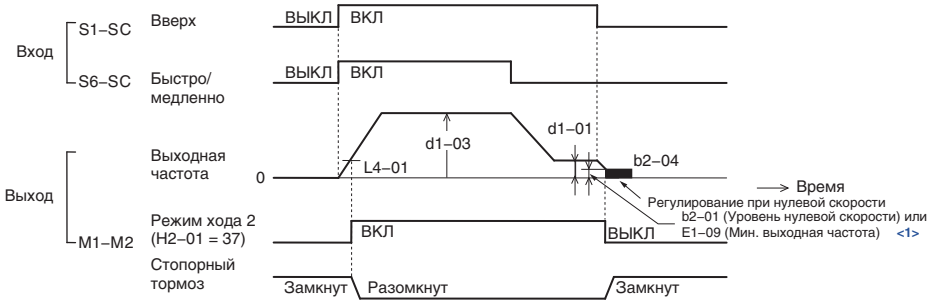


Рис. 4.15 Временная диаграмма сигналов управления стопорным тормозом (CLV, CLV/PM)

◆ Значение 7: продольное перемещение

Табл. 4.17 Продольное перемещение: параметры и их значения

Ном.	Название параметра	Значение по умолчанию
A1-02	Режим регулирования	0: V/f-регулирование
b1-01	Выбор источника задания частоты	0: Панель управления
C1-01	Время разгона 1	3,0 с
C1-02	Время торможения 1	3,0 с
C6-01	Выбор обычной/повышенной нагрузки	0: Повышенная нагрузка (HD)
C6-02	Выбор несущей частоты	2: 5 кГц
d1-01	Задание частоты 1	6,0 Гц
d1-02	Задание частоты 2	30,0 Гц
d1-03	Задание частоты 3	50,0 Гц
H1-05	Функция многофункционального дискретного входа S5	3: Команда ступенч. переключения скорости 1
H1-06	Функция многофункционального дискретного входа S6	4: Команда ступенч. переключения скорости 2
H2-02	Выбор функции для клемм M3-M4	37: Частота подана на выход
L3-04	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	0: Выключено
L8-05	Выбор защиты от пропадания фазы на входе	1: Включено
L8-07	Защита от пропадания фазы на выходе	1: Срабатывает при потере одной фазы на выходе
L8-38	Понижение несущей частоты	1: Включено ниже 6 Гц
L8-41	Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ	1: Включено (выдача предупреждения)

Табл. 4.18 Продольное перемещение: параметры пользователя (A2-01...A2-16):

Ном.	Название параметра	Ном.	Название параметра
b1-01	Выбор источника задания частоты	d1-03	Задание частоты 3
C1-01	Время разгона 1	E2-01	Номинальный ток двигателя
C1-02	Время торможения 1	H1-05	Функция многофункционального дискретного входа S5
C6-02	Выбор несущей частоты	H1-06	Функция многофункционального дискретного входа S6
d1-01	Задание частоты 1	H2-01	Выбор функции для клемм M1-M2
d1-02	Задание частоты 2	L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки

4.7 Автонастройка

◆ Типы автонастройки

Преобразователь частоты поддерживает различные типы автонастройки для асинхронных двигателей (IM/АД) и двигателей с постоянными магнитами (PM/СД). Ход выполнения автонастройки каждого типа также может варьироваться в зависимости от режима управления и других условий эксплуатации. Приведенная ниже таблица позволит вам выбрать тип автонастройки, наиболее подходящий для вашей прикладной задачи. Указания по выполнению автонастройки приведены в разделе *Блок-схемы алгоритмов запуска на стр. 98*.

Примечание. Отображаются только те параметры автонастройки, которые применимы для режима управления, выбранного в A1-02. Если выбран режим управления для асинхронного двигателя, параметры автонастройки для синхронных двигателей будут недоступны. В режиме управления синхронным двигателем недоступными будут параметры автонастройки для асинхронных двигателей. Параметры, относящиеся к автонастройке с расчетом инерции и автонастройке коэффициентов ASR, а также их возможные значения будут доступны, только если выбран режим CLV или CLV/PM.

■ Автонастройка для асинхронных двигателей

Данный вид автонастройки автоматически устанавливает V/f-характеристику и параметры двигателя E1-☐☐ и E2-☐☐ (E3-☐☐, E4-☐☐ для двигателя 2) для асинхронного двигателя. В режиме замкнутого векторного управления также настраиваются некоторые параметры группы F1-☐☐ для контура обратной связи по скорости (AFR).

Табл. 4.19 Типы автонастройки для асинхронных двигателей

Тип	Настройка	Условия применения и преимущества	Режим регулирования			
			V/f	V/f с энкодером	OLV	CLV
Автонастройка с вращением	T1-01 = 0	• Двигатель может быть отсоединен от нагрузки и может свободно вращаться во время автонастройки. • Двигатель и нагрузку невозможно разъединить, но нагрузка на двигатель не превышает 30%. • Автонастройка с вращением дает более точные результаты, поэтому, если это возможно, следует использовать именно ее.	Нет	Нет	Да	Да
Автонастройка без вращения 1	T1-01 = 1	• Двигатель и нагрузку невозможно разъединить, при этом уровень нагрузки превышает 30%. • Протокол испытаний с данными двигателя отсутствует. • Автоматически вычисляются параметры двигателя, необходимые для векторного управления.	Нет	Нет	Да	Да
Автонастройка без вращения 2	T1-01 = 4	• Двигатель и нагрузку невозможно разъединить, при этом уровень нагрузки превышает 30%. • Имеется протокол испытания двигателя. После ввода значений тока холостого хода и номинального скольжения ПЧ вычисляет и устанавливает все остальные параметры, связанные с двигателем.	Нет	Нет	Да	Да
Автонастройка без вращения для определения междуфазного сопротивления	T1-01 = 2	• ПЧ используется в режиме V/f-регулирования, при этом другие типы автонастройки выбрать невозможно. • ПЧ и двигатель отличаются по мощности. • Автонастройка ПЧ после замены кабеля питания двигателя на кабель длиной свыше 50 м. Подразумевается, что автонастройка до этого уже была выполнена. • Не следует использовать ни для одного из видов векторного управления, если только не изменилась длина кабеля двигателя.	Да	Да	Да	Да
Автонастройка с вращением для V/f-регулирования	T1-01 = 3	• Рекомендуется для приложений, использующих поиск скорости методом оценки скорости или функцию энергосбережения в режиме V/f-регулирования. • Подразумевает возможность вращения двигателя во время автонастройки. Повышает точность работы некоторых функций, таких как компенсация вращающего момента, компенсация скольжения, энергосбережение и поиск скорости (самоподхват двигателя).	Да	Да	Нет	Нет

В *Табл. 4.20* перечислены данные, которые должны быть введены для автонастройки. Убедитесь в наличии этих данных, прежде чем начинать автонастройку. Необходимая информация, как правило, указана в паспортной табличке на двигателе или в протоколе испытаний двигателя, который предоставляется изготовителем. Подробную информацию о процессе автонастройки и возможных вариантах ее выполнения см. на стр. *99* и *100*.

Табл. 4.20 Данные, вводимые для автонастройки

Вводимое значение	Параметр	Ед. изм.	Тип автонастройки (T1-01)				
			0 Стандартная	1 Без вращения 1	2 Межфазное сопротивление	3 С вращением для V/f-регулирования	4 Без вращения 2
Номинальная мощность двигателя	T1-02	кВт	Да	Да	Да	Да	Да
Номинальное напряжение двигателя	T1-03	В~	Да	Да	Нет	Да	Да
Номинальный ток двигателя	T1-04	А	Да	Да	Да	Да	Да
Номинальная частота двигателя	T1-05	Гц	Да	Да	Нет	Да	Да
Число полюсов двигателя	T1-06	-	Да	Да	Нет	Да	Да
Номинальная скорость двигателя	T1-07	об/мин	Да	Да	Нет	Да	Да
Число импульсов энкодера на один оборот	T1-08	-	Да <1>	Да <1>	Нет	Нет	Да <1>
Ток холостого хода двигателя	T1-09	А	Нет	Да	Нет	Нет	Да
Номинальное скольжение двигателя	T1-10	Гц	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Потери в сердечнике двигателя	T1-11	Вт	Нет	Нет	Нет	Да	Нет

<1> Значение требуется вводить только для CLV/PM.

■ Автонастройка для двигателей с постоянными магнитами

Данный вид автонастройки автоматически устанавливает V/f-характеристику и параметры двигателя E1-☐☐ и E5-☐☐, когда используется асинхронный двигатель. В режиме замкнутого векторного управления в процессе автонастройки также устанавливаются некоторые из параметров группы F1-☐☐ для контура обратной связи по скорости (AFR).

Табл. 4.21 Типы автонастройки для PM-двигателей

Тип	Настройка	Условия применения и преимущества	Режим регулирования		
			OLV/PM	AOLV/PM	CLV/PM
Параметры PM-двигателя	T2-01 = 0	• Во время автонастройки двигатель не вращается. • Имеется протокол испытания двигателя или данные двигателя, аналогичные указанным в *Табл. 4.22*.	Да	Да	Да
Автонастройка без вращения для PM-двигателя	T2-01 = 1	• Протокол испытаний с данными двигателя отсутствует. ПЧ автоматически вычисляет и устанавливает параметры двигателя.	Да	Да	Да
Автонастройка без вращения для PM-двигателя для определения сопротивления обмотки статора	T2-01 = 2	• Полезна для автонастройки ПЧ, когда данные двигателя были заданы вручную или по коду двигателя, и длина кабеля при этом превышает 50 м. Также должна выполняться, если после выполненной ранее автонастройки произведена замена кабеля.	Да	Да	Да
Автонастройка смещения канала Z	T2-01 = 3	• Был заменен энкодер (PG). Вычисляется величина смещения канала Z. • Требуется вращение двигателя без нагрузки или с очень низкой нагрузкой.	Нет	Нет	Да

В *Табл. 4.22* перечислены данные, которые должны быть введены для автонастройки. Убедитесь в наличии этих данных, прежде чем начинать автонастройку. Необходимая информация, как правило, указана в паспортной табличке на двигателе или в протоколе испытаний двигателя, который предоставляется изготовителем. Подробную информацию о выборе режима автонастройки и о ходе выполнения автонастройки см. на стр. *101*.

Табл. 4.22 Данные, вводимые для автонастройки

Входное значение	Параметр	Ед. изм.	Тип автонастройки (T2-01)						
			0 Расчет параметров			1 Без вращения		2 Междуфазное сопротивление	3 Смещение канала Z
Режим регулирования	**A1-02**	**-**	**5, 6, 7**	**5**	**6, 7**	**5**	**6, 7**	**5, 6, 7**	**7**
Код двигателя	**T2-02**	**-**	**<1>**	**<1>**	**<1>**	**<2>**	**<2>**	**<2>**	**<2>**
Тип двигателя	T2-03	-	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Нет
Номинальная мощность двигателя	T2-04	кВт	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Номинальное напряжение двигателя	T2-05	В~	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Номинальный ток двигателя	T2-06	А	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
Номинальная частота двигателя	T2-07	Гц	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Число полюсов двигателя	T2-08	-	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Номинальная скорость двигателя	T2-09	об/мин	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Сопротивление одной фазной обмотки статора	T2-10	Ω	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Индуктивность по оси d	T2-11	мГн	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Индуктивность по оси q	T2-12	мГн	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Постоянная э.д.с. самоиндукции <3>	T2-13	мВ*с/рад (эл.)	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Постоянная э.д.с. самоиндукции <3>	T2-14	мВ*мин (мех.)	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Ток вхождения в синхронизм при автонастройке	T2-15	А	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Нет
Число импульсов энкодера на один оборот	T2-16	-	Да <4>	Нет	Да <4>	Нет	Да <4>	Нет	Нет
Смещение канала Z	T2-17	град (мех.)	Да <4>	Нет	Да <4>	Нет	Да <4>	Нет	Нет

<1> Введите код двигателя, если вы используете двигатель YASKAWA. Если используется двигатель другого производителя, введите «FFFF».
<2> T2-02 не доступен.
<3> Должен быть введен только параметр T2-13 или T2-14. Выберите один из них, а второй оставьте пустым.
<4> Значение требуется вводить только для CLV/PM.

■ Автонастройка с расчетом инерции и автонастройка контура регулирования скорости

Автонастройка с вычислением инерции может быть выполнена, если ПЧ использует режим замкнутого векторного управления для асинхронного или синхронного двигателя. Функция автонастройки с расчетом инерции автоматически вычисляет инерционность нагрузки и двигателя и оптимизирует параметры, связанные с функцией резервного питания рекуперативным торможением (KEB 2) и функцией упреждающего управления.

Автонастройка коэффициентов передачи контура ASR выполняет ту же операцию, что и автонастройка с расчетом инерции, но при этом также оптимизирует значения параметров контура регулирования скорости.

Табл. 4.23 Автонастройка с расчетом инерции и автонастройка коэффициентов контура регулирования скорости

Тип	Настройка		Условия применения и преимущества	Режим регулирования	
	Асинхронный двигатель	Синхронный двигатель		CLV	CLV/PM
Автонастройка с расчетом инерции	T1-01 = 8	T2-01 = 8	Производит вращение двигателя с определенной скоростью и применяет испытательный сигнал. По результатам оценки реакции на испытательные сигналы корректируются параметры, относящиеся к функциям упреждающего управления и резервного питания рекуперативным торможением (KEB 2, L2-29 = 1).	Да	Да
Автонастройка коэффициента передачи ASR	T1-01 = 9	T2-01 = 9	Выполняет такую же операцию, что и автонастройка с расчетом инерции, но также корректирует коэффициент передачи контура ASR с учетом отклика на испытательный сигнал.	Да	Да

В *Табл. 4.24* указаны данные, которые должны быть введены с целью выполнения автонастройки с расчетом инерции и автонастройки коэффициентов ASR. Подробное описание смотрите в разделе *Автонастройка для двигателей с постоянными магнитами на стр. 110*.

Табл. 4.24 Данные, вводимые для автонастройки

Вводимое значение	Параметр	Ед. изм.	Тип автонастройки (T1-01 или T2-01)	
			8 Автонастройка с расчетом инерции	9 Автонастройка коэффициентов ASR
Частота испытательного сигнала	T3-01	Гц	Да	Да
Амплитуда испытательного сигнала	T3-02	рад	Да	Да
Момент инерции двигателя	T3-03	кг*м^2	Да	Да
Полоса пропускания системы	T3-04	Гц	Нет	Да

◆ Действия перед автонастройкой преобразователя частоты

Перед проведением автонастройки преобразователя частоты проверьте выполнение указанных ниже условий.

■ Основные действия при подготовке к процессу автонастройки

- Для выполнения автонастройки пользователь должен ввести данные, содержащиеся в паспортной табличке или в протоколе испытаний двигателя. Удостоверьтесь в наличии этих данных, прежде чем приступать к автонастройке преобразователя частоты.
- Для достижения наилучших рабочих характеристик входное напряжение преобразователя частоты должно быть больше, чем номинальное напряжение двигателя.

  Примечание. Использование двигателя с основным напряжением на 20 В (40 В для моделей класса 400 В) ниже входного напряжения питания позволяет добиться более высоких рабочих характеристик привода. Это особенно важно учитывать, если рабочая частота вращения двигателя превышает 90% от основной скорости и при этом необходима высокая точность регулирования момента.
- Для прекращения процедуры автонастройки нажмите клавишу «STOP» на цифровой панели.
- Если в цепи двигателя имеется контактор, обеспечьте, чтобы он был замкнут на протяжении всего процесса автонастройки.
- Используя автонастройку для второго двигателя, проследите за тем, чтобы во время автонастройки к выходу ПЧ был подключен именно второй двигатель.
- В *Табл. 4.25* описана работа дискретных входов и выходов во время выполнения автонастройки.

Табл. 4.25 Работа дискретных входов и выходов во время автонастройки.

Тип двигателя	Тип автонастройки	Дискретные входы	Дискретные выходы
Асинхронный двигатель	**Автонастройка с вращением**	Функции дискретных входов заблокированы.	Работает так же, как при обычной работе.
	Автонастройка без вращения 1		Сохраняет состояние на момент запуска автонастройки.
	Автонастройка без вращения 2		
	Автонастройка без вращения для определения междуфазного сопротивления		
	Автонастройка с вращением для V/f-регулирования		Работает так же, как при обычной работе.
Синхронный двигатель	**Настройка параметров PM двигателя**		Функции дискретных выходов заблокированы.
	Автонастройка без вращения для PM-двигателя		Сохраняет состояние на момент запуска автонастройки
	Автонастройка без вращения для PM-двигателя для определения сопротивления обмотки статора		
	Автонастройка смещения канала Z		
Асинхр. и синхр. двигатели	**Автонастройка с расчетом инерции**		Работает так же, как при обычной работе.
	Автонастройка коэффициента передачи ASR		

■ Замечания относительно автонастройки с вращением двигателя

- Для того чтобы автонастройка с вращением дала оптимальные результаты, двигатель необходимо отсоединить от нагрузки. Автонастройка с вращением двигателя, в первую очередь, предпочтительна для систем, в которых высокие характеристики управления должны обеспечиваться в широком диапазоне скоростей вращения.

- Если двигатель и нагрузку разъединить невозможно, понизьте нагрузку, чтобы она не превышала 30% от величины номинальной нагрузки. Выполнение автонастройки с вращением при более высоком уровне нагрузки приведет к некорректной настройке параметров двигателя, что может стать причиной неравномерного вращения.
- Удостоверьтесь, что внутренний тормоз двигателя (если есть) полностью расторможен.
- Подсоединенные механизмы не должны препятствовать вращению двигателя.

■ Замечания относительно автонастройки без вращения двигателя

В различных режимах автонастройки без вращения через обмотку двигателя в течение одной минуты пропускается ток и анализируются характеристики двигателя.

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Во время автонастройки без вращения двигатель не вращается, но на него подается напряжение. Не прикасайтесь к двигателю до завершения автонастройки. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.*

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Если в системе установлен механический тормоз, не допускайте его отпускания во время автонастройки без вращения. Неумышленное отпускание тормоза может привести к повреждению оборудования или несчастному случаю. Убедитесь, что многофункциональные дискретные выходы ПЧ не управляют схемой отпускания механического тормоза.*

Автонастройка без вращения 1 и 2

- Эти методы автонастройки следует использовать для режима векторного управления, когда выполнение автонастройки с вращением двигателя невозможно.
- Проверьте условия в зоне работы двигателя и убедитесь в том, что двигатель не придет случайно в движение по той или иной причине во время процесса автонастройки.
- Используйте автонастройку без вращения 1, если у вас отсутствует протокол испытаний двигателя. При наличии протокола испытаний двигателя выполните автонастройку без вращения 2.

Автонастройка без вращения для определения междуфазного сопротивления и сопротивления обмотки статора PM двигателя

- Используется в случае ввода данных двигателя вручную при длине кабеля питания двигателя свыше 50 м.
- Если после выполнения автонастройки производится замена кабеля двигателя и длина нового кабеля превышает 50 м, необходимо выполнить автонастройку без вращения для определения междуфазного сопротивления.

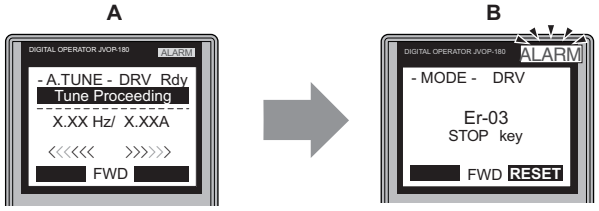
■ Замечания относительно автонастройки с расчетом инерции и автонастройки ASR

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. В случае выполнения автонастройки с расчетом инерции и автонастройки ASR напряжение присутствует на двигателе еще до того, как двигатель начинает вращаться. Не прикасайтесь к двигателю до завершения автонастройки. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.*

- Оба этих метода автонастройки должны использоваться в том случае, когда двигатель соединен с механической системой, но нагрузка при этом не прилагается.
- В процессе автонастройки двигатель будет вращаться. Убедитесь в отсутствии людей в зоне вращения двигателя и подсоединенных к нему механизмов.
- В процессе подачи испытательного сигнала синусоидальной формы преобразователь частоты будет вращать двигатель с определенной скоростью. Прежде чем использовать данный метод автонастройки, убедитесь в том, что он безопасен для механизмов и оборудования.
- Удостоверьтесь, что внутренний тормоз двигателя (если есть) полностью расторможен.
- Подсоединенные механизмы не должны препятствовать вращению двигателя.

◆ Прерывание процесса автонастройки и коды ошибок

В случае явного отклонения результатов автонастройки от нормы или нажатия клавиши «STOP» процесс автонастройки прерывается и на цифровой панели отображается код ошибки.



A – Во время автонастройки **B – Автонастройка прервана**

Рис. 4.16 Вид дисплея после прерывания автонастройки

◆ Пример выполнения автонастройки

Ниже приведен пример выполнения автонастройки с вращением двигателя для режимов OLV (A1-02 = 2) и CLV (A1-02 = 3).

■ Выбор типа автонастройки

Шаг			Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. На дисплее отобразится начальная экранная форма.	→	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV
2.	Нажимайте клавишу ∧ или ∨, пока не отобразится экран автонастройки.	→	- MODE - PRG Auto-Tuning AUTO HELP FWD DATA
3.	Нажмите ENTER, для того чтобы начать настройку параметров.	→	- A.TUNE - PRG Tuning Mode Sel T1-01= 0 *0* Standard Tuning ESC FWD DATA
4.	Нажмите клавишу ENTER, для того чтобы выбрать значение для T1-01. <1>	→	- A.TUNE - PRG Tuning Mode Sel T1-01= 0 *0* Standard Tuning "0" ← FWD →
5.	Сохраните произведенную настройку, нажав клавишу ENTER.	→	Entry Accepted
6.	Дисплей автоматически вернется к экранной форме, показанной на шаге 3.	→	- A.TUNE - PRG Tuning Mode Sel T1-01= 0 *0* Standard Tuning ESC FWD DATA

<1> Если один из многофункциональных входов был назначен для переключения между двигателем 1 и двигателем 2 (H1-□□ = 16), на дисплее отобразится параметр T1-00.

■ Ввод данных из паспортной таблички двигателя

После того как вы выбрали требуемый тип автонастройки, введите необходимые данные из паспортной таблички двигателя.

Примечание. Следующие действия являются продолжением шага 6 приведенной выше процедуры выбора типа автонастройки.

Шаг			Индикация/Результат
1.	Нажмите клавишу ∧, для того чтобы вызвать параметр T1-02 (Мощность двигателя).	→	- A.TUNE - PRG Mtr Rated Power T1-02= 0.75kW (0.00 ~ 650.00) "0.75kW" ESC FWD DATA
2.	Нажмите клавишу ENTER, для того чтобы отобразить значение по умолчанию.	→	- A.TUNE - PRG Mtr Rated Power T1-02= 000.75kW (0.00 ~ 650.00) "0.75kW" ← FWD →
3.	Введите паспортное значение мощности двигателя в [кВт], используя клавиши F1 (Влево), F2 (Вправо), RESET, ∧ и ∨.	→	- A.TUNE - PRG Mtr Rated Power T1-02= 000.40kW (0.00 ~ 650.00) "0.75kW" ← FWD →
4.	Нажмите клавишу ENTER, для того чтобы сохранить произведенную настройку.	→	Entry Accepted

Шаг			Индикация/Результат
5.	Дисплей автоматически вернется к экранной форме, показанной на шаге 1.	→	- A.TUNE - PRG Mtr Rated Power T1-02= 0.40kW (0.00 ~ 650.00) "0.75kW" ESC FWD DATA
6.	Повторите действия с шага 1 по шаг 5 и настройте следующие параметры: • T1-03 — Номинальное напряжение двигателя • T1-04 — Номинальный ток двигателя • T1-05 — Основная частота двигателя • T1-06 — Число полюсов двигателя • T1-07 — Основная частота двигателя • T1-09 — Ток холостого хода двигателя (только для автонастройки без вращения 1 или 2) • T1-10 — Номинальное скольжение двигателя (только для автонастройки без вращения 2)	→	- A.TUNE - PRG Rated Voltage T1-03= 200.0VAC (0.0 ~ 255.0) "200.0VAC" ESC FWD DATA ⋮ - A.TUNE - PRG Mtr Rated Slip T1-10= X.XX Hz (0.00 ~ 20.00) "X.XX Hz" ESC FWD DATA

Примечание. **1.** Подробные сведения о каждом из этих параметров ***См. Настройка параметров для автонастройки асинхронного двигателя: T1 на стр. 115***.

2. Для того чтобы выполнить только автонастройку без вращения для определения междуфазного сопротивления, задайте параметры T1-02 и T1-04.

■ Запуск автонастройки

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Во время автонастройки привод может неожиданно начать работу и стать причиной тяжкого увечья или смерти человека. Перед началом автонастройки убедитесь в отсутствии людей в зоне работы двигателя и присоединенных к нему механизмов.*

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Несмотря на то, что двигатель во время автонастройки без вращения не вращается, он находится под высоким напряжением. Не прикасайтесь к двигателю до полного завершения автонастройки. Это может привести к смерти или серьезной травме.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Если в одном из механизмов, подсоединенных к двигателю, приведен в действие стояночный тормоз, автонастройка с вращением двигателя не будет выполнена надлежащим образом. Впоследствии это может привести к неправильной работе привода. Прежде чем запускать автонастройку, убедитесь в том, что ничто не препятствует свободному вращению двигателя.*

Введите требуемую информацию из паспортной таблички двигателя. Для перехода к экрану запуска автонастройки нажмите клавишу .

Примечание. Следующие действия являются продолжением шага 7 приведенной выше процедуры ввода данных из паспортной таблички двигателя.

Шаг			Индикация/Результат
1.	После ввода данных, указанных в паспортной табличке двигателя, нажмите для подтверждения клавишу .	→	- A.TUNE - DRV Auto-Tuning 0.00 Hz/ 0.00A Tuning Ready ? Press RUN key ESC FWD
2.	Для запуска автонастройки нажмите клавишу RUN. Вначале преобразователь частоты в течение 1 минуты подает ток в двигатель, а затем начинает вращать двигатель. **Примечание:** Первый разряд значения на дисплее указывает номер двигателя, проходящего автонастройку (двигатель 1 или двигатель 2). Второй разряд указывает тип выполняемой автонастройки.	→	- A.TUNE - DRV Rdy Tune Proceeding X.XX Hz/ X.XXA <<<<<< >>>>>> FWD
3.	Автонастройка завершается приблизительно через одну или две минуты.	→	- MODE - DRV End Tune Successful FWD RESET

◆ Настройка параметров для автонастройки асинхронного двигателя: T1

Для ввода данных с целью выполнения автонастройки для асинхронного двигателя предусмотрены параметры группы T1-☐☐.

Примечание. Если предполагается, что двигатель будет работать в диапазоне частот, в котором возможно ослабление поля, сперва выполните автонастройку с основными данными. После завершения автонастройки введите в параметр E1-04 (Максимальная частота) требуемое значение.

■ T1-00: Выбор двигателя 1 или 2

Данный параметр служит для выбора настраиваемого двигателя, если в ПЧ разрешено переключение двигателей 1 и 2 (т.е. одному из дискретных входов назначена функция H1-☐☐ = 16). Этот параметр не отображается, если переключение двигателей 1 и 2 не разрешено.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-00	Выбор двигателя 1 или 2	1 или 2	1

Значение 1: двигатель 1

Процедура автонастройки автоматически устанавливает параметры E1-☐☐ и E2-☐☐ для двигателя 1.

Значение 2: двигатель 2

Процедура автонастройки автоматически устанавливает параметры E3-☐☐ и E4-☐☐ для двигателя 2. Убедитесь, что к преобразователю частоты во время автонастройки подключен двигатель 2.

■ T1-01: Выбор режима автонастройки

Данный параметр устанавливает используемый тип автонастройки. Подробные сведения о различных типах автонастройки *См. Автонастройка для асинхронных двигателей на стр. 109*.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-01	Выбор режима автонастройки	2, 3 (V/f, V/f с энкодером) 0...2, 4 (OLV, CLV) 8, 9 (CLV)	2 (V/f, V/f с энкодером) 0 (OLV, CLV)

Значение 0: автонастройка с вращением
Значение 1: автонастройка без вращения 1
Значение 2: автонастройка без вращения для определения междуфазного сопротивления
Значение 3: автонастройка с вращением для V/f-регулирования
Значение 4: автонастройка без вращения 2
Значение 8: автонастройка с расчетом инерции
Значение 9: автонастройка коэффициента передачи ASR

■ T1-02: Номинальная мощность двигателя

Данный параметр устанавливает номинальную мощность двигателя согласно значению в паспортной табличке двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-02	Номинальная мощность двигателя	0,00...650,00 кВт	Зависит от C6-01 и o2-04.

■ T1-03: Номинальное напряжение двигателя

Данный параметр устанавливает номинальное значение напряжения двигателя согласно значению в паспортной табличке двигателя. Если предполагается, что двигатель будет работать со скоростью, превышающей основную скорость, введите здесь значение напряжения при основной скорости.

В режиме векторного управления в данный параметр можно попробовать ввести напряжение холостого хода двигателя, чтобы повысить точность регулирования в области скоростей, близких к номинальной скорости двигателя. Под «напряжением холостого хода» двигателя понимается напряжение, необходимое для вращения ненагруженного двигателя с номинальной скоростью. Напряжение холостого хода обычно указано в протоколе испытаний двигателя, который предоставляется производителем. Если это значение неизвестно, введите вместо него величину, составляющую примерно 90% от номинального напряжения, указанного в паспортной табличке двигателя. Помните, однако, что это может привести к повышению выходного тока и снижению запаса по перегрузке.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-03 <1>	Номинальное напряжение двигателя	0,0...255,5 В	200,0 В

<1> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователей частоты класса 400 В значения следует удвоить.

■ T1-04: Номинальный ток двигателя

Данный параметр задает номинальный ток двигателя согласно значению в паспортной табличке двигателя. Для достижения оптимальных характеристик в режимах OLV или CLV номинальный ток двигателя должен находиться в пределах от 50 до 100% от номинального тока ПЧ. Введите значение тока, соответствующее основной скорости двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-04	Номинальный ток двигателя	10%...200% от номинального тока ПЧ	E2-11 (E4-11)

■ T1-05: Основная частота двигателя

Данный параметр устанавливает номинальную частоту двигателя согласно значению в паспортной табличке двигателя. В случае применения двигателя с расширенным диапазоном скоростей вращения или использования двигателя в области ослабления поля введите максимальную частоту в параметр E1-04 (E3-04 для двигателя 2) после завершения автонастройки.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-05	Основная частота двигателя	0,0...400,0 Гц	50,0 Гц

■ T1-06: Число полюсов двигателя

Данный параметр устанавливает количество полюсов двигателя согласно значению в паспортной табличке двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-06	Число полюсов двигателя	2...48	4

■ T1-07: Основная скорость вращения двигателя

Данный параметр служит для установки номинальной скорости вращения двигателя согласно значению в паспортной табличке двигателя. В случае применения двигателя с расширенным диапазоном скоростей вращения или использования двигателя в области ослабления поля введите в данный параметр значение скорости при основной частоте.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-07	Основная скорость вращения двигателя	0...24000 об/мин	1450 об/мин

■ T1-08: Число импульсов энкодера на один оборот

Данный параметр задает количество импульсов, формируемое энкодером (PG). Задайте фактическое число импульсов, приходящееся на один полный оборот двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-08	Число импульсов энкодера на один оборот	0...60 000 имп/об	1024 имп/об

Примечание. Параметр T1-08 отображается только в режиме CLV.

■ T1-09: Ток холостого хода двигателя

Задает ток холостого хода двигателя.

В качестве значения по умолчанию отображается ток холостого хода, автоматически рассчитанный по выходной мощности, заданной в T1-02, и номинальному току двигателя, заданному в T1-04. Введите значение, указанное в протоколе испытаний двигателя. При его отсутствии оставьте принимаемое по умолчанию значение.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-09 <1>	Ток холостого хода двигателя	0 A...[T1-04] (макс.: 0...2999,9)	–

<1> Число разрядов после запятой в значении этого параметра зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01.
Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 A), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 A), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

■ T1-10: Номинальное скольжение двигателя

Данный параметр устанавливает номинальное скольжение двигателя.

В качестве значения по умолчанию отображается номинальное скольжение двигателя, рассчитанное по выходной мощности, заданной в T1-02. Введите значение, указанное в протоколе испытаний двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-10	Номинальное скольжение двигателя	0,00...20,00 Гц	–

■ T1-11: Потери в сердечнике двигателя

Данный параметр задает потери в сердечнике двигателя для определения коэффициента энергосбережения. Вначале в T1-11 отображается значение потерь в сердечнике двигателя, автоматически рассчитанное преобразователем частоты после ввода значения мощности двигателя в параметр T1-02. При наличии протокола испытаний двигателя введите в данный параметр значение потерь в сердечнике двигателя, указанное в протоколе.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T1-11	Потери в сердечнике двигателя	0...65535 Вт	E2-11 (E4-11)

◆ Настройка параметров для автонастройки синхронного двигателя: T2

Для ввода данных с целью выполнения автонастройки для синхронного двигателя предусмотрены параметры группы T2-☐☐.

■ T2-01: Выбор режима автонастройки для PM двигателя

Данный параметр служит для выбора типа выполняемой автонастройки. Подробную информацию о различных типах автонастройки ***См. Автонастройка для двигателей с постоянными магнитами на стр. 110***.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-01	Выбор режима автонастройки для PM двигателя	0...2 (OLV/PM, AOLV/PM) 0...3, 8, 9 (CLV/PM)	0

0: Настройка параметров PM-двигателя
1: Автонастройка без вращения для PM-двигателя
2: Автонастройка без вращения для PM-двигателя для определения сопротивления обмотки статора
3: Автонастройка смещения канала Z
8: Автонастройка с расчетом инерции
9: Автонастройка коэффициента передачи ASR

■ T2-02: Выбор кода PM двигателя

Если преобразователь частоты управляет работой PM-двигателя «Yaskawa» серии SMRA, SSR1 или SST4, введите в параметр T2-02 соответствующий код двигателя. В результате параметры T2-03...T2-14 будут настроены автоматически. В случае применения двигателя специального назначения или двигателя другой компании (не «Yaskawa»), задайте T2-02 = FFFF. После этого вам будет предложено ввести данные, содержащиеся в паспортной табличке или протоколе испытаний двигателя.

Могут быть введены только коды PM-двигателя, распознаваемые преобразователем частоты. В разных режимах управления признаются разные коды PM-двигателя. Информацию о кодах двигателей см. в разделе *E5: Параметры синхронного двигателя с постоянными магнитами (PM) на стр. 209*.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-02	Выбор кода PM двигателя	0000...FFFF	Зависит от A1-02 и o2-04.

■ T2-03: Тип PM двигателя

Данный параметр служит для выбора типа PM-двигателя, которым будет управлять преобразователь частоты.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-03	Тип PM двигателя	0, 1	1

0: IPM двигатель
1: SPM двигатель

■ T2-04: Номинальная мощность PM двигателя

Данный параметр указывает номинальную мощность двигателя в [кВт].

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-04	Номинальная мощность PM двигателя	0,00...650,00 кВт	Зависит от o2-04.

■ T2-05: Номинальное напряжение PM двигателя

Данный параметр задает номинальное напряжение двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-05 <1>	Номинальное напряжение PM двигателя	0,0...255,0 В	200,0 В

<1> Диапазон настройки и принимаемое по умолчанию значение приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для моделей класса 400 В значения следует удвоить.

■ T2-06: Номинальный ток PM двигателя

Введите в данный параметр величину номинального тока двигателя в Амперах.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-06	Номинальный ток PM двигателя	10%...200% от номинального тока ПЧ.	Зависит от o2-04.

■ T2-07: Основная частота PM двигателя

Введите основную частоту PM двигателя в [Гц].

Примечание. Параметр T2-07 будет отображаться в режиме OLV/PM.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-07	Основная частота PM двигателя	0,0...400,0 Гц	87,5 Гц

■ T2-08: Число полюсов PM двигателя

Введите число полюсов двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-08	Число полюсов PM двигателя	2...48	6

■ T2-09: Основная скорость вращения PM двигателя

Введите номинальную скорость вращения двигателя в [об/мин].

Примечание. Параметр T2-09 будет отображаться в режимах AOLV/PM и CLV/PM.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-09	Основная скорость вращения PM двигателя	0...24000 об/мин	1750 об/мин

■ T2-10: Сопротивление обмотки статора PM двигателя

Введите величину сопротивления обмотки статора двигателя для одной фазы.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-10	Сопротивление обмотки статора PM двигателя	0,000...65,000 Ом	Зависит от T2-02.

■ T2-11: Индуктивность PM двигателя по оси d

Введите величину индуктивности по оси d для одной фазы.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-11	Индуктивность PM двигателя по оси d	0,00...600,00 мГн	Зависит от T2-02.

■ T2-12: Индуктивность PM двигателя по оси q

Введите величину индуктивности по оси q для одной фазы.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-12	Индуктивность PM двигателя по оси q	0,00...600,00 мГн	Зависит от T2-02.

■ T2-13: Выбор единиц для постоянной э.д.с. индукции

Данный параметр служит для выбора единиц измерения, используемых для ввода коэффициента э.д.с. индукции.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-13	Выбор единиц для постоянной э.д.с. индукции	0, 1	1

0: мВ (об/мин)

1: мВ (рад/с)

Примечание. Если T2-13 задан равным «0», ПЧ будет использовать E5-24 (Постоянная э.д.с. самоиндукции 2) и автоматически установит E5-09 (Постоянная э.д.с. самоиндукции 1) равным «0,0». Если T2-13 задан равным «1», ПЧ будет использовать E5-09 и автоматически установит E5-25 = 0,0.

■ T2-14: Постоянная э.д.с. индукции PM двигателя (Ke)

Введите постоянную э.д.с. индукции двигателя (Ke).

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-14	Постоянная э.д.с. индукции PM двигателя	0,1...2000,0	Зависит от T2-02.

■ T2-15: Уровень тока вхождения в синхронизм для автонастройки PM двигателя

Данный параметр задает величину уровня тока вхождения в синхронизм, которая используется для автонастройки значений индуктивности по осям d и q. Устанавливается в процентах от номинального тока двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-15	Уровень тока вхождения в синхронизм для автонастройки PM двигателя	0...120%	30%

■ T2-16: Число импульсов энкодера на один оборот для автонастройки PM двигателя

Введите количество импульсов, формируемое энкодером (PG) за один оборот двигателя. Задайте фактическое число импульсов, приходящееся на один полный оборот двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-16	Число импульсов энкодера на один оборот для автонастройки PM двигателя	0...60 000 имп/об	1024 имп/об

■ T2-17: Смещение канала Z энкодера (Δθ)

Данный параметр задает величину компенсации или смещения импульсов канала Z с шагом 0,1 град с целью точной установки исходного положения. Если необходимая величина смещения импульса Z неизвестна или была произведена замена энкодера, выполните автонастройку канала Z.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T2-17	Смещение канала Z энкодера	-180,0...180,0 град	0,0 град

◆ Настройка параметров для автонастройки с расчетом инерции и автонастройки контура регулирования скорости: T3

В данных методах автонастройки для анализа параметров системы используется испытательный сигнал синусоидальной формы. По полученной частотной характеристике преобразователь частоты оценивает инерционность системы и автоматически устанавливает параметры, перечисленные в *Табл. 4.26*.

Табл. 4.26 Регулируемые параметры при автонастройке с расчетом инерции и автонастройке контура регулирования скорости

Параметр	Описание	T1-01 или T2-01	
		8 Автонастройка с расчетом инерции	9 Автонастройка контура регулирования скорости (ASR)
C5-01	Коэффициент передачи П-звена ASR 1	Нет	Да
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	Да	Да
C5-18 (C5-38)	Коэффициент инерции двигателя	Да	Да
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	Да	Да
L3-25	Коэффициент инерции нагрузки	Да	Да
n5-03	Коэффициент для управления с упреждением	Да	Да

■ T3-01: Частота сигнала для автонастройки с расчетом инерции

Данный параметр устанавливает частоту испытательного сигнала, подаваемого в обмотки двигателя во время автонастройки с расчетом инерции. Обычно этот параметр изменять не требуется, некоторое повышение может быть полезным при работе двигателя на высокоинерционную нагрузку.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T3-01	Частота сигнала для автонастройки с расчетом инерции	0,1...20,0 Гц	3,0 Гц

■ T3-02: Амплитуда сигнала для автонастройки с расчетом инерции

Введите амплитуду испытательного сигнала, подаваемого в обмотки двигателя во время автонастройки с расчетом инерции. Обычно этот параметр изменять не требуется. Попробуйте уменьшить значение, если инерционность нагрузки слишком велика и препятствует нормальному выполнению автонастройки с расчетом инерции. Если слишком низкое значение T3-01 приводит к возникновению ошибки, ситуацию можно поправить при регулировке параметра T3-02.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T3-02	Амплитуда сигнала для автонастройки с расчетом инерции	0,1...10,0 рад	0,5 рад

■ T3-03: Момент инерции двигателя

Введите значение момента инерции двигателя. Это значение служит для определения момента инерции нагрузки с использованием синусоидального испытательного сигнала. По умолчанию данный параметр содержит значение для стандартного двигателя «Yaskawa», указанное в паспортных данных двигателя.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T3-03	Инерция двигателя	0,0001...600,00 кг*м²	Зависит от E2-11.

Примечание. Разрешение отображаемого значения зависит от номинальной выходной мощности ПЧ после того, как в параметре C6-01 задан режим нагрузки привода. В ПЧ с максимальной выходной мощностью до 37 кВт это значение отображается с шагом 0,0001 кг*м². В ПЧ с максимальной выходной мощностью от 37 до 185 кВт это значение отображается с шагом 0,001 кг*м². Подробную информацию *См. Выбор модели преобразователя частоты A1000 на стр. 27*.

■ T3-04: Полоса пропускания ASR

Данный параметр задает ширину полосы пропускания (обратную постоянной времени переходного процесса) системы или подсоединенного механизма. Преобразователь частоты использует это значение вместе с величиной момента инерции нагрузки для точной настройки коэффициента передачи контура регулирования скорости (C5-01, коэффициент 1 контура ASR). Если введенное здесь значение будет выше, чем фактическая ширина пропускания системы, могут возникнуть колебания.

Ном.	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
T3-04	Полоса пропускания ASR	0,1...50,0 Гц	10,0 Гц

4.8 Пробный запуск без нагрузки

◆ Пробный запуск без нагрузки

В данном разделе описаны правила работы с преобразователем частоты во время пробного запуска двигателя, отсоединенного от нагрузки.

■ Действия перед запуском двигателя

Перед началом работы проверьте выполнение следующих условий:

- Удостоверьтесь в безопасности условий в зоне работы двигателя.
- Удостоверьтесь в работоспособности внешней цепи аварийного останова и принятии прочих мер обеспечения безопасности.

■ Действия во время работы

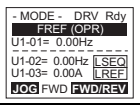
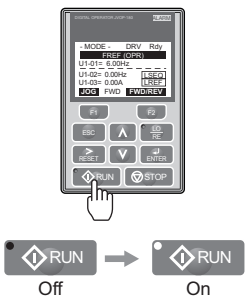
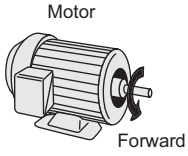
Во время работы двигателя проверьте выполнение следующих условий:

- Вращение двигателя должно быть плавным (не должно быть повышенного шума или вибрации).
- Разгон и торможение двигателя должны происходить плавно.

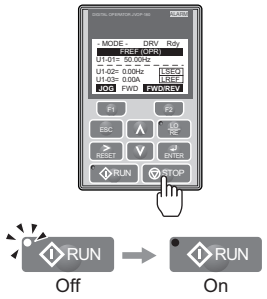
■ Инструкция по запуску привода в режиме холостого хода

Следующий пример иллюстрирует процедуру пробного запуска с использованием цифровой панели управления.

Примечание. Прежде чем запускать двигатель, введите в параметр d1-01 (Задание частоты) значение «6 Гц».

Шаг			Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. На дисплее отобразится начальная экранная форма.	→	
2.	Нажмите клавишу LO/RE для выбора локального режима (LOCAL). Включится индикатор «LO/RE».	→	
3.	Нажмите клавишу RUN, чтобы подать на преобразователь частоты команду «Ход». Зажжется индикатор «RUN» и двигатель начнет вращаться с частотой 6 Гц.	→	
4.	Убедитесь в том, что двигатель вращается в правильном направлении и при этом не возникают ошибки или предупреждения.	→	
5.	В случае возникновения ошибки на шаге 4 нажмите клавишу ∧, чтобы повысить задание частоты. Повышая частоту с приращением 10 Гц, удостоверьтесь в плавности работы двигателя при каждом значении скорости. При каждой частоте проверяйте выходной ток ПЧ с помощью контрольного параметра U1-03. Ток должен быть значительно ниже номинального тока двигателя.		

4.8 Пробный запуск без нагрузки

Шаг			Индикация/Результат
6.	ПЧ должен функционировать без ошибок. Нажмите клавишу STOP, чтобы остановить двигатель. Индикатор «RUN» будет мигать, пока двигатель полностью не остановится.	➔	

4.9 Пробный запуск под нагрузкой

◆ Пробный запуск под нагрузкой

Выполнив пробный запуск привода в режиме холостого хода, подсоедините к двигателю нагрузку и вновь запустите двигатель, на этот раз в нагруженном режиме.

■ Замечания относительно механизмов, приводимых в движение

- Обеспечьте отсутствие людей и препятствий в зоне работы двигателя.
- Ничто не должно препятствовать полной остановке двигателя.
- Подсоедините нагрузку и приводимые механизмы к двигателю.
- Надлежащим образом затяните все крепежные винты. Удостоверьтесь, что двигатель и подсоединенные к нему механизмы надежно зафиксированы на своих местах.
- Проверьте работоспособность схемы быстрого останова или механических средств обеспечения безопасности.
- Будьте готовы нажать кнопку «STOP» в аварийной ситуации.

■ Контрольные проверки перед работой

- Двигатель должен вращаться в правильном направлении.
- Разгон и торможение двигателя должны происходить плавно.

■ Контроль за работой нагруженного двигателя

Процедура пробного запуска системы с двигателем, подсоединенным к нагрузке и механизмам, полностью аналогична процедуре пробного запуска двигателя без нагрузки.

- Во время работы следите за отсутствием перегрузки по току, контролируя параметр U1-03.
- Если система допускает движение груза в противоположном направлении, попробуйте изменить направление вращения двигателя и заданную частоту, одновременно наблюдая за отсутствием аномальных колебаний скорости или вибрации двигателя.
- Устраните любые возникающие проблемы, такие как движение рывками, колебания скорости и прочие проблемы, связанные с управлением.

4.10 Определение изменений параметров и сохранение изменений

Для быстрого выявления всех параметров, значения которых были изменены, можно воспользоваться меню сравнения (Verify). *См. Определение измененных параметров: меню сравнения на стр. 94*.

Сохраните измененные значения параметров в память преобразователя частоты. Измените уровень доступа или установите пароль доступа к преобразователю частоты, чтобы предотвратить случайное изменение значений параметров.

◆ Сохранение значений параметров в память: o2-03

Значения всех параметров могут быть сохранены в память преобразователя частоты с помощью описанной ниже процедуры и впоследствии могут быть считаны оттуда. Для сохранения всех изменений, внесенных в параметры, введите значение «1» в параметр o2-03. В результате значения всех параметров будут сохранены в память, а параметр o2-03 вновь станет равным «0». Сохраненные параметры в дальнейшем могут быть «вызваны» из памяти путем выполнения процедуры «инициализации пользователя» (A1-03 = 1110).

Ном.	Название параметра	Описание	Диапазон настройки	Значение по умолчанию
o2-03	Значение параметра пользователя по умолчанию	Позволяет пользователю создать набор принимаемых по умолчанию настроек для процедуры «инициализации пользователя». 0: Сохранено/Не установлено. 1: Установить по умолчанию — Текущие значения параметров сохраняются в качестве принимаемых по умолчанию инициализирующих значений пользователя. 2: Очистить все — Сброс текущих сохраненных инициализирующих значений пользователя.	0...2	0
A1-03	Инициализация параметров	Выбирает способ инициализации параметров. 0: Не инициализировать. 1110: Инициализация пользователя (пользователь вначале должен задать требуемые значения параметров и сохранить их с помощью параметра o2-03). 2220: Инициализация для 2-проводного управления (с такими значениями параметров ПЧ поступает с завода). 3330: Инициализация для 3-проводного управления. 5550: Сброс ошибки oPE4.	0...5550	0

◆ Уровень доступа к параметрам: A1-01

После установки уровня доступа «только управление» (A1-01 = 0) пользователю будут доступны только параметры A1-□□ и U□-□□. Остальные параметры отображаться не будут.

После установки уровня доступа «параметры пользователя» (A1-01 = 1) пользователю будут доступны только параметры, которые ранее были сохранены в качестве «параметров пользователя». Это удобно использовать, например, тогда, когда требуется, чтобы отображались только параметры для конкретной прикладной задачи.

Ном.	Название параметра	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-01	Выбор уровня доступа к параметрам	Позволяет выбрать параметры, доступные с цифровой панели управления. 0: только управление. Возможны установка и наблюдение за параметрами A1-01, A1-04 и A1-06, а также отображение параметров группы U□-□□. 1: параметры пользователя. Возможны установка и наблюдение за недавно измененными прикладными параметрами A2-01...A2-16 и A2-17...A2-32. 2: расширенный доступ. Возможны установка и наблюдение за всеми параметрами.	0...2	2
A2-01 ... A2-32	Параметры пользователя от 1 до 32	Выбранные пользователем параметры сохраняются в качестве «параметров пользователя». Сюда включаются все недавно отображавшиеся параметры или параметры, специально выбранные для быстрого доступа. Если параметр A2-33 = 1, последние отображавшиеся параметры включаются в группу A2-17...A2-32. Что касается параметров A2-01...A2-16, то они должны быть заданы пользователем вручную. Если A2-33 = 0, последние отображавшиеся параметры не сохраняются в группу параметров пользователя. В данном случае все параметры A2-□□ доступны для программирования вручную.	b1-01... o□-□□	–
A2-33	Автоматический выбор параметров пользователя	0: Параметры A2-01...A2-32 зарезервированы для создания пользователем списка параметров пользователя. 1: Отражают хронологию просмотра параметров. Последние изменявшиеся параметры сохраняются в A2-17...A2-32 для быстрого доступа. Самый последний изменявшийся параметр записывается в A2-17. Предшествующий ему параметр — в A2-18 и т. д.	0, 1	1

◆ Установка паролей: A1-04, A1-05

Пользователь может установить пароль для ограничения доступа к приводу. Пароль задается в параметре A1-05 и затем должен быть введен в A1-04 для разблокировки доступа к параметрам (другими словами, значение в A1-04 должно совпадать со значением в A1-05). До тех пор, пока значение, введенное в A1-04, не совпадет со

значением, заданным в A1-05, изменение следующих параметров будет невозможно: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 и A2-01...A2-33.

Примечание. Значение параметра A1-05 не отображается в явном виде. Для того чтобы отобразить значение A1-05, вызовите параметр A1-04 и нажмите одновременно клавиши STOP и ∧.

◆ Функция копирования

Значения параметров могут быть скопированы из одного преобразователя частоты в другой. Этой удобной возможностью можно воспользоваться для возврата параметров к прежним значениям или в случае настройки нескольких преобразователей частоты. Преобразователь частоты поддерживает следующие способы копирования параметров:

■ Панель управления с ЖК-дисплеем (стандартная возможность во всех моделях)

Панель управления с ЖК-дисплеем, используемая для управления преобразователем частоты, также поддерживает функции копирования, импорта и сравнения значений параметров. Подробную информацию *См. o3: Функция копирования на стр. 301*.

■ USB-модуль копирования параметров и программа CopyUnitManager

Модуль копирования параметров — это внешнее дополнительное устройство, подключаемое к преобразователю частоты с целью считывания значений параметров из этого преобразователя частоты и сохранения считанных значений в другой преобразователь частоты. Инструкции по работе с USB-модулем копирования параметров см. в прилагаемом к нему руководстве.

CopyUnitManager — это программа для персонального компьютера. С ее помощью пользователь может считывать значения параметров из модуля копирования в ПК или записывать их в модуль копирования из ПК. Это очень удобно, когда пользователю приходится работать с различными преобразователями частоты или прикладными задачами. Инструкции по работе с программой CopyUnitManager см. в сопровождающем ее руководстве.

■ CX-Drive

CX-Drive — это программа для персонального компьютера, предназначенная для работы с параметрами, мониторинга и диагностики. Программа CX-Drive позволяет загружать, сохранять и копировать значения параметров преобразователя частоты. Подробную информацию см. в Справке по программе CX-Drive.

4.11 Контрольная таблица пробного запуска

Перед проведением пробного запуска выполните контрольные проверки согласно приведенной таблице. Проверьте каждый пункт таблицы, применимый к ситуации.

☑	Ном.	Контрольная таблица	Стр.
☐	1	Перед проведением пробного запуска досконально изучите настоящее руководство.	–
☐	2	Подайте напряжения питания.	*102*
☐	3	Задайте напряжение источника питания в параметре E1-01.	*199*
☐	4	Выберите режим нагрузки (C6-01), подходящий для прикладной задачи.	–

Проверьте функции, которые соответствуют используемому режиму управления.

ВНИМАНИЕ! *Убедитесь в том, что цепи сигналов пуска/останова и схемы обеспечения безопасности подключены правильно и находятся в надлежащем состоянии, прежде чем подавать питание на преобразователь частоты. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме из-за движущегося оборудования. Если ПЧ запрограммирован для «3-проводного» управления, кратковременное замыкание входа S1 может привести к запуску двигателя.*

☑	Ном.	Контрольная таблица	Стр.
V/f-регулирование (A1-02 = 0) и V/f-регулирование с энкодером (A1-02 = 1)			
☐	5	Выберите наилучшую V/f-характеристику, соответствующую прикладной задаче и характеристикам двигателя. Пример. Если используется двигатель с номинальной частотой 50,0 Гц, задайте E1-03 = 0.	–
☐	6	Если используются функции энергосбережения, выполните автонастройку с вращением для V/f-регулирования.	*109*
V/f-регулирование с энкодером (A1-02 = 1)			
☐	7	Корректно задайте параметры датчика обратной связи (энкодера) и убедитесь в правильности направления счета импульсов датчика.	212
☐	8	Задайте коэффициент передачи П-звена (C5-01) и время интегрирования (C5-02) для контура регулирования скорости (ASR).	176
Векторное управление с разомкнутым контуром (A1-02 = 2) или векторное управление с замкнутым контуром (A1-02=3)			
☐	9	Выполните автонастройку в соответствии с описанием.	*115*
Векторное управление с замкнутым контуром (A1-02 = 3)			
☐	10	Задайте коэффициент передачи П-звена (C5-01) и время интегрирования (C5-02) для контура регулирования скорости (ASR). Если возможно, выполните автонастройку ASR.	176
Векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателя (A1-02 = 5)			
☐	11	Выполните автонастройку в соответствии с описанием.	*117*
Расширенное векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (A1-02 = 6)			
☐	12	Выполните автонастройку в соответствии с описанием.	*117*
☐	13	Задайте коэффициент передачи П-звена (C5-01) и время интегрирования (C5-02) для контура регулирования скорости (ASR).	176
Векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателя (A1-02 = 7)			
☐	14	Выполните автонастройку в соответствии с описанием.	*117*
☐	15	Задайте коэффициент передачи П-звена (C5-01) и время интегрирования (C5-02) для контура регулирования скорости (ASR). Если возможно, выполните автонастройку ASR.	176
☐	16	Задайте величину смещения канала Z в параметре E5-11.	*117*

Выполнив проверку по пунктам 4 – 15, переходите к выполнению проверок, перечисленных ниже.

☑	Ном.	Контрольная таблица	Стр.
☐	17	После подачи команды «Ход» должен отображаться индикатор DRV.	–
☐	18	Для подачи команд «Ход» и задания частоты с цифровой панели управления, переведите привод в локальный режим, нажав клавишу LO/RE. Включится индикатор клавиши «LO/RE».	*96*
☐	20	Если во время пробного запуска двигатель вращается в противоположном направлении, переставьте местами цепи двух любых выходных клемм ПЧ (U/T1, V/T2, W/T3) или измените параметр b1-14.	*102*
☐	21	Введите соответствующие действительности значения номинального тока двигателя (E2-01, E4-01, E5-03) и параметра тепловой защиты двигателя (L1-01) для обеспечения защиты двигателя от перегрева.	–
☐	22	Если команда «Ход» и задание частоты поступают через клеммы схемы управления, переведите привод в дистанционный режим и убедитесь в том, что индикатор «LO/RE» не светится.	*96*
☐	23	Если для ввода задания частоты должны использоваться клеммы схемы управления, выберите правильно уровень входного сигнала напряжения (0...10 В) или сигнала тока (4...20 мА или 0...20 мА).	136

☑	Ном.	Контрольная таблица	Стр.
☐	24	Задайте правильно уровень напряжения для клемм A1 и A3 (-10...+10 В).	136
☐	25	В случае использования токового входа переведите встроенный DIP-переключатель S1 из положения «V» в положение «I». Задайте в параметре H3-09 используемый уровень сигнала тока (значение «2» для диапазона 4...20 мА или «3» для диапазона 0...20 мА).	136
☐	26	Задайте правильно уровень сигнала для клеммы A2 (-10...+10 В, 4...20 мА или 0...20 мА).	136
☐	27	Если задание частоты подается через один из аналоговых входов, удостоверьтесь в том, что сигнал на аналоговом входе создает требуемое задание частоты. Если преобразователь частоты работает не так, как ожидалось, выполните следующие регулировки: Регулировка масштаба: подайте сигнал напряжения/тока максимального уровня и скорректируйте масштабный коэффициент аналогового входа (H3-03 для входа A1, H3-11 для входа A2, H3-07 для аналогового входа A3), чтобы задание частоты приняло требуемое значение. Регулировка смещения: подайте сигнал напряжения/тока минимального уровня и скорректируйте смещение аналогового входа (H3-04 для входа A1, H3-12 для входа A2, H3-08 для аналогового входа A3), чтобы задание частоты приняло требуемое минимальное значение.	–

5

Подробное описание параметров

5.1 A: ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ 130
5.2 B: ПРИМЕНЕНИЕ 136
5.3 C: АВТОНАСТРОЙКА 167
5.4 D: ПАРАМЕТРЫ ЗАДАНИЯ ЧАСТОТЫ 184
5.5 E: ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ 199
5.6 F: НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КАРТ 212
5.7 H: ФУНКЦИИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ 220
5.8 L: ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ 254
5.9 N: СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ 288
5.10 O: ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВОЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ 298
5.11 U: КОНТРОЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ 305

5.1 A: Инициализация

В группу параметров инициализации входят параметры, связанные с начальной настройкой преобразователя частоты. С помощью параметров этой группы можно настроить язык дисплея, уровни доступа к параметрам, инициализацию значений параметров, а также пароль.

◆ A1: Инициализация

■ A1-00: Выбор языка

Данный параметр служит для выбора языка дисплея цифровой панели управления.

Примечание. Он не сбрасывается при инициализации привода с помощью параметра A1-03.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-00	Выбор языка	0...7	0

Значение 0: английский.
Значение 1: японский.
Значение 2: немецкий.
Значение 3: французский.
Значение 4: итальянский.
Значение 5: испанский.
Значение 6: португальский.
Значение 7: китайский.

■ A1-01: Выбор уровня доступа к параметрам

Данный параметр позволяет разрешить или запретить доступ к параметрам преобразователя частоты.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-01	Выбор уровня доступа к параметрам	0...2	2

Значение 0: только управление.

Разрешен доступ только к параметрам A1-01, A1-04, A1-06 и ко всем контрольным параметрам группы «U».

Значение 1: параметры пользователя.

Возможен доступ только к определенным параметрам, включенным в список с помощью параметров A2-01...A2-32. Доступ к этим параметрам пользователя возможен с цифровой панели управления в режиме «Настройка».

Значение 2: расширенный доступ (A) и доступ для настройки (S).

Возможно отображение и редактирование всех параметров.

Замечания относительно доступа к параметрам

- Если параметры преобразователя частоты защищены паролем, установленным в A1-04 и A1-05, изменение параметров A1-00...A1-03, A1-06 и всех параметров группы «A2» невозможно.
- Если дискретный вход с назначенной функцией «Блокировка программы» (H1-□□ = 1B) включен, изменение значений параметров невозможно, даже если A1-01 установлен равным «1» или «2».
- Параметры, значения которых изменены через последовательный интерфейс связи, невозможно изменить с помощью цифровой панели управления преобразователя частоты до тех пор, пока на преобразователь частоты не поступит команда «Enter» по последовательному интерфейсу.

■ A1-02: Выбор метода регулирования

Данный параметр служит для выбора метода регулирования (также упоминаемого как «режим регулирования»), используемого преобразователем частоты для управления двигателем. Если преобразователь частоты сконфигурирован для управления двумя двигателями, параметр A1-02 определяет режим регулирования для двигателя 1.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-02	Выбор метода регулирования	0, 1, 2, 3, 5, 6, 7	0

Режимы регулирования для асинхронных двигателей

Значение 0: V/f-регулирование для асинхронных двигателей (V/f).

V/f-регулирование предназначено для простого регулирования скорости электродвигателя в многочисленных случаях применения с невысокими требованиями к динамическим характеристикам или точности регулирования скорости. Данный режим регулирования следует использовать, когда неизвестны параметры двигателя или невозможно выполнить автонастройку. Диапазон регулирования скорости: 1:40.

Значение 1: V/f-регулирование с обратной связью по скорости от импульсного датчика (PG) (V/f с энкодером).

Для стандартных случаев применения, не требующих высоких динамических характеристик, но требующих высокой точности регулирования скорости. Данный режим следует использовать, если неизвестны параметры двигателя и невозможно выполнить автонастройку. Диапазон регулирования скорости: 1:40.

Значение 2: векторное управление с разомкнутым контуром (OLV).

Предназначен для широкого круга систем с переменной скоростью вращения электродвигателя, регулируемой в диапазоне 1:120. Обеспечивает высокую точность регулирования скорости, высокую скорость реакции на возмущения вращающего момента и высокий вращающий момент при низких скоростях без использования сигнала обратной связи по скорости от двигателя.

Значение 3: векторное управление с замкнутым контуром (CLV).

Предназначен для широкого круга систем с переменной скоростью вращения электродвигателя, требующих высокой точности регулирования скорости вплоть до нулевой скорости, быстрой скорости реакции на возмущения вращающего момента или высокой точности регулирования момента. Для данного метода требуется сигнал обратной связи по скорости от двигателя. Диапазон регулирования скорости: до 1:1500.

Режимы регулирования для синхронных (PM) двигателей (с поверхностными (SPM) или внутренними (IPM) постоянными магнитами)

Значение 5: векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателей (OLV/PM).

Используйте данный режим для систем с переменным вращающим моментом и воспользуйтесь возможностями экономии электроэнергии, которые предоставляет синхронный двигатель. В этом режиме преобразователь частоты может управлять двигателем с поверхностными (SPM) или внутренними (IPM) магнитами. Диапазон регулирования скорости: 1:20.

Значение 6: расширенное векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателей (AOLV/PM).

Этот режим регулирования можно использовать для управления синхронным двигателем с внутренними магнитами в системах с постоянным вращающим моментом. Благодаря режиму возбуждения током высокой частоты достигается широкий диапазон регулирования скорости: 1:100. Подробное описание смотрите в разделе *Выбор метода регулирования на стр. 28*.

Значение 7: векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателей (CLV/PM).

Этот режим можно использовать для высокоточного регулирования скорости вращения синхронного двигателя в системах с постоянным или переменным вращающим моментом. Диапазон регулирования скорости достигает 1:1500. Требуется сигнал обратной связи по скорости.

■ A1-03: Инициализация параметров

Данный параметр позволяет вернуть в остальные параметры их исходные, принимаемые по умолчанию значения. После инициализации в параметр A1-03 автоматически возвращается значение «0».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-03	Инициализация параметров	0, 1110, 2220, 3330, 5550	0

Значение 1110: инициализация пользователя.

Параметры преобразователя частоты сбрасываются к значениям, которые выбраны пользователем в качестве «настроек пользователя». Настройки пользователя сохраняются при записи значения «1» в параметр o2-03: «установить как значения по умолчанию».

Примечание. В режиме «инициализации пользователя» все параметры сбрасываются к значениям по умолчанию, которые были ранее сконфигурированы и сохранены в преобразователь частоты самим пользователем. Для обнуления значений по умолчанию, сконфигурированных пользователем, запишите значение «2» в параметр o2-03.

Значение 2220: инициализация для 2-проводного управления.

Все параметры сбрасываются к своим исходным, принимаемым по умолчанию значениям, при этом дискретные входы S1 и S2 программируются, соответственно, как входы команд «Ход вперед» и «Ход назад». Дополнительные сведения о функциях дискретных входов см. в *Значения 40, 41: команды «Прямой ход», «Обратный ход» для 2-проводного управления. на стр. 228*.

Значение 3330: инициализация для 3-проводного управления.

Параметры преобразователя частоты возвращаются к заводским (принимаемым по умолчанию) настройкам, при этом дискретные входы S1, S2 и S5 программируются, соответственно, как входы команд «Ход», «Стоп» и «Вперед/Назад». Также смотрите информацию о функциях дискретных входов в разделе *Значение 0: 3-проводное управление. на стр. 220*.

Значение 5550: сброс ошибки oPE04.

Если к преобразователю частоты, значения параметров которого были изменены, подсоединяется другой клеммный блок с другими значениями параметров во встроенной памяти, на дисплее сигнализируется ошибка oPE04. Для того чтобы использовать значения параметров, хранящиеся в памяти клеммного блока, задайте A1-02 равным «5550».

Замечания относительно инициализации параметров

Табл. 5.1 содержит перечень параметров, которые не сбрасываются при инициализации привода путем записи значения «2220» или «3330» в параметр A1-03. Хотя режим регулирования, заданный в A1-02, не сбрасывается при записи «2220» или «3330» в A1-03, он может измениться при выборе прикладного набора параметров.

Табл. 5.1 Параметры, которые не изменяются при инициализации преобразователя частоты

Номер	Название параметра
A1-00	Выбор языка
A1-02	Выбор метода регулирования
C6-01	Выбор режима нагрузки
E1-03	Выбор V/f-характеристики
E5-01	Выбор кода двигателя (для PM)
F6-08	Сброс параметров связи
L8-35	Выбор способа монтажа
o2-04	Выбор модели/мощности привода

■ A1-04, A1-05: пароль и установка пароля

Параметр A1-04 служит для ввода пароля, если доступ к ПЧ заблокирован паролем. A1-05 — скрытый параметр, который используется для установки пароля.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A1-04	Пароль	0000...9999	0000
A1-05	Установка пароля		

Использование пароля

Пользователь может установить пароль для ограничения доступа к приводу. Пароль задается в параметре A1-05 и должен быть введен в A1-04 для разблокировки доступа к параметрам. Пока не будет введен правильный пароль, следующие параметры невозможно ни просматривать, ни редактировать: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 и A2-01...A2-33.

Ниже приведена последовательность действий для установки нового пароля. В приведенном примере устанавливается пароль «1234». Вслед за этим приведена последовательность действий для ввода пароля с целью доступа к параметрам.

Табл. 5.2 Установка пароля для защиты доступа к параметрам

Шаг			Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. На дисплее отобразится начальная экранная форма.	→	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV

	Шаг		Индикация/Результат
2.	Нажимая клавишу ∧ или ∨, отобразите экранную форму режима настройки параметров.	→	- MODE - PRG Programming HELP FWD DATA
3.	Нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в меню выбора параметров.	→	-PRMSET- PRG Initialization A1-00= 0 Select Language ← FWD →
4.	Выберите содержание мигающих параметров, нажимая F1 (Влево), F2 (Вправо) или RESET.	→	-PRMSET- PRG Select Language A1-00= 0 *0* English ← FWD →
5.	Выберите A1-04, нажав ∧.	→	-PRMSET- PRG Enter Password A1-04 = 0 (0~9999) "0" ← FWD →
6.	Нажмите клавишу ∧, одновременно удерживая нажатой клавишу STOP. Отобразится параметр A1-05. **Примечание.** Поскольку A1-05 является скрытым параметром, его невозможно отобразить простым нажатием клавиши ∧.	→	-PRMSET- PRG Select Password A1-05 = 0 (0~9999) "0" ← FWD → Мигает «05».
7.	Нажмите клавишу ENTER.	→	-PRMSET- PRG Select Password A1-05 = 0000 (0~9999) "0" ← FWD →
8.	С помощью клавиш F1 (Влево), F2 (Вправо), RESET, ∨ и ∧ введите пароль.	→	-PRMSET- PRG Select Password A1-05= 1234 (0~9999) "0" ← FWD →
9.	Для сохранения введенного пароля нажмите ENTER.	→	Entry Accepted
10.	Дисплей автоматически вернется к экранной форме, показанной на шаге 5.	→	-PRMSET- PRG Select Password A1-05 = 1234 (0~9999) "0" ← FWD →

Табл. 5.3 Действия для проверки установленной защиты A1-02 (выполняются после шага 10 выше)

	Шаг		Индикация/Результат
1.	Нажмите ∨ для отображения A1-02.	→	-PRMSET- PRG Control Method A1-02= 2 *2* Open Loop Vector ← FWD → Мигает «02».
2.	Нажмите ENTER, чтобы убедиться в невозможности выбора значений для данного параметра.		
3.	Нажмите ESC для возврата к первой экранной форме.	→	- MODE - PRG Programming HELP FWD DATA

Табл. 5.4 Ввод пароля для разблокировки параметров (после выполнения шага 4 выше)

	Шаг		Индикация/Результат
1.	Нажмите ENTER для перехода к экранной форме настройки параметров.	→	-PRMSET- PRG Initialization A1-00= 0 Select Language ← FWD →

Шаг			Индикация/Результат
2.	Нажмите F1 (Влево), F2 (Вправо) или RESET для выбора мигающих разрядов (см. рисунок справа).	→	-PRMSET- PRG Select Language A1-00= 0 *0* English ← FWD → Мигает «00».
3.	Нажимая клавишу ∧, выберите A1-04 и нажмите ENTER.	→	-PRMSET- PRG Enter Password A1-04 = 0 (0~9999) "0" ← FWD →
4.	Введите пароль «1234».	→	-PRMSET- PRG Enter Password A1-04 = 1234 (0~9999) "0" ← FWD →
5.	Нажмите ENTER для сохранения нового пароля.	→	Entry Accepted
6.	Дисплей возвращается к экранной форме выбора параметров.	→	-PRMSET- PRG Enter Password A1-04 = 0 (0~9999) "0" ← FWD →
7.	Нажимая ∨, выберите A1-02.	→	-PRMSET- PRG Control Method A1-02= 2 *2* Open Loop Vector ← FWD →
8.	Нажмите ENTER для отображения значения, установленного для A1-02. Если первая позиция со значением «2» мигает, значит настройка параметров разблокирована.	→	-PRMSET- PRG Control Method A1-02= 2 *2* Open Loop Vector ← FWD →
9.	Если требуется, измените значение с помощью клавиш ∧ или ∨ (хотя изменять режим регулирования на этом этапе обычно не требуется).		-PRMSET- PRG Control Method A1-02= 0 *2* V/F Control "2" ← FWD → V/f
10.	Нажмите ENTER для сохранения введенного значения или нажмите ESC для возврата к предыдущей экранной форме без сохранения изменений.	→	Entry Accepted
11.	Дисплей автоматически возвращается к экранной форме выбора параметров.	→	-PRMSET- PRG Control Method A1-02= 0 *0* V/F Control ← FWD →

Примечание. Изменение параметров возможно после ввода правильного пароля. Инициализация для 2-проводного или 3-проводного управления сбрасывает значение пароля на «0000». После инициализации преобразователя частоты следует вновь ввести пароль в параметр A1-05.

■ A1-06: Прикладной набор параметров

С целью упрощения настройки преобразователя частоты для типовых случаев применения предусмотрено несколько наборов предустановленных параметров (прикладные наборы параметров). При выборе одного из этих прикладных наборов в ряд параметров преобразователя частоты автоматически записываются новые принимаемые по умолчанию значения, а входам и выходам преобразователя частоты назначаются функции, которые лучше всего подходят для выбранной цели применения преобразователя частоты. Все параметры, измененные при выборе прикладного набора параметров, также помещаются в список параметров пользователя (A2-01...A2-16). Эти параметры проще редактировать в режиме настройки и для доступа к ним не требуется пролистывать многочисленные функции экранных меню.

Подробное описание параметра A1-06 *См. Выбор прикладных параметров на стр. 103*.

◆ A2: Параметры пользователя

■ A2-01...A2-32: Параметры пользователя от 1 до 32

Пользователь может выбрать 32 параметра и назначить их параметрам A2-01...A2-32. Эти параметры затем можно быстро отображать на дисплее, не пролистывая меню выбора параметров. Список параметров пользователя также можно использовать для регистрации и сохранения самых последних измененных параметров.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A2-01...A2-32	Параметры пользователя от 1 до 32	b1-01...o2-08	Зависит от A1-06 <1>

<1> Способ сохранения параметров, измененных пользователем, в список приоритетных параметров (A2-01...A2-32) определяется значением параметра A1-06. Подробное описание см. в *Выбор прикладных параметров на стр. 103*.

Сохранение параметров пользователя

Для сохранения определенных параметров в группу A2-01...A2-32 сначала установите уровень доступа, предоставляющий доступ ко всем параметрам (A1-02 = 2). Затем поместите требуемые параметры в список параметров пользователя путем ввода номеров параметров в соответствующие параметры A2-☐☐. Если после этого параметр уровня доступа A1-01 будет задан равным «1», пользователи смогут настраивать и отображать только параметры, сохраненные в качестве параметров пользователя.

■ A2-33: Автоматический выбор параметров пользователя

Параметр A2-33 устанавливает, должны ли параметры, значения которых были изменены, автоматически сохраняться в список параметров пользователя (A2-17...A2-32) для простого и быстрого доступа к этим параметрам.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
A2-33	Автоматический выбор параметров пользователя	0 или 1	Зависит от A1-06

Значение 0: не сохранять список недавно отображавшихся параметров.
Для того чтобы вручную составить список параметров пользователя, задайте A2-33 равным «0».

Значение 1: сохранять последние отображенные параметры в порядке их вызова.
Если A2-33 задан равным «1», все недавно редактировавшиеся параметры автоматически сохраняются в группу параметров от A2-17 до A2-32. Всего может быть сохранено до 16 параметров, при этом самый последний редактировавшийся параметр записывается в A2-17, предшествующий ему параметр — в A2-18 и т. д. Доступ к параметрам пользователя можно получить с цифровой панели управления в режиме «Настройка».

5.2 b: Применение

◆ b1: Выбор режима работы

■ b1-01: Выбор источника задания частоты 1

С помощью параметра b1-01 вы можете выбрать первый источник задания частоты для режима дистанционного управления.

Примечание. **1.** Если на преобразователь частоты подана команда «Ход», а введенное задание частоты при этом равно «0» или меньше минимальной допустимой частоты, на цифровой панели управления в этом случае непрерывно светится светодиод «RUN» и мигает светодиод «STOP».
2. Нажатием клавиши «LO/RE» переведите преобразователь частоты в режим локального управления и введите задание частоты с помощью клавиш панели управления.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-01	Выбор источника задания частоты 1	0...4	1

Значение 0: цифровая панель управления.

При этом значении параметра b1-01 задание частоты можно вводить:

- переключением заданий частоты, предустановленных с помощью параметров d1-☐☐;
- путем ввода задания частоты с помощью клавиатуры панели управления.

Значение 1: клеммы аналоговых входов.

При этом значении параметра b1-01 задание частоты можно ввести с помощью аналогового сигнала напряжения или тока, подаваемого на вход A1, A2 или A3.

Вход сигнала напряжения

Любой из трех аналоговых входов может быть использован в качестве входа сигнала напряжения. Настройте параметры для используемого входа в соответствии с описанием в *Табл. 5.5*.

Табл. 5.5 Настройки аналоговых входов для ввода задания частоты с помощью сигналов напряжения

Клемма	Уровень сигнала	Настройка параметров				Примечания
		Выбор уровня сигнала	Выбор функции	Масштаб	Смещение	
A1	0...10 В=	H3-01 = 0	H3-02 = 0 (Смещение задания частоты)	H3-03	H3-04	–
	-10...+10 В=	H3-01 = 1				
A2	0...10 В=	H3-09 = 0	H3-10 = 0 (Смещение задания частоты)	H3-11	H3-12	Для использования входа напряжения обязательно переведите DIP-переключатель S1 на клеммной плате в положение «V».
	-10...+10 В=	H3-09 = 1				
A3	0...10 В=	H3-05 = 0	H3-06 = 0 (Смещение задания частоты)	H3-07	H3-08	Обязательно переведите DIP-переключатель S4 на клеммной плате в положение «AI».
	-10...+10 В=	H3-05 = 1				

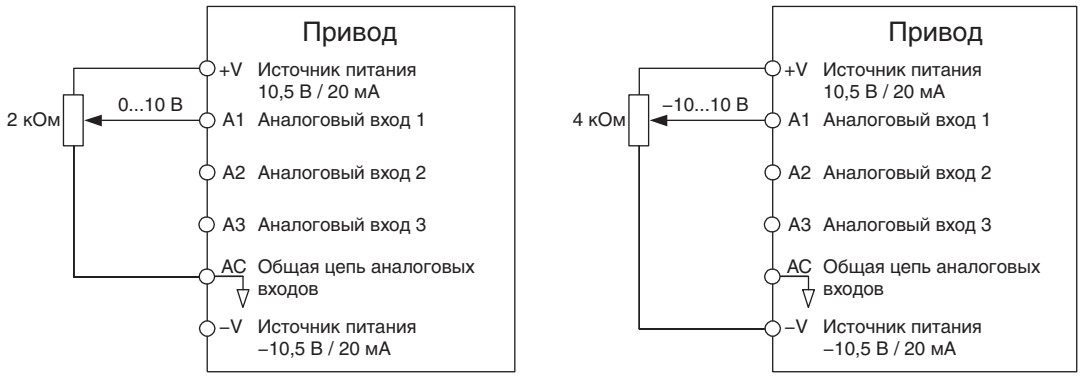


Рис. 5.1 Ввод задания частоты путем подачи сигнала напряжения на вход A1

Используйте пример схемы подключения, показанный на *Рис. 5.1*, для любого другого аналогового входа. Если вы используете вход A2, обязательно выберите сигнал напряжения с помощью DIP-переключателя S1.

Токовый вход

Вход A2 допускает подачу сигнала тока. Используйте *Табл. 5.6* для перевода входа A2 в режим токового входа.

Табл. 5.6 Настройки аналоговых входов для ввода задания частоты с помощью сигналов тока

Клемма	Уровень сигнала	Настройка параметров				Примечания
		Выбор уровня сигнала	Выбор функции	Масштаб	Смещение	
A2	4...20 мА	H3-09 = 2	H3-10 = 0 (Смещение частоты)	H3-11	H3-12	Обязательно переведите DIP-переключатель S1 на клеммной плате в положение «I» для выбора токового входа.
	0...20 мА	H3-09 = 3				

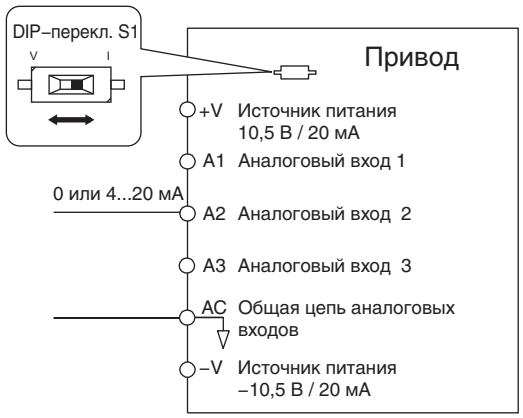


Рис. 5.2 Ввод задания частоты путем подачи сигнала тока на вход A2

Сначала необходимо выбрать токовый вход с помощью DIP-переключателя S1.

Переключение между основным и вспомогательным заданиями частоты

Входы ступенчатого переключения скорости можно использовать для переключения между заданиями частоты на аналоговых входах A1, A2 и A3. Подробное описание этой функции см. в *Выбор одной из фиксированных скоростей (ступенчатое переключение скорости) на стр. 184*.

Значение 2: интерфейс MEMOBUS/Modbus.

При выборе этого значения требуется, чтобы задание частоты вводилось через последовательный порт RS-485/422 (клеммы схемы управления R+, R-, S+, S-). См. указания в *Интерфейс MEMOBUS/Modbus на стр. 489*.

Значение 3: дополнительная карта.

При выборе этого значения требуется, чтобы задание частоты вводилось через дополнительную карту, вставленную в разъем CN5-A на плате управления преобразователя частоты. Указания по подготовке преобразователя частоты для работы с выбранной системой связи см. в инструкции, прилагаемой к дополнительной карте.

Примечание. Если в качестве источника задания частоты выбрана дополнительная карта (b1-01 = 3), но дополнительная карта не установлена, на дисплее цифровой панели управления сигнализируется ошибка программирования (OPE05), и преобразователь частоты не работает в режиме «Ход».

Значение 4: вход импульсной последовательности.

Если b1-01 задан равным «4», для ввода задания частоты следует использовать сигнал импульсной последовательности на входе «RP». Выполните приведенные ниже указания в обеспечение надлежащей работы импульсного сигнала.

Обеспечение правильной работы сигнала импульсной последовательности

- Убедитесь в том, что b1-04 задан равным «4», а H6-01 задан равным «0».
- В параметр H6-02 (Масштаб входа импульсной последовательности) введите значение частоты импульсной последовательности, эквивалентное уровню 100% значения задания частоты.
- Подайте сигнал импульсной последовательности на клемму «RP» и убедитесь в том, что на дисплее отображается правильное значение задания частоты.

■ b1-02: Выбор источника команды «Ход» 1

С помощью параметра b1-02 можно определить первый источник команды «Ход» в режиме дистанционного управления.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-02	Выбор источника команды «Ход» 1	0...3	1

Значение 0: панель управления.

Если b1-02 = 0 — на цифровой панели управления светится индикатор «LO/RE» и нажатие клавиши «RUN» эквивалентно подаче команды «Ход» для запуска привода.

Значение 1: вход схемы управления.

Выбор этого значения означает, что для подачи команд «Ход» и «Стоп» должны использоваться дискретные входы. Ниже описаны возможные схемы управления.

- 2-проводное управление 1
  Два входа: «Вперед/Стоп», «Назад/Стоп». При инициализации ПЧ путем записи значения «2220» в A1-03 эти функции назначаются входам S1 и S2. Эта схема управления используется для преобразователя частоты по умолчанию. Также см. *Значения 40, 41: команды «Прямой ход», «Обратный ход» для 2-проводного управления. на стр. 228*.
- 2-проводное управление 2
  Два входа: «Ход/Стоп», «Вперед/Назад». Также см. *Значения 42, 43: команда «Ход» и команда направления для 2-проводного управления 2. на стр. 228*.
- 3-проводное управление
  Три входа: «Ход», «Стоп», «Вперед/Назад». При инициализации ПЧ путем записи значения «3330» в A1-03 эти функции назначаются входам S1, S2 и S5. Также см. *Значение 0: 3-проводное управление. на стр. 220*.

Значение 2: интерфейс MEMOBUS/Modbus.

Для того чтобы подавать команду «Ход» по последовательному интерфейсу, задайте b1-02 равным «2» и подключите кабель последовательного интерфейса RS-485/422 к клеммам схемы управления R+, R-, S+ и S- на съемном клеммном блоке. Указания *См. Интерфейс MEMOBUS/Modbus на стр. 489*.

Значение 3: дополнительная карта.

Для того чтобы подавать команду «Ход» через дополнительную карту интерфейса связи, задайте b1-02 равным «3» и вставьте дополнительную карту связи в порт CN5-A на плате схемы управления. Указания по подготовке преобразователя частоты для работы с выбранной системой связи см. в инструкции, прилагаемой к дополнительной карте.

Примечание. Если b1-02 задан равным «3», но дополнительная карта не вставлена в гнездо CN5-A, на дисплее цифровой панели управления сигнализируется ошибка программирования (oPE05) и преобразователь частоты не работает в режиме «Ход».

■ b1-03: Выбор способа остановки

Выберите способ, используемый преобразователем частоты для остановки двигателя при снятии команды «Ход» или при поступлении команды «Стоп».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-03	Выбор способа остановки	0...3, 9	0

Значение 0: линейное торможение до полной остановки.

После снятия команды «Ход» преобразователь частоты замедляет вращение двигателя до полной остановки последнего. Темп снижения скорости определяется текущим действующим временем торможения. Принимаемое по умолчанию время торможения устанавливается параметром C1-02.

После того как выходная частота становится меньше уровня, установленного параметром b2-01, преобразователь частоты начинает торможение постоянным током, регулирование при нулевой скорости или торможение закорачиванием обмоток двигателя — зависит от выбранного режима регулирования. Подробное описание смотрите в разделе *b2-01: Частота начала торможения постоянным током на стр. 144*.

Значение 1: остановка самовыбегом.

После снятия команды «Ход» преобразователь частоты снимает напряжение со своего выхода и двигатель вращается по инерции (неуправляемое торможение) до полной остановки. Продолжительность остановки определяется инерционностью и трением в приводимой механической системе.

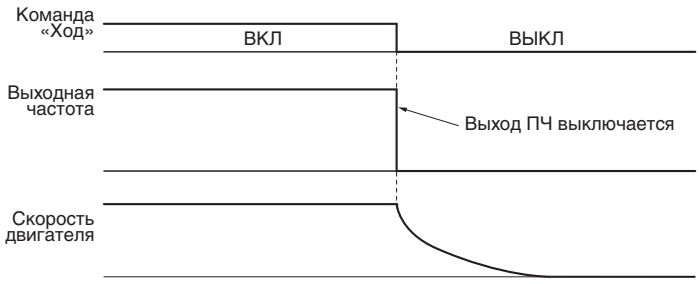


Рис. 5.3 Остановка самовыбегом

Примечание. После того как начат процесс остановки, любые поступающие команды «Ход» игнорируются до тех пор, пока не истекает минимальное время блокировки выхода (L2-03). Не подавайте команду «Ход», пока двигатель не будет полностью остановлен. Для того чтобы возобновить вращение двигателя, не дожидаясь его полной остановки, используйте торможение постоянным током при пуске (см. *b2-03: Продолжительность торможения постоянным током при пуске на стр. 145*) или режим поиска скорости (самоподхват двигателя) (см. *b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя) на стр. 147*).

Значение 2: торможение постоянным током до остановки.

После снятия команды «Ход» преобразователь частоты переходит в состояние блокировки выхода (снимает напряжение с выхода) на время L2-03 (Минимальное время блокировки выхода). По истечении минимального времени блокировки выхода преобразователь частоты выполняет торможение двигателя путем подачи постоянного тока в обмотку двигателя. Двигатель останавливается значительно быстрее по сравнению с обычным самовыбегом. Уровень тока для торможения постоянным током задается параметром b2-02 (по умолчанию: 50%).

Примечание. Данная функция недоступна в режимах регулирования, предназначенных для синхронного двигателя (A1-02 = 5, 6, 7).

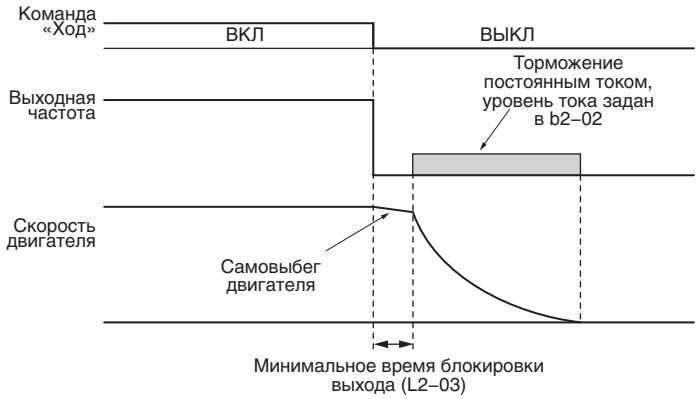


Рис. 5.4 Торможение постоянным током до остановки

Продолжительность торможения постоянным током определяется значением параметра b2-04, а также значением выходной частоты в момент снятия команды «Ход». Для расчета можно использовать формулу:

$$\text{Время торможения постоянным током} = \frac{(\text{b2–04}) \times 10 \times \text{выходная частота}}{\text{Макс. выходная частота (E1–04)}}$$

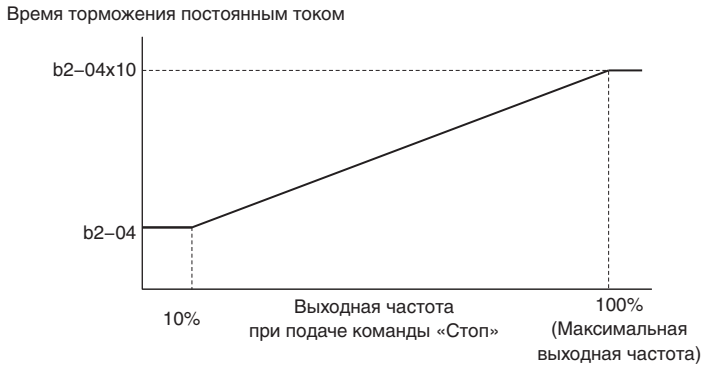


Рис. 5.5 Зависимость длительности торможения пост. током от выходной частоты

Примечание. Если во время торможения постоянным током возникает ошибка превышения тока (oC), повышайте минимальное время блокировки выхода (L2-03), пока не перестанет возникать указанная ошибка.

Значение 3: остановка самовыбегом с таймером.
После снятия команды «Ход» преобразователь частоты выключает свой выход и двигатель вращается по инерции до полной остановки. Если команда «Ход» поступает до истечения времени «t» (значение C1-02), двигатель не запускается. Для того чтобы запустить двигатель, по истечении интервала «t» следует снять поступившую во время интервала «t» команду «Ход» и подать ее вновь.

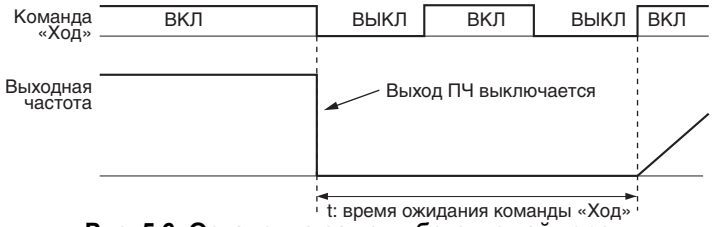


Рис. 5.6 Остановка самовыбегом с таймером

Длительность интервала ожидания «t» определяется значением выходной частоты в момент снятия команды «Ход», а также текущим действующим временем торможения.

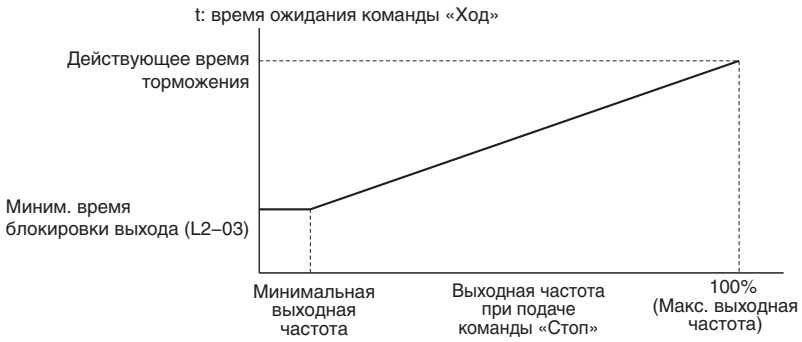


Рис. 5.7 Зависимость времени ожидания команды «Ход» от выходной частоты

Значение 9: остановка с простым позиционированием
Данный метод остановки обеспечивает фиксированный пробег двигателя при торможении от любой начальной частоты до полной остановки, что показано на ***Рис. 5.8***. Расстояние пробега S1 при остановке вычисляется по значению максимальной выходной частоты в E1-04 и выбранному времени торможения. Если в начале остановки двигатель вращается с частотой, которая ниже максимальной скорости вращения, преобразователь частоты сохраняет текущую скорость вращения двигателя. После того как двигатель проходит «расстояние», эквивалентное разнице S1 - S2, преобразователь частоты замедляет двигатель до полной остановки с использованием текущего времени торможения. Точность конечного положения при остановке можно отрегулировать с помощью параметра d4-12 (Коэффициент для позиционирования).

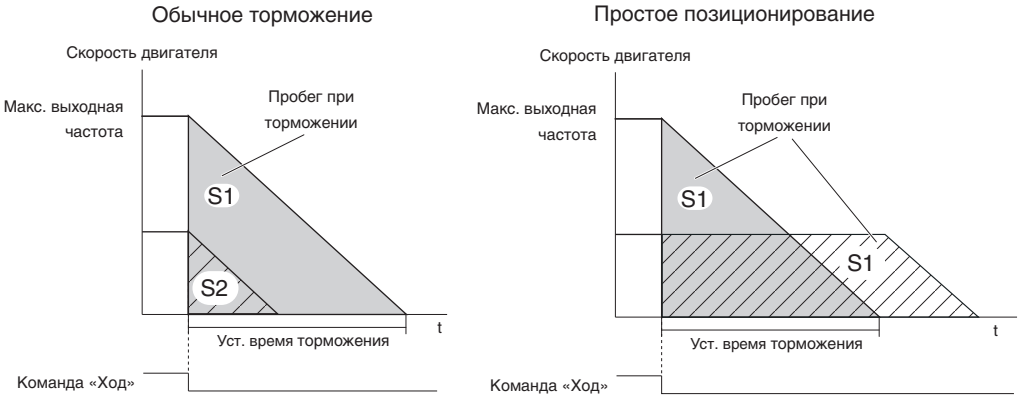


Рис. 5.8 Торможение с простым позиционированием

■ b1-04: Запрет обратного хода

В некоторых случаях применения вращение двигателя в обратном направлении недопустимо и опасно (например, в системах кондиционирования воздуха, при управлении насосами и т. п.). Задайте параметр b1-04 равным «1», чтобы преобразователь частоты игнорировал любые поступающие на него команды обратного хода.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-04	Запрет обратного хода	0 или 1	0

Значение 0: обратный ход разрешен.

Двигатель может вращаться как в прямом, так и в обратном направлении.

Значение 1: обратный ход запрещен.

Преобразователь частоты игнорирует команду «Обратный ход» или отрицательное задание частоты.

■ b1-05: Выбор режима работы при частоте ниже минимальной выходной частоты (CLV и CLV/PM)

Параметр b1-05 определяет действия преобразователя частоты в ситуации, когда задание частоты меньше минимального значения выходной частоты, установленного параметром E1-09.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-05	Выбор режима работы при частоте ниже минимальной выходной частоты.	0...3	0

Значение 0: соблюдать задание частоты.

Преобразователь частоты регулирует скорость вращения двигателя в соответствии с заданием частоты, даже если задание частоты меньше значения параметра E1-09. Если после снятия команды «Ход» скорость вращения двигателя становится меньше параметра b2-01, в течение времени b2-04 выполняется регулирование при нулевой скорости (без фиксации положения), и лишь после этого выход ПЧ выключается.

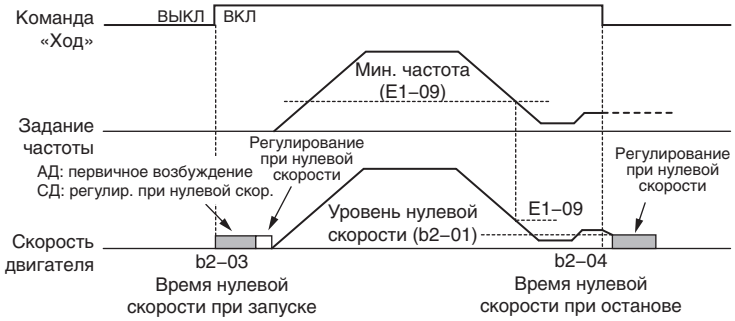


Рис. 5.9 Вращение с отработкой задания частоты

Значение 1: остановка самовыбегом.

Первый пуск двигателя производится после того, как задание частоты становится больше значения параметра E1-09. Если во время вращения двигателя задание частоты становится меньше E1-09, выход преобразователя частоты выключается и двигатель замедляется, вращаясь по инерции. После того как скорость двигателя становится меньше уровня нулевой скорости, установленного параметром b2-01, выполняется регулирование при нулевой скорости в течение времени, установленного параметром b2-04.

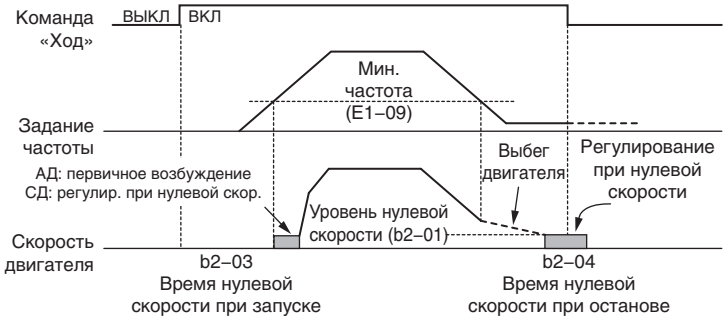


Рис. 5.10 Остановка самовыбегом

Значение 2: вращение с минимальной частотой.

Если задание частоты меньше значения параметра E1-09 при активной команде «Ход», преобразователь частоты вращает двигатель со скоростью, заданной в E1-09. При снятии команды «Ход» преобразователь частоты замедляет двигатель. Как только скорость вращения двигателя достигает нулевой скорости (b2-01), запускается режим регулирования при нулевой скорости, который действует в течение времени b2-04.

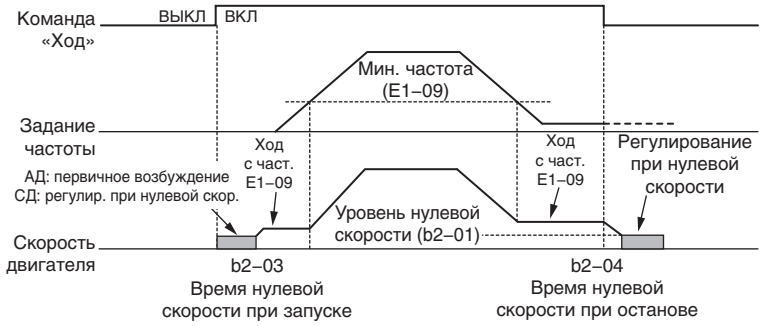


Рис. 5.11 Вращение с минимальной частотой

Значение 3: регулирование при нулевой скорости.

Режим регулирования при нулевой скорости действует все время, пока введенное задание частоты не превышает значения параметра E1-09. После снятия команды «Ход» режим регулирования при нулевой скорости запускается на время b2-04, даже если он уже был прежде активен.

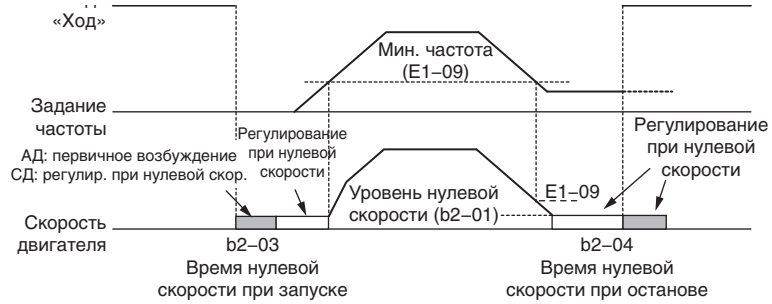


Рис. 5.12 Регулирование при нулевой скорости

■ b1-06: Считывание дискретных входов

Данный параметр определяет способ считывания состояний дискретных входов.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-06	Считывание дискретных входов	0 или 1	1

Значение 0: считывать один раз.

Состояние дискретного входа опрашивается один раз. Если состояние входа изменилось, поданная команда немедленно обрабатывается. При такой настройке преобразователь частоты намного быстрее реагирует на команды, подаваемые на дискретные входы, однако наличие помех в сигнале может вызывать ложные срабатывания.

Значение 1: считывать дважды.

Состояние дискретного входа опрашивается дважды. Поданная команда обрабатывается, только если оба считанных состояния совпадают. Скорость чтения входов снижается, но зато повышается устойчивость к воздействию помех.

■ b1-07: Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления

Управляющие команды могут поступать на преобразователь частоты из трех различных источников, которые можно переключать с помощью дискретных входов (H1-☐☐ = 1 (выбор локального/дистанционного управления) или 2 (выбор внешнего источника задания 1 или 2)) или с помощью клавиши «LO/RE» на цифровой панели управления. Подробное описание *См. Значение 1: выбор локального/дистанционного управления. на стр. 221*, *См. Значение 2: выбор внешнего источника задания 1 или 2. на стр. 222* и *См. o2-01: Выбор функции клавиши «LO/RE» на стр. 299*.

- Локальное: цифровая панель управления. Для ввода задания частоты и подачи команд «Ход» используется цифровая панель управления.
- Дистанц.: внешний источник управления 1. Источник задания частоты и команд «Ход» задается параметрами b1-01 и b1-02.
- Дистанц.: внешний источник управления 2. Источник задания частоты и команд «Ход» задается параметрами b1-15 и b1-16.

При переключении с локального на дистанционное управление или при выборе внешнего источника управления 1 или 2 команда «Ход» может уже присутствовать на выбранном источнике управления. Параметр b1-07 позволяет выбрать, как поступать с командой «Ход» в таком случае.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-07	Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления	0 или 1	0

Значение 0: команда «Ход» должна быть снята и подана вновь.

Если в момент переключения источника команды «Ход» (например, при переходе от управления с входных клемм к управлению через последовательный интерфейс) от нового источника поступает команда «Ход», преобразователь частоты не запускает двигатель или останавливает его вращение, если двигатель до этого вращался. Для повторного запуска двигателя команда «Ход» от нового источника должна быть снята и подана вновь.

Значение 1: команда «Ход» от нового источника имеет силу.

Если на новом источнике при переключении действует команда «Ход», преобразователь частоты запускает двигатель или продолжает вращение, если двигатель до этого уже вращался.

ВНИМАНИЕ! *Если переключение источников управления производится, когда b1-07 = 1, привод может неожиданно начать работу. Прежде чем переключать источник управления, обеспечьте отсутствие людей в зоне вращения механизмов и опасных электрических цепей. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.*

■ b1-08: Действие команды «Ход» в режиме программирования

Из соображений безопасности преобразователь частоты обычно не реагирует на поступающие команды «Ход», когда цифровая панель управления используется для регулировки параметров в режиме «Программирование» (меню сравнения, режим настройки, режим настройки параметров и режим автонастройки). С помощью параметра b1-08 можно, однако, разрешить работу привода в режиме программирования, если того требуют условия применения.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-08	Действие команды «Ход» в режиме программирования	0...2	0

Значение 0: выключено.

Пока цифровая панель управления находится в режиме программирования, команда «Ход» не воспринимается.

Значение 1: включено.

Команда «Ход» воспринимается в любом режиме цифровой панели управления.

Значение 2: переход в режим программирования во время хода запрещен.

Пока выход преобразователя частоты включен, перейти в режим программирования невозможно. В режиме «Ход» вызов режима «Программирование» на дисплее невозможен.

■ b1-14: Выбор очередности фаз

Данный параметр устанавливает порядок чередования фаз выходного напряжения преобразователя частоты на клеммах U/T1, V/T2 и W/T3.

Переключение порядка фаз двигателя изменяет направление вращения двигателя.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-14	Выбор очередности фаз	0 или 1	0

Значение 0: стандартный порядок фаз.
Значение 1: переключение порядка фаз.

■ b1-15: Выбор источника задания частоты 2

См. b1-01: Выбор источника задания частоты 1 на стр. 136.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-15	Выбор источника задания частоты 2	0...4	0

■ b1-16: Выбор источника команды «Ход» 2

См. b1-02: Выбор источника команды «Ход» 1 на стр. 137.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-16	Выбор источника команды «Ход» 2	0...3	0

■ b1-17: Команда «Ход» при включении питания

С помощью данного параметра можно определить, будет ли внешняя команда «Ход», присутствующая в момент включения питания, запускать привод.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b1-17	Команда «Ход» при включении питания	0 или 1	0

Значение 0: команда «Ход» при включении питания не воспринимается.

Для запуска двигателя команда «Ход» должна быть снята и подана вновь.

Примечание. Из соображений безопасности преобразователь частоты по умолчанию запрограммирован на то, чтобы не воспринимать команду «Ход» при включении питания (b1-17 = 0). Если команда «Ход» оказывается подана в момент включения питания, светодиодный индикатор «RUN» мигает с высокой частотой.

Значение 1: команда «Ход» при включении питания воспринимается.

Если в момент включения питания на привод уже подана внешняя команда «Ход», вращение двигателя будет начато, как только привод будет готов к работе (т. е. сразу после завершения внутреннего процесса подготовки к работе).

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Если b1-17 = 1 и в момент включения питания действует внешняя команда «Ход», двигатель начинает вращаться сразу после включения питания. При подаче питания на привод должны быть приняты надлежащие меры предосторожности для обеспечения безопасных условий в зоне работы двигателя. Несоблюдение этого требования может привести серьезной травме.*

◆ b2: Торможение постоянным током и торможение закорачиванием обмоток двигателя

Параметры этой подгруппы определяют порядок выполнения функций торможения постоянным током, регулирования при нулевой скорости и торможения закорачиванием обмоток двигателя.

■ b2-01: Частота начала торможения постоянным током

Параметр b2-01 действует, если в качестве метода остановки выбрано «линейное торможение до остановки» (b1-03 = 0).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-01	Частота начала торможения постоянным током	0,0...10,0 Гц	Зависит от A1-02

Функция, запускаемая параметром b2-01, зависит от выбранного режима регулирования.

V/f, V/f с энкодером и OLV (A1-02 = 0, 1, 2)

Для данных режимов регулирования параметр b2-01 устанавливает пороговую частоту начала торможения постоянным током при останове. Как только выходная частота становится меньше значения b2-01, включается торможение постоянным током на время, заданное параметром b2-04.

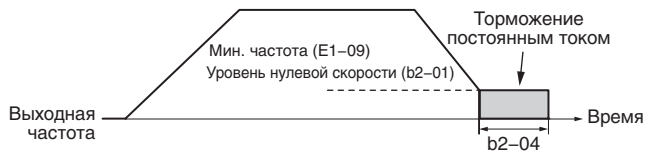


Рис. 5.13 Торможение постоянным током при останове для V/f, V/f с энкодером и OLV

Примечание. Если заданное значение b2-01 меньше значения E1-09 (минимальная частота), торможение постоянным током начинается сразу после того, как частота становится меньше значения E1-09.

OLV/PM и AOLV/PM (A1-02 = 5, 6)

Для данных режимов регулирования параметр b2-01 устанавливает пороговую частоту начала торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове. Как только выходная частота становится меньше значения b2-01, включается торможение закорачиванием обмоток двигателя на время, установленное параметром b2-13. Если при этом также выбрано торможение постоянным током при останове, по завершении торможения закорачиванием обмоток двигателя в течение времени b2-04 выполняется торможение постоянным током.

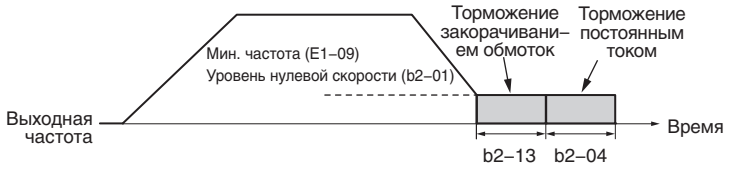


Рис. 5.14 Торможение закорачиванием обмоток двигателя при останове для OLV/PM и AOLV/PM

Примечание. Если заданное значение b2-01 меньше значения E1-09 (минимальная частота), торможение постоянным током начинается сразу после того, как частота становится меньше значения E1-09.

CLV и CLV/PM (A1-02 = 3, 7)

Для данных режимов регулирования параметр b2-01 устанавливает пороговую частоту начала регулирования при нулевой скорости (без фиксации положения) при останове. Как только выходная частота становится меньше значения b2-01, на время b2-04 включается режим регулирования при нулевой скорости, если b1-05 = 0.

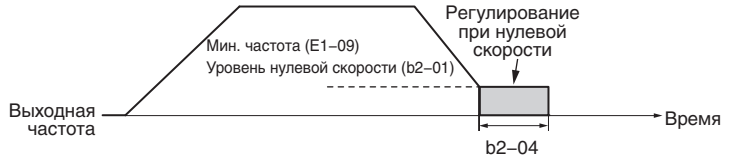


Рис. 5.15 Регулирование при нулевой скорости при останове для CLV и CLV/PM

Примечание. Если заданное значение b2-01 меньше значения E1-09 (минимальная частота), регулирование при нулевой скорости начинается при частоте, заданной в E1-09.

■ b2-02: Ток при торможении постоянным током

Данный параметр задает ток при торможении постоянным током в процентах от номинального тока ПЧ. Если для данного параметра установлено значение больше 50%, несущая частота автоматически понижается до 1 кГц.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-02	Ток при торможении постоянным током	0...100%	50%

Уровень тока при торможении постоянным током влияет на силу, с которой магнитное поле способно блокировать вал двигателя. Увеличение уровня тока ведет к повышению температуры нагрева обмоток двигателя. Данный параметр следует увеличивать только до уровня, необходимого для удержания вала двигателя.

■ b2-03: Продолжительность торможения постоянным током при пуске

Данный параметр задает продолжительность торможения постоянным током (регулирования при нулевой скорости в режиме CLV и CLV/PM) при пуске двигателя. Он служит для останова вращающегося по инерции двигателя перед его повторным пуском или для применения тормозного момента при пуске. Значение «0,00 с» выключает данную функцию.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-03	Продолжительность торможения постоянным током при пуске	0,00...10,00 с	0,00 с

Примечание. Перед запуском двигателя, который вращается неконтролируемым образом (например, двигатель вентилятора, вращающийся под действием потока воздуха), следует использовать подпитку постоянным током или режим поиска скорости (самоподхват двигателя) для того, чтобы либо остановить двигатель, либо определить его текущую скорость. В противном случае может произойти опрокидывание ротора или какая-либо иная ошибка.

■ b2-04: Продолжительность торможения постоянным током при останове

Данный параметр задает продолжительность торможения постоянным током (регулирования при нулевой скорости в режиме CLV и CLV/PM) при останове. Он служит для полной остановки двигателя, работающего на высокоинерционную нагрузку, после его линейного торможения. Увеличьте это значение, если двигатель не

останавливается за требуемое время и продолжает вращаться по инерции. Значение «0,00 с» выключает данную функцию.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-04	Продолжительность торможения постоянным током при останове	0,00...10,00 с	Зависит от A1-02

■ b2-08: Величина компенсации магнитного потока

Данный параметр задает величину компенсации магнитного потока при пуске в процентах от тока холостого хода двигателя (E2-03). Данная функция улучшает условия создания магнитного потока и упрощает приведение в движение механизмов, требующих высокого пускового момента, или двигателей с высоким значением постоянной времени ротора.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-08	Величина компенсации магнитного потока	0...1000%	0%

При поступлении команды «Ход» уровень постоянного тока, подаваемого в обмотку двигателя, изменяется по линейному закону от величины b2-08 до величины E2-03 за время, заданное в b2-03.

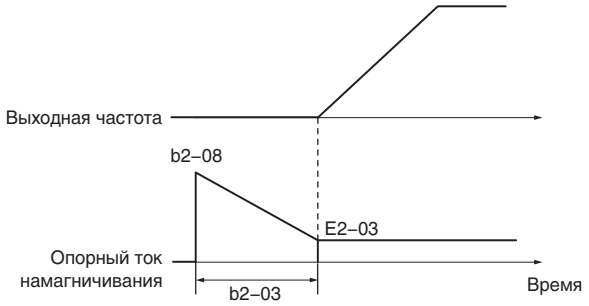


Рис. 5.16 Компенсация магнитного потока

Обратите внимание, что уровень постоянного тока, подаваемого в двигатель, не может превышать 80% от номинального тока ПЧ или номинального тока двигателя (меньшее из этих значений).

Примечание.
1. Если параметр b2-08 задан меньше 100%, формирование магнитного потока может длиться относительно долго.
2. Если b2-08 задан равным 0%, за уровень постоянного тока будет принято значение параметра b2-02 (Ток при торможении постоянным током).
3. Поскольку подпитка обмоток постоянным током может создавать значительные электромагнитные помехи, может возникнуть необходимость в регулировке параметра b2-08 для снижения уровня помех до допустимого значения.

■ b2-12: Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при пуске

Торможение закорачиванием обмоток двигателя можно использовать в режимах OLV/PM и AOLV/PM. Замыкание всех трех фаз двигателя накоротко создает тормозной момент в двигателе и может быть использовано для остановки вращающегося по инерции двигателя перед его повторным пуском.

Параметр b2-12 задает продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при пуске. Значение «0,00 с» выключает данную функцию.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-12	Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при пуске	0,00...25,50 с	0,00 с

Примечание. Торможение закорачиванием обмоток двигателя не позволяет остановить синхронный двигатель, вращающийся под воздействием внешней силы. Для того чтобы предотвратить вращение двигателя нагрузкой, используйте подпитку постоянным током.

■ b2-13: Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове

Торможение двигателя путем закорачивания обмоток статора, описанное для параметра b2-12, также может быть использовано на последнем этапе торможения с целью полной остановки высокоинерционной нагрузки. Торможение закорачиванием обмоток двигателя включается, когда выходная частота становится меньше наибольшего из значений b1-02 и E1-09, и длится в течение времени b2-13. Параметр b2-13 задает продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове. Значение «0,00 с» выключает данную функцию.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-13	Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове	0,00...25,50 с	0,50 с

■ b2-18: Ток торможения закорачиванием обмоток двигателя

Параметр b2-18 задает уровень тока для операции торможения закорачиванием обмоток статора в процентах от номинального тока двигателя. Хотя параметр b2-18 позволяет задать более высокое значение тока, ток торможения закорачиванием обмоток не будет выше номинального тока преобразователя частоты (120% при обычной нагрузке, 150% при повышенной нагрузке).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b2-18	Ток торможения закорачиванием обмоток двигателя	0,0...200,0%	100,0%

◆ b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя)

Преобразователь частоты может использовать функцию поиска скорости для определения текущей скорости вращения вала электродвигателя, вращающегося под действием внешней силы (например, вентилятор, вращающийся под действием потока воздуха, или двигатель, вовлекаемый в движение силой инерции нагрузки). Определив скорость двигателя, можно сразу же начать его работу, не останавливая предварительно машину.

Пример. В случае кратковременного прерывания электропитания выход преобразователя частоты выключается. Двигатель после этого вращается в режиме самовыбега. После восстановления подачи питания преобразователь частоты может определить скорость вращающегося по инерции двигателя и начать управление непосредственно с этой скорости.

Для включения функции поиска скорости для синхронных двигателей требуется только параметр b3-01.

Для асинхронных двигателей преобразователь частоты поддерживает две разновидности функций поиска скорости (оценка скорости и определение тока), которые можно выбирать параметром b3-24. Оба метода, а также относящиеся к ним параметры описаны ниже.

■ Поиск скорости методом определения тока (b3-24 = 0)

Метод поиска скорости путем определения тока предназначен для асинхронных двигателей. Этот метод поиска скорости заключается в определении тока двигателя. В начале своей работы функция поиска скорости снижает выходную частоту, начиная либо с максимальной выходной частоты, либо с задания частоты, и одновременно повышает выходное напряжение, используя время, заданное параметром L2-04. До тех пор, пока ток превышает уровень, установленный в b3-02, выходная частота понижается с использованием константы времени b3-03. Если уровень тока опускается ниже b3-02, преобразователь частоты считает, что выходная частота совпадает со скоростью вращения двигателя, и производит разгон или замедление двигателя до заданной частоты.

Будьте осторожны! Применение данного метода поиска скорости при относительно малой нагрузке может привести к резкому разгону двигателя.

Приведенная ниже временная диаграмма иллюстрирует работу функции поиска скорости методом определения тока после кратковременного прерывания питания (L2-01 должен быть задан равным «1» или «2»).

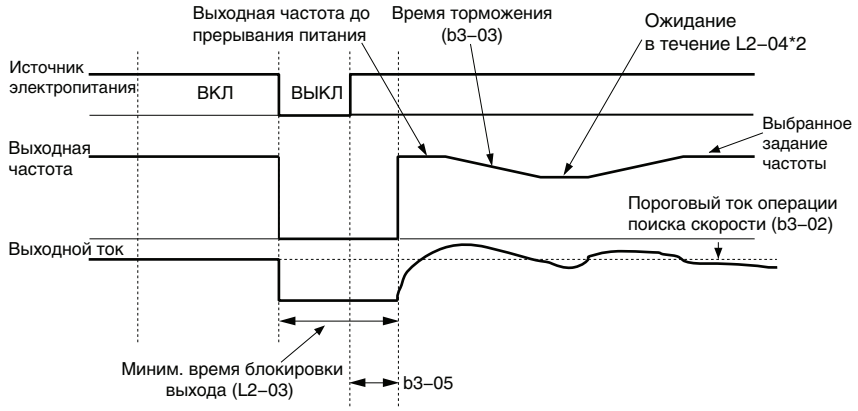


Рис. 5.17 Поиск скорости методом определения тока после сбоя питания

Примечание. После восстановления питания преобразователь частоты ожидает, пока пройдет время b3-05, прежде чем выполнять поиск скорости. Поэтому поиск скорости может быть начат не по истечении L2-03, а даже позже.

Если поиск скорости применяется автоматически вместе с командой «Ход», преобразователь частоты ожидает, пока пройдет минимальное время блокировки выхода (L2-03), прежде чем запускать поиск скорости. Если время L2-03 меньше времени, заданного параметром b3-05, в качестве времени ожидания используется b3-05.

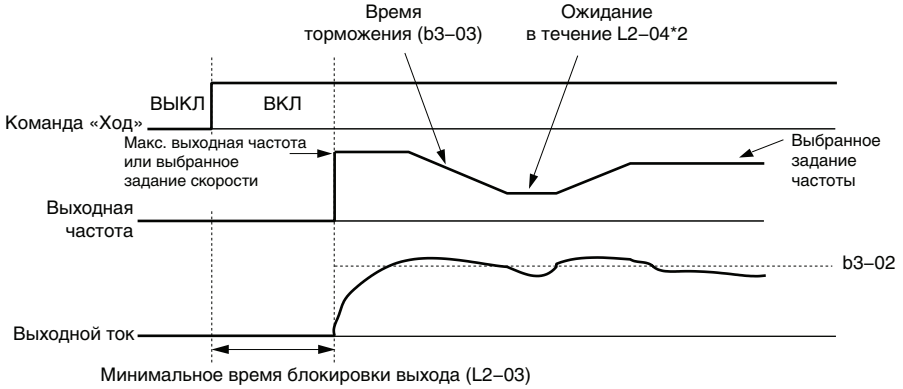


Рис. 5.18 Поиск скорости методом определения тока при пуске или по команде поиска скорости на дискретном входе

Замечания относительно использования поиска скорости методом определения тока

- Если во время поиска скорости методом определения тока выдается ошибка «oL1», сократите время торможения при определении скорости (b3-03).
- Функция поиска скорости методом определения тока недоступна в режиме векторного управления с разомкнутым контуром для синхронных двигателей.
- Если выполнение поиска скорости после восстановления прервавшегося электропитания приводит к ошибке превышения тока или превышения напряжения, увеличьте минимальное время блокировки выхода (L2-03).

■ Поиск скорости методом оценки скорости (b3-24 = 1)

Данный метод поиска скорости можно использовать для случая, когда к преобразователю частоты подключен один асинхронный двигатель. Данный метод не следует использовать, если мощность преобразователя частоты превышает мощность двигателя (на один или несколько типономиналов), если двигатель вращается с частотой более 200 Гц, а также в том случае, когда один преобразователь частоты управляет несколькими двигателями.

Оценка скорости производится за два шага, которые описаны ниже.

Шаг 1: Оценка противо-ЭДС

Данный метод используется функцией поиска скорости после кратковременной блокировки выхода (например, если прерывание питания не привело к остановке процессора ПЧ и команда «Ход» осталась активной). На этом шаге преобразователь частоты оценивает скорость двигателя, анализируя противо-ЭДС. Он подает на выход расчетную частоту и повышает напряжение, используя константу времени, заданную параметром L2-04. После того как скорость определена, двигатель разгоняется или замедляется от этой скорости до заданной частоты. Если величина остаточного напряжения обмоток двигателя недостаточно высока для выполнения описанных выше расчетов, преобразователь частоты автоматически переходит к шагу 2.

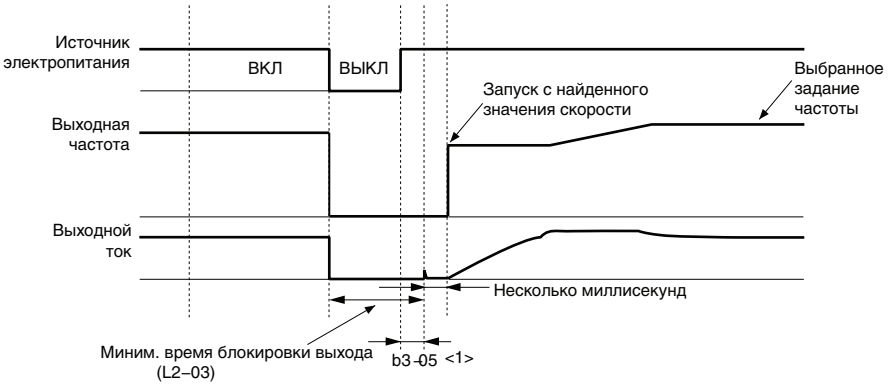


Рис. 5.19 Поиск скорости после блокировки выхода

<1> После возобновления подачи питания преобразователь частоты ожидает, как минимум, в течение времени b3-05. Если прерывание питания длится дольше минимального времени блокировки выхода, заданного в L2-03, преобразователь частоты запускает поиск скорости после восстановления питания только по истечении времени b3-05.

Шаг 2: Ввод тока

При недостаточном уровне остаточного напряжения в двигателе выполняется подпитка током. Это может произойти после относительно длительного отсутствия электропитания, когда поиск скорости применяется вместе с командой «Ход» (b3-01 = 1), либо если используется внешняя команда поиска скорости. В обмотку двигателя подается постоянный ток, величина которого задана в b3-06, и определяется скорость двигателя путем измерения сигнала обратной связи по току. Преобразователь частоты устанавливает на выходе найденную частоту и повышает напряжение, используя константу времени L2-04, одновременно контролируя ток двигателя. Если уровень тока становится выше уровня b3-02, выходная частота понижается. Если уровень тока опускается ниже b3-02, скорость вращения двигателя считается определенной и преобразователь частоты выполняет разгон или замедление двигателя до заданной частоты.

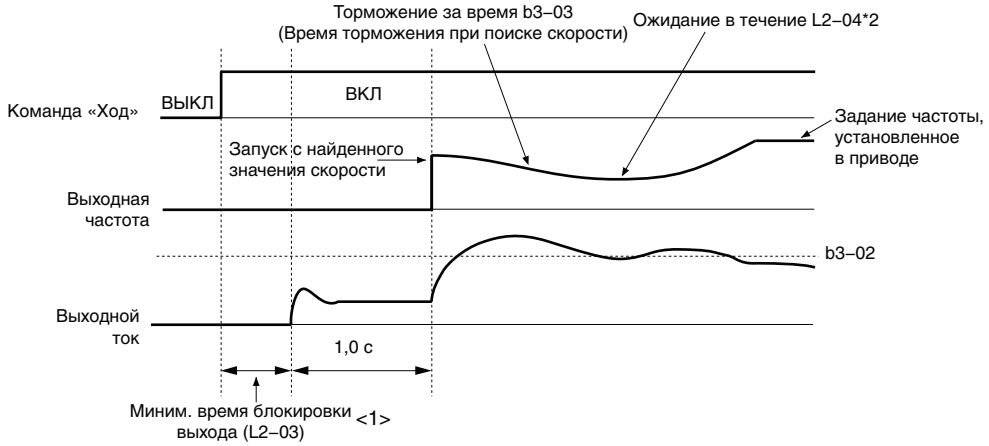


Рис. 5.20 Определение скорости при пуске

<1> Нижнее предельное значение определяется временем ожидания для поиска скорости (b3-05).

Замечания относительно использования поиска скорости методом оценки скорости

- Если в режиме V/f-регулирования предполагается использовать метод оценки скорости, предварительно должна быть выполнена автонастройка с вращением для V/f-регулирования (T1-01 = 3). В случае изменения длины кабеля между преобразователем частоты и двигателем следует повторно выполнить автонастройку без вращения для определения междуфазного сопротивления (T1-01 = 2).
- В диапазоне скоростей ниже 200 Гц, при работе преобразователя частоты на несколько двигателей, а также при работе преобразователя частоты на двигатель меньшей мощности используйте для поиска скорости метод определения тока.
- Слишком большая длина кабеля двигателя может воспрепятствовать определению правильной скорости методом оценки скорости. В этом случае следует воспользоваться методом определения тока.
- При работе с двигателями мощностью менее 1,5 кВт используйте вместо метода оценки скорости метод определения тока. Метод оценки скорости может привести к остановке маломощного двигателя, не сумев определить его скорость или направление вращения.
- В режимах OLV/PM и AOLV/PM при очень большой длине кабеля рекомендуется вместо поиска скорости использовать торможение закорачиванием обмоток двигателя.
- Если двигатель вращается по инерции с частотой более 200 Гц в режимах OLV/PM и AOLV/PM, вместо поиска скорости используйте торможение закорачиванием обмоток двигателя.

■ Запуск поиска скорости

Способы запуска функции поиска скорости описаны ниже. Обратите внимание, что, независимо от способа запуска, тип функции поиска скорости должен быть выбран с помощью параметра b3-24.

1. Автоматический запуск поиска скорости при каждой команде «Ход». В данном случае внешняя команда поиска скорости игнорируется.
2. Запуск поиска скорости с помощью дискретного входа.
   Для входов могут быть назначены следующие функции (H1-□□).

Табл. 5.7 Запуск поиска скорости с помощью дискретных входов.

Значение	Описание	b3-24 = 0	b3-24 = 1
61	Внешняя команда поиска 1	Замкнут: запускает поиск скорости методом определения тока, начиная с максимальной выходной частоты (E1-04).	Запускает поиск скорости методом оценки скорости.
62	Внешняя команда поиска 2	Замкнут: запускает поиск скорости методом определения тока, начиная с задания частоты.	

Для того чтобы поиск скорости был запущен командой на дискретном входе, сигнал на вход должен быть подан одновременно с сигналом команды «Ход», либо команда «Ход» должна быть подана после подачи команды «Поиск скорости».

3. После автоматического перезапуска при ошибке.
   Если параметр L5-01 (Максимальное количество попыток перезапуска при ошибке) больше «0», преобразователь частоты после возникновения ошибки автоматически выполняет поиск скорости с использованием метода, выбранного в b3-24.
4. После кратковременного прерывания питания.
   Для этого режима требуется, чтобы функция возобновления работы после кратковременного прерывания питания была включена все время либо хотя бы во время работы процессора (L2-01 = 1 или 2). ***См. L2-01: Режим работы при кратковременном прерывании питания на стр. 258***
5. После снятия внешней команды блокировки выхода.
   После снятия внешней команды блокировки выхода (H1-☐☐ = 8 или 9) преобразователь частоты возобновляет вращение двигателя с предварительным поиском скорости, если присутствует команда «Ход» и выходная частота при этом выше минимальной частоты. Для того чтобы использовать этот режим, выберите удержание выходной частоты для внешней команды блокировки выхода (H1-13 = 0).

■ b3-01: Выбор поиска скорости при пуске

Данный параметр определяет, должен ли при поступлении команды «Ход» автоматически выполняться поиск скорости.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-01	Выбор поиска скорости при пуске	0 или 1	Зависит от A1-02

Значение 0: выключено.

При поступлении команды «Ход» преобразователь частоты начинает работу с минимальной выходной частотой. Если на дискретном входе уже присутствует внешняя команда поиска скорости 1 или 2, преобразователь частоты начинает работу с предварительным поиском скорости.

Значение 1: включено.

При поступлении команды «Ход» всегда выполняется поиск скорости. Преобразователь частоты начинает вращение двигателя после завершения поиска скорости.

■ b3-02: Пороговый ток прекращения поиска скорости

Данный параметр устанавливает рабочий ток поиска скорости в процентах от номинального тока ПЧ. Обычно этот параметр изменять не требуется. Если преобразователю частоты не удается перезапустить двигатель, попробуйте уменьшить это значение.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-02	Пороговый ток прекращения поиска скорости	0...200%	Зависит от A1-02

Примечание. Если параметр A1-02 = 0 (V/f-регулирование), значение по умолчанию: 120. Если параметр A1-02 = 2 (векторное управление с разомкнутым контуром), значение по умолчанию: 100.

■ b3-03: Время торможения при поиске скорости

Параметр b3-03 задает темп снижения выходной частоты по линейному закону при работе функции поиска скорости методом определения тока (b3-24 = 0) и методом оценки скорости с подпиткой током (b3-24 = 1). Время, введенное в параметр b3-03, соответствует продолжительности торможения от максимальной частоты (E1-04) до минимальной частоты (E1-09).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-03	Время торможения при поиске скорости	0,1...10,0 с	2,0 с

■ b3-04: Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости

Во время поиска скорости выходное напряжение, вычисляемое по V/f-характеристике, умножается на коэффициент, заданный параметром b3-04. Изменение данного значения может понадобиться с целью уменьшения выходного тока во время поиска скорости.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	10...100%	Зависит от o2-04

■ b3-05: Время задержки для поиска скорости

Если в цепи между преобразователем частоты и двигателем используется контактор, этот контактор должен быть замкнут перед выполнением поиска скорости. Данный параметр позволяет задержать операцию поиска скорости, предоставляя контактору достаточное время для полного замыкания.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-05	Время задержки для поиска скорости	0,0...100,0 с	0,2 с

■ b3-06: Выходной ток 1 при поиске скорости

Данный параметр задает уровень тока, подаваемого в обмотку двигателя в начале поиска скорости методом оценки скорости. Задается как множитель номинального тока двигателя, заданного в E2-01 (E4-01 для двигателя 2). Если скорость вращения двигателя относительно мала в момент, когда преобразователь частоты начинает поиск скорости после продолжительной блокировки двигателя, можно увеличить значение данного параметра. Выходной ток во время поиска скорости автоматически ограничивается на уровне номинального тока преобразователя частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	0,0...2,0	Зависит от o2-04

Примечание. Если функция оценки скорости работает некорректно даже после регулировки b3-06, попытайтесь применить поиск скорости методом определения тока.

■ b3-10: Компенсирующий коэффициент для функции поиска скорости

Данный параметр задает коэффициент, который применяется к скорости, определенной функцией поиска скорости методом оценки скорости. Данную настройку следует повышать лишь в том случае, если перезапуск двигателя приводит к ошибке превышения напряжения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-10	Компенсирующий коэффициент для функции поиска скорости	1,00...1,20	1,05

■ b3-14: Выбор поиска скорости в двух направлениях

Данный параметр устанавливает, каким образом преобразователь частоты определяет направление вращения двигателя при выполнении поиска скорости методом оценки скорости.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-14	Выбор поиска скорости в двух направлениях	0 или 1	Зависит от A1-02

Значение 0: выключено.

Преобразователь частоты использует задание частоты для определения направления вращения двигателя с целью перезапуска двигателя.

Значение 1: включено.

Преобразователь частоты определяет направление вращения двигателя с целью перезапуска двигателя.

■ b3-17: Уровень тока для повторной попытки поиска скорости

При очень большой разнице между расчетной частотой и фактической скоростью вращения двигателя во время оценки скорости через преобразователь частоты может протекать очень большой ток. Данный параметр устанавливает уровень тока, при котором функция оценки скорости перезапускается с целью предотвращения возникновения повышенного тока и повышенного напряжения. Задается в процентах от номинального выходного тока ПЧ.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-17	Уровень тока для повторной попытки поиска скорости	0...200%	150%

■ b3-18: Время обнаружения для повторной попытки поиска скорости

Данный параметр устанавливает время, в течение которого ток должен превышать уровень b3-17, прежде чем может быть вновь запущен поиск скорости.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-18	Время обнаружения для повторной попытки поиска скорости	0,00...1,00 с	0,10 с

■ b3-19: Количество повторных попыток поиска скорости

Устанавливает количество повторных попыток, которое может предпринять преобразователь частоты для перезапуска двигателя при поиске скорости. Если количество повторных попыток перезапуска превышает значение параметра b3-19, возникает ошибка «SEr» и привод останавливается.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-19	Количество повторных попыток поиска скорости	0...10	3

■ b3-24: Выбор метода поиска скорости

Данный параметр служит для выбора метода поиска скорости.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-24	Выбор метода поиска скорости	0 или 1	0

Значение 0: поиск скорости методом определения тока.
Значение 1: поиск скорости методом оценки скорости.

Примечание. Пояснения к методам поиска скорости *См. Поиск скорости методом определения тока (b3-24 = 0) на стр. 147* и *См. Поиск скорости методом оценки скорости (b3-24 = 1) на стр. 148*.

■ b3-25: Время ожидания для поиска скорости

Данный параметр устанавливает время ожидания для повторного запуска поиска скорости. Увеличьте время ожидания, если возникает проблема, связанная с повышенным током, повышенным напряжением, или возникает ошибка «SEr».

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b3-25	Время ожидания для поиска скорости	0,0...30,0 с	0,5 с

◆ b4: Таймеры задержки

Функция таймера не зависит от работы преобразователя частоты и может использоваться для задержки переключения дискретного выхода по сигналу на дискретном входе. Возможна раздельная настройка задержки включения и задержки выключения. Таймер задержки позволяет устранить эффект дребезга (нестабильного состояния) выходных контактов датчиков.

Для использования функции таймера многофункциональному входу должна быть назначена функция «Вход таймера» (H1-☐☐=18), а многофункциональному выходу должна быть назначена функция «Выход таймера» (H2-☐☐=12). Можно сконфигурировать и использовать только один таймер.

■ b4-01, b4-02: Время задержки включения и время задержки выключения таймера

Параметр b4-01 задает время задержки включения выхода таймера. Параметр b4-02 задает время задержки выключения выхода таймера.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b4-01	Время задержки включения таймера	0,0...3000,0 с	0,0 с
b4-02	Время задержки выключения таймера	0,0...3000,0 с	0,0 с

■ Работа функции таймера

Если вход функции таймера замыкается на время, превышающее b4-01, включается выход таймера. Если вход функции таймера размыкается на время, превышающее b4-02, выход функции таймера выключается. Работу функции таймера иллюстрирует следующая диаграмма.

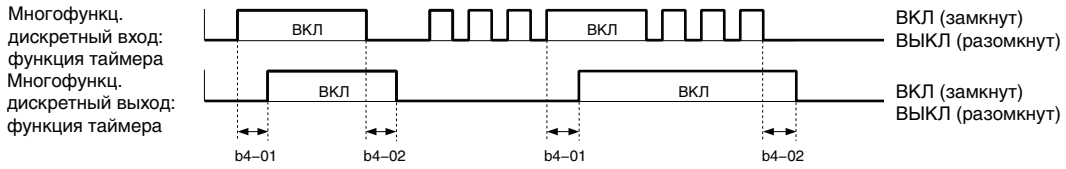


Рис. 5.21 Работа таймера

◆ b5: ПИД-регулирование

Схема преобразователя частоты содержит встроенный ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальный) регулятор, который можно использовать для реализации замкнутого контура регулирования таких физических переменных, как давление, температура и т. п. Рассогласование между уставкой и сигналом обратной связи подается на вход ПИД-регулятора. ПИД-регулятор корректирует выходную частоту преобразователя частоты, стремясь свести к минимуму рассогласование и обеспечивая, тем самым, точное регулирование физических переменных.

■ Пропорциональное регулирование

Выходной сигнал звена пропорционального регулирования (П-звена) является результатом произведения отклонения (рассогласования) и коэффициента передачи П-звена, поэтому он прямо пропорционален величине отклонения. Пропорциональное регулирование не устраняет статическую ошибку (сдвиг между уставкой и сигналом обратной связи).

■ Интегральное регулирование

Выходной сигнал звена интегрального регулирования (И-звена) является интегралом отклонения по времени. И-звено сводит к минимуму статическую ошибку (сдвиг между уставкой и сигналом обратной связи), которую обычно не устраняет П-звено. Постоянная времени интегрирования (время интегрирования) определяет, насколько быстро устраняется этот сдвиг.

■ Дифференциальное регулирование

Звено дифференциального регулирования (Д-звено) прогнозирует характер изменения сигнала отклонения, умножая производную от этого сигнала (скорость изменения отклонения) на постоянную времени, и добавляет полученное значение к выходному сигналу ПИД-регулятора. Таким образом, Д-звено в составе ПИД-регулятора оказывает «сдерживающее» воздействие и снижает вероятность возникновения автоколебаний и перерегулирования.

Помните, однако, что Д-звено также усиливает помехи в составе сигнала отклонения, что может привести к нарушению стабильности управления. По этой причине дифференциальное звено не следует использовать без необходимости.

■ Работа ПИД-регулятора

Для более наглядной демонстрации работы ПИД-регулятора на приведенном ниже графике показан характер изменения выходного сигнала ПИД-регулятора при скачкообразном изменении входного сигнала (отклонения) ПИД-регулятора.

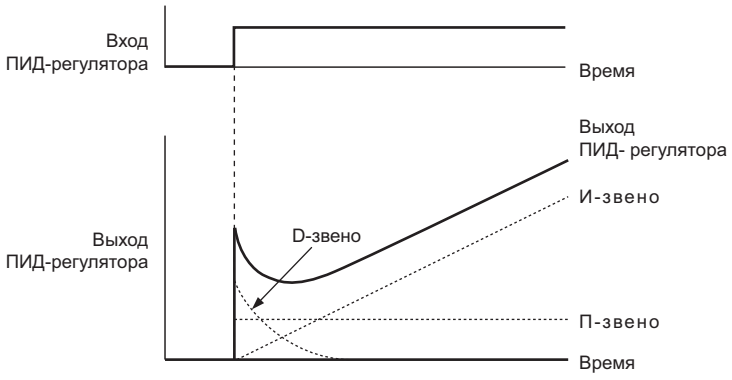


Рис. 5.22 Переходная характеристика ПИД-регулятора

■ Использование ПИД-регулятора

В следующей таблице перечислены задачи, решаемые с помощью ПИД-регулятора.

Применение	Описание	Используемые датчики
Регулирование скорости.	Реализуется обратная связь по скорости, скорость машины приводится к заданному значению. Использование сигнала скорости от другой машины в качестве задающего воздействия позволяет реализовать синхронное управление.	Тахометр
Давление	Поддержание неизменного уровня давления за счет использования обратной связи по давлению.	Датчик давления
Регулирование расхода	Поддержание неизменного уровня скорости расхода (потока) за счет обратной связи по расходу.	Расходомер/датчик скорости потока
Регулирование температуры	Поддержание неизменной температуры путем управления вентилятором с термостатом.	Термопара, терморезистор

■ Способы ввода уставки ПИД-регулятора

Способ ввода уставки ПИД-регулятора зависит от настройки параметра b5-01 (Настройка ПИД-регулятора).

Если параметр b5-01 задан равным «1» или «2», в качестве уставки ПИД-регулятора используется задание частоты в b1-01 (или b1-15) или одно из заданий, перечисленных в *Табл. 5.8*.

Если b5-01 задан равным «3» или «4», для ввода уставки ПИД-регулятора можно использовать один из источников, перечисленных в *Табл. 5.8*.

Табл. 5.8 Источники уставки ПИД-регулятора

Источник уставки ПИД-регулятора	Настройки
Аналоговый вход A1	Задайте H3-02 = C.
Аналоговый вход A2	Задайте H3-10 = C.
Аналоговый вход A3	Задайте H3-06 = C.
Регистр 0006H MEMOBUS/Modbus	Установите («1») бит 1 в регистре 000FH и введите значение уставки в регистр 0006H.
Импульсный вход RP	Задайте H6-01 = 2.
Параметр b5-19	Задайте параметр b5-18 = 1 и введите значение уставки ПИД-регулятора в параметр b5-19.

Примечание. Назначение одновременно двух источников ввода уставки ПИД-регулятора приведет к предупреждению «oPE».

■ Способы ввода сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Возможна подача либо одного сигнала обратной связи (при обычном ПИД-регулировании), либо двух сигналов обратной связи (при дифференциальном регулировании переменной процесса).

Обычная обратная связь ПИД-регулятора

Сигнал обратной связи может поступать на ПИД-регулятор от одного из источников, перечисленных ниже.

Табл. 5.9 Источники сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Настройки
Аналоговый вход A1	Задайте H3-02 = B.
Аналоговый вход A2	Задайте H3-10 = B.
Аналоговый вход A3	Задайте H3-06 = B.
Импульсный вход RP	Задайте H6-01 = 1.

Примечание. Назначение одновременно нескольких источников ввода сигнала обратной связи ПИД-регулятора вызывает выдачу предупреждения «oPE».

Дифференциальная обратная связь

Второй сигнал обратной связи ПИД-регулятора для реализации дифференциальной обратной связи может поступать от одного из источников, перечисленных ниже. Функция дифференциальной обратной связи автоматически включается при назначении входа для дифференциальной обратной связи.

Табл. 5.10 Источники сигнала дифференциальной обратной связи ПИД-регулятора

Источник сигнала дифференциальной обратной связи ПИД-регулятора	Значение
Аналоговый вход A1	Задайте H3-02 = 16.
Аналоговый вход A2	Задайте H3-10 = 16.
Аналоговый вход A3	Задайте H3-06 = 16.

Примечание. Назначение одновременно нескольких источников для ввода сигнала дифференциальной обратной связи ПИД-регулятора приводит к сигнализации предупреждения «oPE».

■ Структурная схема ПИД-регулятора

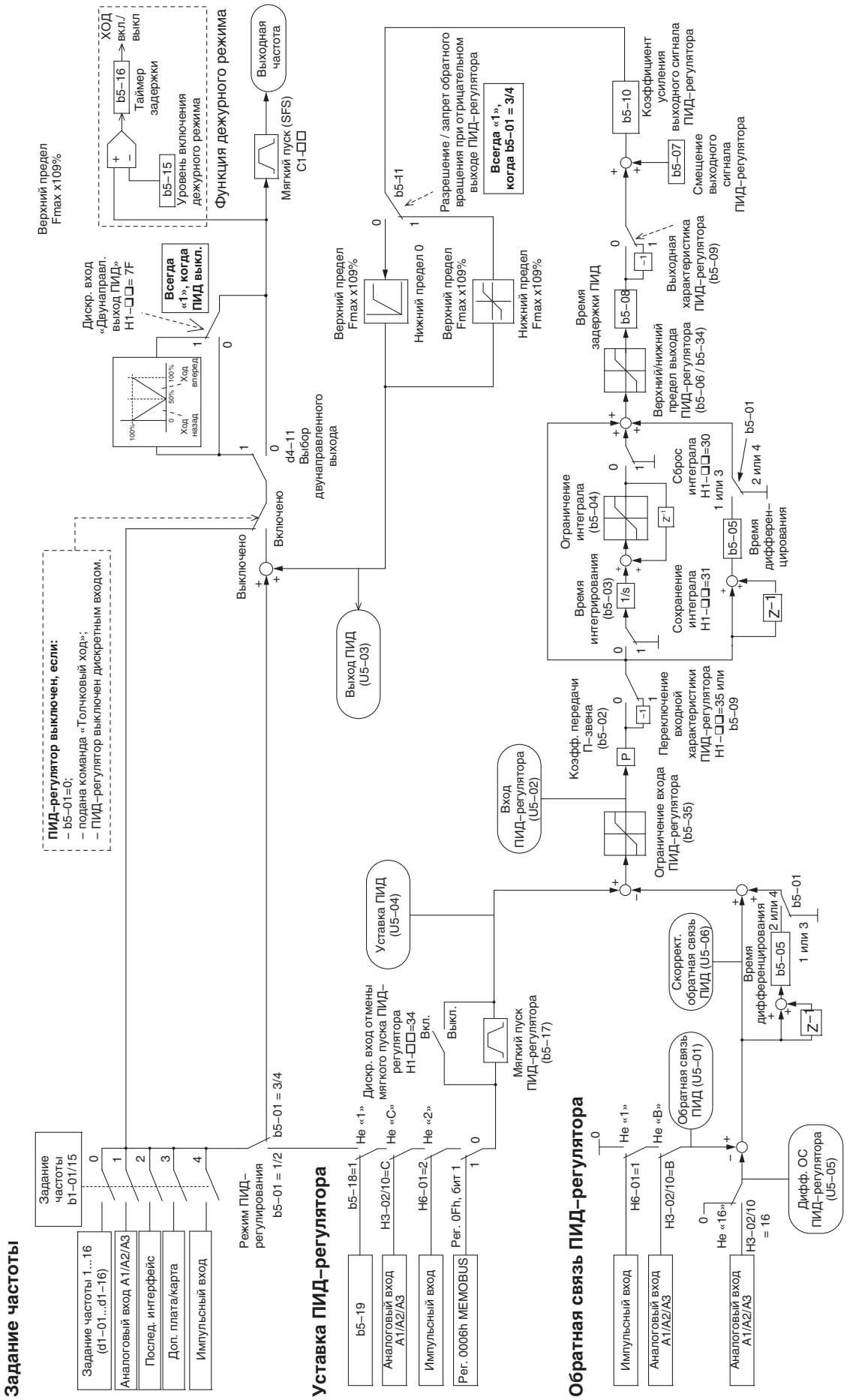


Рис. 5.23 Структурная схема ПИД-регулятора

■ b5-01: Настройка ПИД-регулятора

Данный параметр служит для включения или выключения ПИД-регулятора, а также для выбора режима работы ПИД-регулятора.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-01	Настройка ПИД-регулятора	0...4	0

Значение 0: ПИД-регулятор выключен.

Значение 1: выходная частота = выход 1 ПИД-регулятора.

ПИД-регулятор включен, выходной сигнал ПИД-регулятора формирует задание частоты. Д-регулирование входного сигнала ПИД-регулятора.

Значение 2: выходная частота = выход 2 ПИД-регулятора.

ПИД-регулятор включен, выходной сигнал ПИД-регулятора формирует задание частоты. Д-регулирование сигнала обратной связи ПИД-регулятора.

Значение 3: выходная частота = задание частоты + выход 1 ПИД-регулятора.

ПИД-регулятор включен, выходной сигнал ПИД-регулятора добавляется к заданию частоты. Д-регулирование входного сигнала ПИД-регулятора.

Значение 4: выходная частота = задание частоты + выход 2 ПИД-регулятора.

ПИД-регулятор включен, выходной сигнал ПИД-регулятора добавляется к заданию частоты. Д-регулирование сигнала обратной связи ПИД-регулятора.

■ b5-02: Коэффициент передачи П-звена

Устанавливает коэффициент передачи, применяемый к входному сигналу ПИД-регулятора. Высокое значение способствует уменьшению ошибки, однако очень большое значение может привести к нестабильной работе (колебаниям). При низком значении статическая ошибка (сдвиг между уставкой и сигналом ОС) может быть слишком большой.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-02	Коэффициент передачи П-звена	0,00...25,00	1,00

■ b5-03: Время интегрирования И-звена

Задает постоянную времени, которая используется для вычисления интеграла от входного сигнала ПИД-регулятора. Чем меньше постоянная времени интегрирования, заданная в b5-03, тем быстрее устраняется статическая ошибка. Однако слишком малое значение может вызвать перерегулирование или колебания. Для отключения интегрирующего звена задайте b5-03 = 0,00.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-03	Время интегрирования И-звена	0,0...360,0 с	1,0 с

■ b5-04: Предельное значение интеграла

Данный параметр устанавливает максимально возможное значение на выходе интегрирующего звена. Устанавливается в процентах от максимальной частоты (E1-04).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-04	Предельное значение интеграла	0,0...100,0%	100,0%

Примечание. В некоторых случаях применения, особенно в системах с резко меняющейся нагрузкой, на выходе ПИД-функции могут наблюдаться колебания с большой амплитудой. Для подавления этих колебаний выходной сигнал интегрирующего звена можно ограничить с помощью параметра b5-04.

■ b5-05: Время дифференцирования Д-звена

Данный параметр задает время, в течение которого преобразователь частоты анализирует входной сигнал/сигнал обратной связи ПИД-регулятора путем вычисления производной от этого сигнала. Увеличение данного времени позволяет повысить скорость реакции, но может привести к возникновению вибраций. Уменьшение времени способствует снижению перерегулирования, но также снижает скорость реакции регулятора. Для отключения дифференцирующего звена введите нулевое значение в параметр b5-05.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-05	Время дифференцирования Д-звена	0,00...10,00 с	0,00 с

■ b5-06: Предельное значение выхода ПИД-регулятора

Задает максимально возможное значение на выходе ПИД-регулятора. Устанавливается в процентах от максимальной частоты (E1-04).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-06	Предельное значение выхода ПИД-регулятора	0,0...100,0%	100,0%

■ b5-07: Регулировка смещения ПИД-регулятора

Данный параметр устанавливает величину поправки выходного сигнала ПИД-регулятора. Он задается в процентах от максимальной частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-07	Регулировка смещения ПИД-регулятора	-100,0...100,0%	0,0%

■ b5-08: Постоянная времени первичной задержки ПИД-регулятора

Данный параметр задает постоянную времени фильтра на выходе ПИД-регулятора. Обычно этот параметр изменять не требуется.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-08	Постоянная времени первичной задержки ПИД-регулятора	0,00...10,00 с	0,00 с

Примечание. Данный параметр может быть полезен при большой амплитуде колебаний или при низкой жесткости механической системы. Заданное значение должно превышать период резонансных колебаний. Увеличение данной постоянной времени может уменьшить скорость реакции преобразователя частоты.

■ b5-09: Выбор направления выхода ПИД-регулятора

Обычно положительному входному сигналу ПИД-регулятора (сигнал ОС меньше уставки) соответствует положительный выходной сигнал ПИД-регулятора. Параметр b5-09 позволяет изменить направление изменения выходного сигнала ПИД-регулятора.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-09	Выбор направления выхода ПИД-регулятора	0 или 1	0

Значение 0: обычный выход.

Положительный сигнал на входе ПИД-регулятора ведет к росту сигнала на выходе ПИД-регулятора (работа в прямом направлении).

Значение 1: реверсированный выход.

Положительный сигнал на входе ПИД-регулятора вызывает уменьшение сигнала на выходе ПИД-регулятора (работа в обратном направлении).

■ b5-10: Коэффициент усиления выходного сигнала ПИД-регулятора

Данный параметр позволяет применить коэффициент усиления к выходному сигналу ПИД-регулятора и может быть полезен в том случае, когда ПИД-функция используется для коррекции задания частоты (b5-01 = 3 или 4).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-10	Коэффициент усиления выходного сигнала ПИД-регулятора	0,00...25,00	1,00

■ b5-11: Выбор реверса выхода ПИД-регулятора

Данный параметр определяет, должен ли отрицательный сигнал на выходе ПИД-регулятора изменять направление работы привода. Если ПИД-функция используется для коррекции задания частоты (b5-01 = 3 или 4), данный параметр не действует и выходной сигнал ПИД-регулятора не ограничивается (так же, как при b5-11 = 1).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-11	Выбор реверса выхода ПИД-регулятора	0 или 1	0

Значение 0: реверс запрещен.

Отрицательный сигнал на выходе ПИД-регулятора ограничивается на нулевом уровне и выход ПЧ обесточивается (привод прекращает работу).

Значение 1: реверс разрешен.

При отрицательном сигнале на выходе ПИД-регулятора изменяется направление работы привода.

■ Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Функция обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора позволяет распознавать неисправности в цепях подключения датчиков или неисправности самих датчиков. Эту функцию следует использовать всегда, когда включен ПИД-регулятор, для предотвращения работы машины в опасных режимах (например, разгон до максимальной частоты) из-за потери сигнала обратной связи.

Утрату сигнала обратной связи можно обнаружить двумя способами.

- **Распознавание низкого уровня сигнала обратной связи**
  Обнаружение потери сигнала обратной связи (ОС) происходит, если уровень сигнала ОС остается ниже установленного значения дольше установленного времени. Для настройки этой функции предназначены параметры b5-12...b5-14.
- **Распознавание высокого уровня сигнала обратной связи**
  Обнаружение потери сигнала ОС происходит, если уровень сигнала ОС остается выше установленного значения дольше установленного времени. Для настройки этой функции предназначены параметры b5-12, b5-36 и b5-37.

Принцип работы функции обнаружения потери ОС при пониженном уровне сигнала ОС поясняет приведенная ниже диаграмма. Функция обнаружения повышенного уровня сигнала ОС работает аналогичным образом.

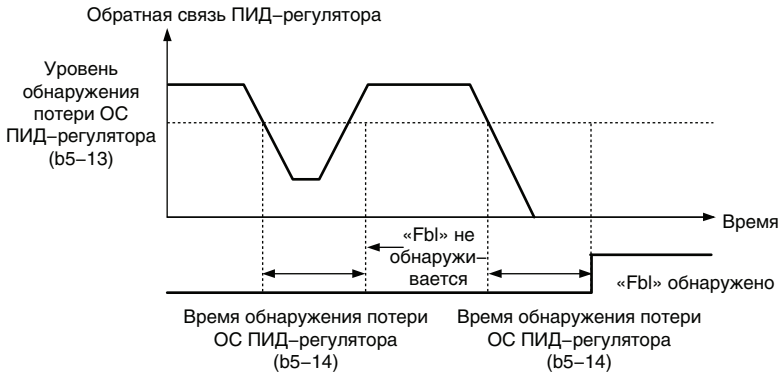


Рис. 5.24 Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора

■ b5-12: Выбор обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора

Данный параметр позволяет включить или выключить обнаружение потери сигнала обратной связи и устанавливает действия, предпринимаемые при обнаружении потери ОС.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-12	Выбор обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0...5	0

Значение 0: только сигнал на дискретном выходе.

Если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится ниже уровня обнаружения, заданного в b5-13, в течение времени, заданного в b5-14, или дольше, — включается дискретный выход, которому назначена функция «Слабый сигнал ОС ПИД-регулятора» (H2-☐☐ = 3E). Если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится выше уровня обнаружения, заданного в b5-36, дольше времени, заданного в b5-37, — включается дискретный выход, которому назначена функция «Сильный сигнал ОС ПИД-регулятора» (H2-☐☐ = 3F). Ни ошибка, ни предупреждение на дисплее цифровой панели управления при этом не отображаются. ПЧ продолжает работу. После восстановления нормального рабочего уровня сигнала ОС выход сбрасывается.

Значение 1: сигнализация предупреждения при потере ОС.

Если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится ниже уровня b5-13 дольше времени b5-14, на дисплее индицируется предупреждение «FBL» (Слабый сигнал ОС) и срабатывает дискретный выход, которому

назначена функция «Слабый сигнал ОС ПИД-регулятора» (H2-☐☐ = 3E). Если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится выше уровня b5-36 дольше времени b5-37, на дисплее индицируется предупреждение «FBH» (Сильный сигнал ОС) и срабатывает дискретный выход, которому назначена функция «Сильный сигнал ОС ПИД-регулятора» (H2-☐☐ = 3F). При обоих событиях срабатывает выход сигнализации предупреждения (H1-☐☐ = 10). ПЧ продолжает работу. После восстановления нормального рабочего уровня сигнала обратной связи состояние предупреждения снимается, выходы выключаются.

Значение 2: сигнализация ошибки при потере сигнала ОС.

Если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится ниже уровня b5-13 дольше времени b5-14, на дисплее индицируется ошибка «FbL» (Слабый сигнал ОС). Если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится выше уровня b5-36 дольше времени b5-37, на дисплее индицируется ошибка «FbH» (Сильный сигнал ОС). Оба события вызывают срабатывание выхода сигнализации ошибки (H1-☐☐ = E) и остановку двигателя.

Значение 3: только сигнал на дискретном выходе, даже если ПИД-регулятор выключен дискретным входом.

Так же, как при b5-12 = 0. Обнаружение выполняется, даже если ПИД-регулятор выключен дискретным входом (H1-☐☐ = 19).

Значение 4: Сигнализация предупреждения при потере ОС, даже если ПИД-регулятор выключен дискретным входом.

Так же, как при b5-12 = 1. Обнаружение выполняется, даже если ПИД-регулятор выключен дискретным входом (H1-☐☐ = 19).

Значение 5: Сигнализация ошибки при потере ОС, даже если ПИД-регулятор выключен дискретным входом.

Так же, как при b5-12 = 2. Обнаружение выполняется, даже если ПИД-регулятор выключен дискретным входом (H1-☐☐ = 19).

■ b5-13: Уровень обнаружения слабого сигнала ОС ПИД-регулятора

Данный параметр задает уровень сигнала обратной связи для обнаружения пониженного уровня сигнала ОС ПИД-регулятора. Обнаружение потери сигнала ОС происходит, если уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится ниже значения данного параметра дольше времени b5-14.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-13	Уровень обнаружения слабого сигнала ОС ПИД-регулятора	0...100%	0%

■ b5-14: Время обнаружения слабого сигнала ОС ПИД-регулятора

Данный параметр задает время, в течение которого сигнал ОС ПИД-регулятора должен быть ниже уровня b5-13, чтобы была обнаружена потеря сигнала ОС.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-14	Время обнаружения слабого сигнала ОС ПИД-регулятора	0,0...25,5 с	1,0 с

■ b5-36: Уровень обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора

Данный параметр задает уровень сигнала обратной связи для обнаружения повышенного уровня сигнала ОС ПИД-регулятора. Обнаружение потери сигнала ОС происходит, если сигнал ОС ПИД-регулятора превышает значение данного параметра дольше времени b5-37.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-36	Уровень обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора	0...100%	100%

■ b5-37: Время обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора

Данный параметр задает время, в течение которого уровень сигнала ОС ПИД-регулятора должен превышать уровень b5-36, чтобы была обнаружена потеря сигнала ОС.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-37	Время обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора	0,0...25,5 с	1,0 с

■ Дежурный режим ПИД-регулятора

Функция дежурного режима ПИД-регулятора останавливает работу привода, если выходной сигнал ПИД-регулятора или задание частоты в течение установленного времени находится ниже уровня включения дежурного режима ПИД-регулятора. Привод возобновит работу сразу после того, как выходной сигнал ПИД-регулятора или задание частоты продержится выше уровня включения дежурного режима ПИД-регулятора дольше установленного времени. Пример работы функции дежурного режима ПИД-регулятора показан на рисунке ниже.

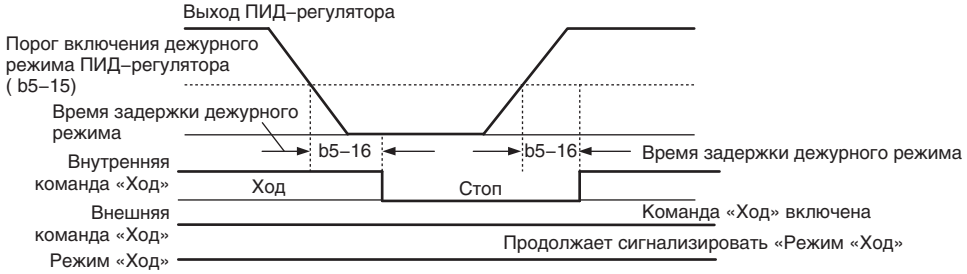


Рис. 5.25 Работа функции дежурного режима ПИД-регулятора

Замечания относительно использования функции дежурного режима ПИД-регулятора
- Функция дежурного режима ПИД-регулятора всегда активна, даже если ПИД-регулятор выключен.
- Функция дежурного режима ПИД-регулятора использует для остановки двигателя метод, выбранный в b1-03.

Ниже описаны параметры, необходимые для настройки функции дежурного режима ПИД-регулятора.

■ b5-15: Уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора

Задает пороговый уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора.

Преобразователь частоты переходит в дежурный режим, если выходной сигнал ПИД-регулятора или задание частоты остается ниже уровня b5-15 дольше времени b5-16. Преобразователь частоты возобновляет работу, если выходной сигнал ПИД-регулятора или задание частоты превышает уровень b5-15 дольше времени b5-16.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-15	Уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц

■ b5-16: Время задержки включения дежурного режима ПИД-регулятора

Данный параметр задает время задержки включения или выключения дежурного режима ПИД-регулятора.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-16	Время задержки дежурного режима ПИД-регулятора	0,0...25,5 с	0,0 с

■ b5-17: Время разгона/торможения для ПИД-регулятора

Для отработки задания ПИД-регулятора используется установленное время разгона/торможения.

Применение обычных значений времени разгона C1-☐☐ для выходного сигнала ПИД-регулятора ухудшает чувствительность системы и может вызвать неравномерное вращение, перерегулирование или недорегулирование при быстром изменении уставки. Использование для ПИД-регулятора специального времени разгона/торможения вместо стандартного позволяет избежать этих проблем.

Время разгона/торможения ПИД-регулятора можно заблокировать с помощью дискретного входа, запрограммированного для команды «Выключение мягкого пуска ПИД-регулятора» (H1-☐☐ = 34).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-17	Время разгона/торможения для ПИД-регулятора	0,0...6000,0 с	0,0 с

■ b5-18: Выбор уставки ПИД-регулятора

Данный параметр позволяет разрешить или запретить использование параметра b5-19 для уставки ПИД-регулятора.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-18	Выбор уставки ПИД-регулятора	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Параметр b5-19 не используется в качестве уставки ПИД-регулятора.

Значение 1: включено.

Параметр b5-19 используется в качестве уставки ПИД-регулятора.

■ b5-19: Значение уставки ПИД-регулятора

Данный параметр используется в качестве уставки ПИД-регулятора, если параметр b5-18 = 1.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-19	Значение уставки ПИД-регулятора	0,00...100,00%	0,00%

■ b5-20: Шкала уставки ПИД-регулятора

Данный параметр задает единицы, в которых устанавливается и отображается уставка ПИД-регулятора (b5-19). Он также определяет единицы измерения для контрольных параметров U5-01 и U5-04.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-20	Шкала уставки ПИД-регулятора	0...3	1

Значение 0: Гц.

Уставка и контрольные параметры ПИД-регулятора отображаются в [Гц] с разрешением 0,01 Гц.

Значение 1: %.

Уставка и контрольные параметры ПИД-регулятора отображаются в процентах с разрешением 0,01%.

Значение 2: об/мин.

Уставка и контрольные параметры ПИД-регулятора отображаются в [об/мин] с разрешением 1 об/мин.

Значение 3: определяется пользователем.

Единицы индикации и разрешение, которые используются для отображения значений уставки b5-19 и контрольных параметров ПИД-регулятора U1-01 и U1-04, определяются параметрами b5-38 и b5-39.

■ b5-34: Нижний предел выхода ПИД-регулятора

Данный параметр задает минимально возможное значение на выходе ПИД-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты (E1-04). Если задано значение «0,00%», нижний предел не используется.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-34	Нижний предел выхода ПИД-регулятора	-100,0...100,0%	0,00%

■ b5-35: Ограничение входа ПИД-регулятора

Данный параметр задает максимально допустимое значение входного сигнала ПИД-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты (E1-04). Параметр b5-35 действует как двусторонний ограничитель.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-35	Ограничение входа ПИД-регулятора	0...1000,0%	1000,0%

■ b5-38, b5-39: Единицы индикации и число разрядов для индикации уставки ПИД-регулятора

Если параметр b5-20 задан равным «3», параметры b5-38 и b5-39 можно использовать для пользовательской настройки индикации уставки ПИД-регулятора (b5-19) и параметров контроля обратной связи ПИД-регулятора (U5-01, U5-04).

Параметр b5-38 устанавливает отображаемое значение, соответствующее максимальному значению выходной частоты. Параметр b5-39 устанавливает количество разрядов. Его значение эквивалентно количеству разрядов после десятичной запятой.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-38	Единицы индикации уставки ПИД-регулятора	1...60000	Зависит от b5-20
b5-39	Число разрядов для индикации уставки ПИД-регулятора	0...3	Зависит от b5-20

■ b5-40: Выбор контролируемого задания частоты при ПИД-регулировании

Данный параметр определяет содержание параметра контроля задания частоты (U1-01) во время работы ПИД-регулятора.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b5-40	Выбор контролируемого задания частоты при ПИД-регулировании	0 или 1	0

Значение 0: задание частоты после ПИД-регулирования.

Параметр U1-01 отображает задание частоты (U1-01) после его увеличения или уменьшения ПИД-регулятором.

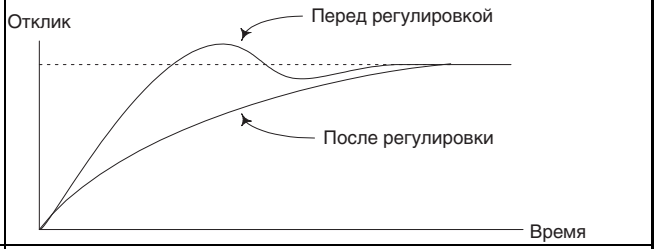
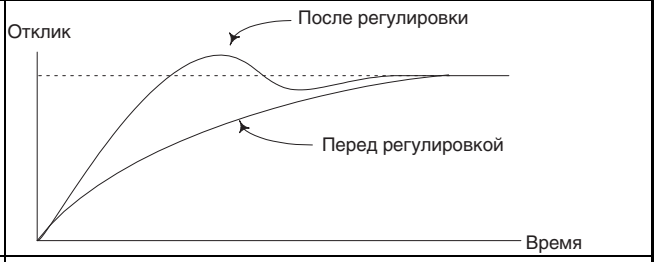
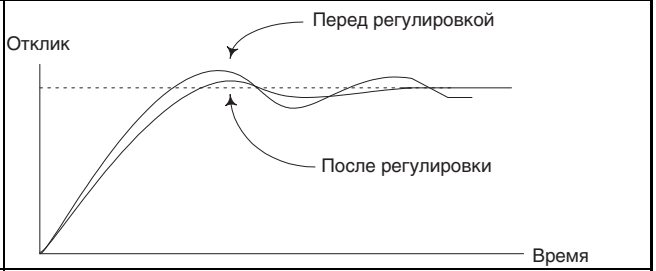
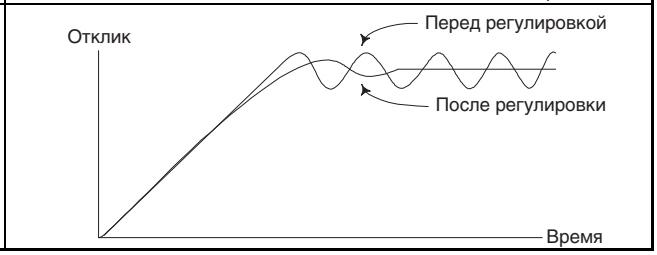
Значение 1: задание частоты.

Параметр U1-01 отображает первоначальное задание частоты.

■ Точная настройка ПИД-регулятора

После настройки параметров ПИД-регулятора может потребоваться их точная регулировка. В этом случае соблюдайте приведенные ниже указания.

Табл. 5.11 Точная настройка ПИД-регулятора

Цель регулировки	Порядок регулировки	Результат
Требуется устранить перерегулирование	• Уменьшите постоянную времени дифференцирования (b5-05). • Увеличьте постоянную времени интегрирования (b5-03).	
Требуется быстрая стабилизация, небольшое перерегулирование допустимо	• Уменьшите постоянную времени интегрирования (b5-03). • Увеличьте постоянную времени дифференцирования (b5-05).	
Требуется устранить низкочастотные колебания (период которых больше заданного времени интегрирования).	• Увеличьте постоянную времени интегрирования (b5-03).	
Требуется устранить высокочастотные колебания.	• Если период колебаний по длительности сравним с временем дифференцирования, это свидетельствует о сильном влиянии дифференцирующего звена на переходной процесс. Уменьшите постоянную времени дифференцирования (b5-05). • Если время дифференцирования задано равным 0,0 с, но колебания по-прежнему имеют место, попробуйте уменьшить коэффициент передачи П-звена (b5-02) или увеличить время первичной задержки (b5-08).	

◆ b6: Функция удержания частоты

Функция удержания частоты служит для временной приостановки изменения частоты. В течение установленного времени сохраняется неизменное установленное значение частоты, после чего разгон или торможение возобновляются.

Применение функции удержания частоты для асинхронных двигателей может помочь предотвратить падение скорости при пуске и останове тяжелой нагрузки. При управлении синхронным двигателем в режиме V/f-

регулирования приостановка разгона способствует вхождению ротора синхронного двигателя в синхронизм с магнитным полем статора двигателя, вследствие чего снижается пусковой ток.

Работа функции удержания частоты демонстрируется на рисунке ниже.

Примечание. Для использования функции удержания частоты необходимо выбрать метод остановки «линейное торможение до остановки» (b1-03 = 0).

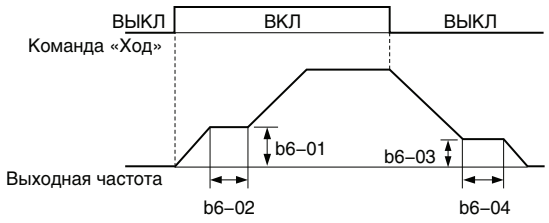


Рис. 5.26 Функция удержания частоты при пуске и останове

■ b6-01, b6-02: Удерживаемая частота, время удержания при пуске

Параметр b6-01 устанавливает значение частоты, которое удерживается в течение времени b6-02 во время разгона двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b6-01	Удерживаемая частота при пуске	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц
b6-02	Время удержания частоты при пуске	0,0...10,0 с	0,0 с

■ b6-03, b6-04: Удерживаемая частота, время удержания при останове

Параметр b6-03 устанавливает значение частоты, которое удерживается в течение времени b6-04 во время торможения двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b6-03	Удерживаемая частота при останове	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц
b6-04	Время удержания частоты при останове	0,0...10,0 с	0,0 с

◆ b7: Функция распределения нагрузки (CLV и CLV/PM)

Данная функция автоматически обеспечивает равномерное распределение уровня нагрузки между двумя двигателями, приводящими в движение общую нагрузку (например, в мостовом кране). Она должна быть включена в одном из двух приводов, управляющих этими двигателями. Привод, в котором включена функция распределения нагрузки, автоматически снижает скорость вращения, если задание момента растет, и уменьшает скорость, если задание момента вновь уменьшается, распределяя, таким образом, нагрузку между двумя двигателями.

Примечание. При использовании функции распределения нагрузки должно быть выключено управление с упреждением (n5-01 = 0).

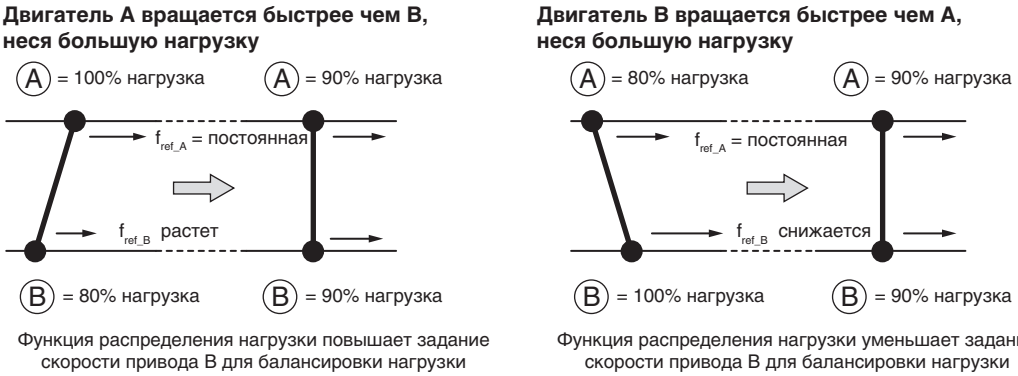


Рис. 5.27 Равномерное распределение нагрузки в мостовом кране

■ b7-01: Коэффициент ослабления в режиме распределения нагрузки

Данный параметр задает коэффициент уменьшения скорости, применяемый при 100% задания вращающего момента. Коэффициент задается в процентах от максимальной выходной частоты. Значение «0,0%» означает выключение функции распределения нагрузки.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b7-01	Коэффициент ослабления в режиме распределения нагрузки	0,0...100,0%	0,0%

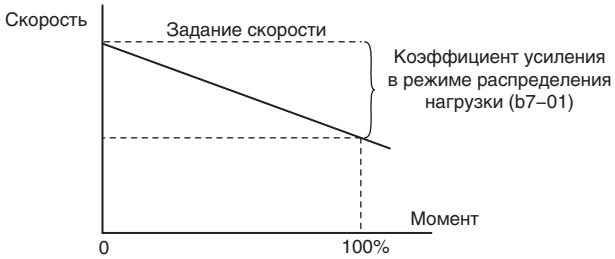


Рис. 5.28 Коэффициент ослабления в режиме распределения нагрузки

■ b7-02: Время задержки для функции распределения нагрузки

Параметр b7-02 позволяет регулировать быстродействие функции распределения нагрузки. Если время реакции слишком велико, его следует уменьшить, а при возникновении перерегулирования — увеличить.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b7-02	Время задержки для функции распределения нагрузки	0,03...2,00 с	0,05 с

■ b7-03: Выбор ограничения для функции распределения нагрузки

Данный параметр позволяет включить или отключить ограничение для функции распределения нагрузки.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b7-03	Выбор ограничения для функции распределения нагрузки	0, 1	1

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

◆ b8: Энергосбережение

Функция энергосбережения обеспечивает работу двигателя в наиболее оптимальном, с точки зрения КПД, режиме, повышая, тем самым, эксплуатационный коэффициент полезного действия всей системы в целом.

Примечание. 1. Функция энергосбережения, главным образом, предназначена для систем с переменным крутящим моментом в режиме обычной нагрузки, однако она не подходит для случаев применения, предполагающих возможность резкого возрастания нагрузки.

2. Поскольку качество работы функции энергосбережения в огромной степени зависит от точности введенных данных двигателя, обязательно выполните автонастройку и проверьте введенные данные двигателя, прежде чем использовать эту функцию.

■ b8-01: Выбор функции энергосбережения

Данный параметр служит для включения или выключения функции энергосбережения.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
b8-01	Выбор функции энергосбережения	0 или 1	Зависит от A1-02

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ b8-02: Коэффициент усиления для функции энергосбережения (OLV, CLV)

Данный параметр задает уровень усиления для функции энергосбережения. Более высокое значение приводит к уменьшению намагничивания двигателя, а значит и к снижению потребляемой электроэнергии. Однако чрезмерное снижение параметра b8-02 может привести к опрокидыванию двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b8-02	Коэффициент усиления для функции энергосбережения	0,0...10,0	Зависит от A1-02

■ b8-03: Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения (OLV, CLV)

Параметр b8-03 определяет быстродействие (время реакции) функции энергосбережения. Уменьшение данного параметра позволяет повысить быстродействие, однако слишком низкое значение может привести к неустойчивости системы.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	0,00...10,00 с	Зависит от A1-02 и o2-04

■ b8-04: Значение коэффициента энергосбережения (V/f, V/f с энкодером)

Параметр b8-04 предназначен для точной подстройки функции энергосбережения. Его значение по умолчанию зависит от мощности привода. Отрегулируйте значение данного параметра, запустив привод с нетяжелой нагрузкой и контролируя выходную мощность с помощью параметра U1-08.

При низком значении этого параметра выходное напряжение ниже и потребление энергии также ниже, однако при слишком низком значении может произойти опрокидывание двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	0,00...655,00	Зависит от C6-01, E2-11 и o2-04

Примечание. Это принимаемое по умолчанию значение изменяется в случае изменения параметра E2-11 (Номинальная мощность двигателя). Коэффициент энергосбережения устанавливается автоматически при выполнении автонастройки для функции энергосбережения (*См. Автонастройка на стр. 109*).

■ b8-05: Постоянная времени фильтра определения мощности (V/f, V/f с энкодером)

Функция энергосбережения непрерывно производит поиск самого низкого выходного напряжения, при котором достигается минимальная выходная мощность. Параметр b8-05 определяет, насколько часто измеряется выходная мощность (в миллисекундах).

Уменьшение данного параметра приводит к увеличению времени реакции. При слишком низком значении постоянной времени фильтра двигатель может работать нестабильно при вращении более легкой нагрузки.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b8-05	Постоянная времени фильтра определения мощности	0...2000 мс	20 мс

■ b8-06: Ограничение напряжения в режиме определения (V/f, V/f с энкодером)

Данный параметр задает предельное напряжение для определения оптимального выходного напряжения при поиске скорости в процентах от максимального выходного напряжения. В течение операции поиска преобразователь частоты удерживает на выходе напряжение выше уровня, установленного данным параметром, во избежание опрокидывания двигателя.

Примечание. Если этот параметр задан слишком низким, резкое возрастание нагрузки может привести к опрокидыванию двигателя. Значение b8-06 = 0 выключает данную функцию. Значение «0», однако, не выключает функцию энергосбережения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b8-06	Ограничение напряжения в режиме определения	0...100%	0%

◆ b9: Серворегулирование на 0 Гц

Функция серворегулирования на 0 Гц — это контур позиционирования, который можно использовать в режимах регулирования CLV и CLV/PM для фиксации ротора двигателя в определенном положении.

Данная функция должна быть включена сигналом на дискретном входе (H1-☐☐ = 72). При замыкании этого входа преобразователь частоты начинает замедление двигателя. Как только скорость вращения двигателя становится меньше значения параметра b2-01, преобразователь частоты переходит в режим серворегулирования для приведения и удержания ротора двигателя в нулевом положении. Если после снятия сигнала со входа функции серворегулирования на 0 Гц команда «Ход» по-прежнему активна, преобразователь частоты вновь разгоняет двигатель.

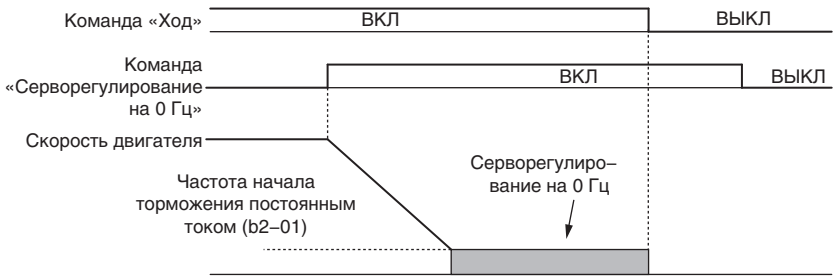


Рис. 5.29 Серворегулирование на 0 Гц

Во время работы функции серворегулирования на 0 Гц контрольный параметр U6-22 содержит величину рассогласования между положением ротора и нулевым положением (для получения величины рассогласования, выраженной через фактическое количество импульсов энкодера, значение параметра следует поделить на 4).

Когда ротор двигателя находится в нулевом положении (нулевое положение +/- b9-02 (Ширина зоны завершения позиционирования)), включен дискретный выход, запрограммированный для функции «Серворегулирование на 0 Гц выполнено» (H2-☐☐ = 72).

Примечание.
1. Во время работы функции серворегулирования на 0 Гц команда «Ход» должна оставаться активной. После снятия команды «Ход» функция серворегулирования на 0 Гц больше не может удерживать нагрузку в фиксированном положении.
2. Вместе с выключением команды «Серворегулирование на 0 Гц» выключается дискретный выход «Серворегулирование на 0 Гц завершено».
3. Не рекомендуется использовать функцию серворегулирования на 0 Гц для продолжительной фиксации положения ротора при 100% уровне нагрузки, так как это может привести к ошибке. Если необходимо фиксировать положение ротора при таком режиме нагрузки, либо обеспечьте, чтобы ток не превышал 50% номинального тока преобразователя частоты во время серворегулирования на 0 Гц, либо используйте преобразователь частоты большей мощности.
4. Если нагрузка вращает двигатель в режиме CLV/PM, может возникнуть ошибка «dv4». Во избежание этого либо увеличьте коэффициент b9-01 (Коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц), либо увеличьте число импульсов в параметре F1-19, необходимое для активизации «dv4».

■ b9-01: Коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц

Параметр b9-01 регулирует скорость реакции контура позиционирования функции серворегулирования на 0 Гц. Увеличьте значение этого параметра, если скорость реакции слишком мала и отклонение от нулевого положения увеличивается слишком быстро при работе на нагрузку. Уменьшите значение этого параметра, если во время серворегулирования на 0 Гц возникает вибрация.

Примечание. Прежде чем регулировать коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц, убедитесь в том, что параметры контура регулирования скорости (ASR) (C5-☐☐) настроены правильно и при вращении двигателя с заданной скоростью нулевого уровня отсутствует вибрация или неравномерное вращение.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b9-01	Коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц	0...100	5

■ b9-02: Ширина зоны завершения позиционирования

Данный параметр задает ширину зоны нулевого положение, в пределах которой во время операции серворегулирования на 0 Гц включается выходной сигнал «Серворегулирование на 0 Гц завершено» (H2-☐☐ = 72). В параметр b9-02 следует ввести фактическое количество импульсов энкодера, умноженное на 4.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
b9-02	Ширина зоны завершения позиционирования	0...16383	10

5.3 C: Автонастройка

Параметры группы «C» предназначены для настройки характеристик разгона и торможения, а также для настройки S-образных профилей. В эту группы также входят параметры для настройки компенсации скольжения, компенсации вращающего момента и несущей частоты.

◆ C1: Времена разгона и торможения

■ C1-01...C1-08: Значения времени разгона и торможения 1...4

В преобразователе частоты можно настроить 4 пары значений времени разгона и торможения. Выбор соответствующей пары происходит по сигналу на дискретном входе, при выборе другого двигателя или автоматически в соответствии с алгоритмом работы ПЧ. Параметры времени разгона всегда задают время, необходимое для разгона двигателя от частоты 0 Гц до максимальной выходной частоты (E1-04). Параметры времени торможения всегда задают время, необходимое для замедления двигателя от максимальной выходной частоты до частоты 0 Гц. По умолчанию (при отсутствии переключающих условий) используются параметры разгона/торможения C1-01 и C1-02.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C1-01	Время разгона 1	0,0...6000,0 с <1>	10,0 с
C1-02	Время торможения 1		
C1-03	Время разгона 2		
C1-04	Время торможения 2		
C1-05	Время разгона 3 (время разгона 1 двигателя 2)		
C1-06	Время торможения 3 (время торможения 1 двигателя 2)		
C1-07	Время разгона 4 (время разгона 2 двигателя 2)		
C1-08	Время торможения 4 (время торможения 2 двигателя 2)		

<1> Диапазон настройки значений времени разгона/торможения зависит от выбранных единиц настройки времени разгона/торможения (C1-10). Например, если время задается с шагом 0,01 с (C1-10 = 0), настройка возможна в диапазоне от 0,00 до 600,00 с.

Переключение времени разгона с помощью дискретного входа

При отсутствии входного сигнала по умолчанию действует пара значений времени разгона/торможения 1. Для выбора одной из пар времени разгона/торможения 2, 3 и 4 служат дискретные входы (H1-☐☐ = 7 и 1A), как поясняется в ***Табл. 5.12***.

Табл. 5.12 Выбор времени разгона/торможения с помощью дискретного входа

Выбор времени разгона/торможения 1 H1-☐☐ = 7	Выбор времени разгона/торможения 2 H1-☐☐ = 1A	Действующие значения времени	
		Разгон	Торможение
0	0	C1-01	C1-02
1	0	C1-03	C1-04
0	1	C1-05	C1-06
1	1	C1-07	C1-08

На ***Рис. 5.30*** показан пример работы привода при изменении времени разгона/торможения. Для данного примера должен быть выбран метод остановки «линейное торможение до остановки» (b1-03 = 0).

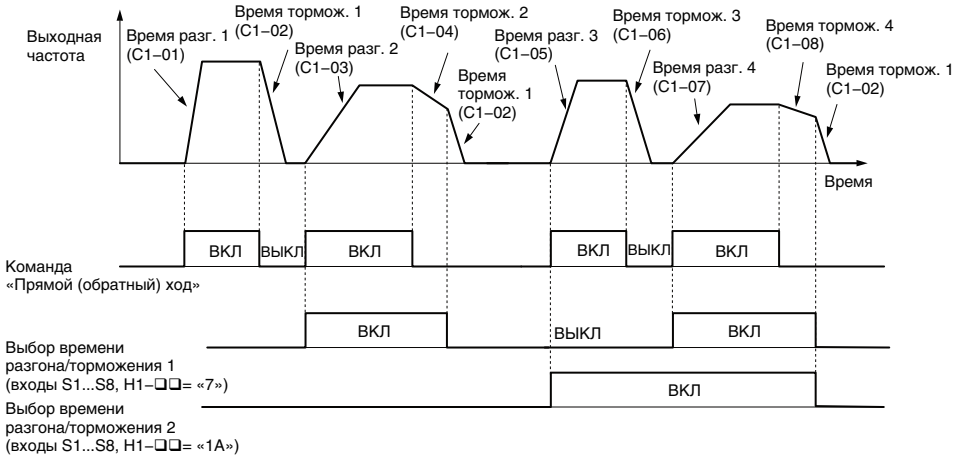


Рис. 5.30 Изменение времени разгона/торможения

Переключение значений времени разгона и торможения путем выбора двигателя

При переключении между двигателями 1 и 2 с помощью дискретного входа (H1-☐☐= 16) параметры C1-01...C1-04 становятся значениями времени разгона/торможения 1 и 2 для двигателя 1, а параметры C1-05...C1-08 становятся значениями времени разгона/торможения 1 и 2 для двигателя 2. Пары значений времени разгона/торможения 1 и 2 можно переключать для каждого двигателя с помощью дискретных входов, которым назначена функция H1-☐☐ = 7, что показано в *Табл. 5.13*.

Примечание. **1.** Функцию выбора двигателя 2 невозможно использовать для синхронного двигателя.
2. Функцию дискретного входа «Выбор времени разгона/торможения 2» (H1-☐☐ = 1A) невозможно использовать одновременно с функцией переключения двигателей 1 и 2. Одновременное использование этих функций вызывает ошибку «oPE03», которая означает, что для многофункциональных входов выбраны несовместимые функции.

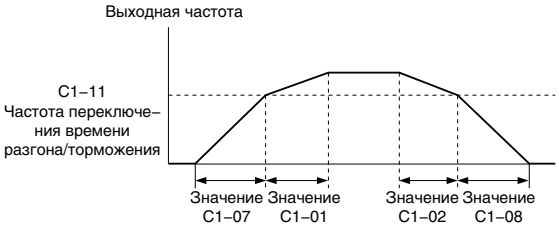
Табл. 5.13 Переключение двигателей и комбинации значений времени разгона/торможения

Время разгона/торможения 1 (H1-☐☐ = 7)	Выбран двигатель 1 (вход H1-☐☐=16 выключен)		Выбран двигатель 2 (вход H1-☐☐=16 включен)	
	Разгон	Торможение	Разгон	Торможение
Разомкнут	C1-01	C1-02	C1-05	C1-06
Замкнут	C1-03	C1-04	C1-07	C1-08

Переключение значений времени разгона/торможения в зависимости от значений частоты

Преобразователь частоты может автоматически переключаться между различными парами значений времени разгона и торможения. Если выходная частота превышает пороговую частоту, заданную параметром C1-11, преобразователь частоты переключается от времени разгона/торможения 4 (C1-07 и C1-08) к принимаемому по умолчанию времени разгона/торможения (C1-01 и C1-02) (C1-05 и C1-06 для двигателя 2). Когда частота становится ниже этого порогового уровня, возвращаются прежние значения времени разгона/торможения. Пример работы этой функции показан на *Рис. 5.31*.

Примечание. Пара значений времени разгона и торможения, выбранная сигналами на дискретных входах, обладает приоритетом над автоматическим переключением по уровню частоты, заданному в C1-11. Например, если выбрано время разгона/торможения 2, преобразователь частоты будет использовать только эту пару значений времени и не будет переключаться от времени разгона/торможения 4 к выбранному времени.



Если выходная частота >= C1–11, ПЧ использует время разгона/торможения 1 (C1–01, –02).
Если выходная частота < C1–11, ПЧ использует время разгона/торможения 2 (C1–07, –08).

Рис. 5.31 Переключение времени разгона/торможения в зависимости от частоты

■ C1-11: Частота переключения времени разгона/торможения

Данный параметр задает пороговую частоту, при которой преобразователь частоты переключает пару значений времени разгона/торможения. *См. Переключение значений времени разгона/торможения в зависимости от значений частоты на стр. 168*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C1-11	Частота переключения времени разгона/торможения	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц

Примечание. Значение C1-11 = 0,0 Гц отключает данную функцию.

■ C1-09: Время быстрой остановки

Параметр C1-09 служит для настройки специального режима торможения, который используется при возникновении определенных ошибок или может быть активирован путем замыкания дискретного входа, для которого назначена функция H1-☐☐ = 15 (НО-вход) или 17 (НЗ-вход). Вход не требуется удерживать в замкнутом состоянии, даже кратковременное замыкание запустит режим быстрой остановки. В отличие от стандартного торможения, после запуска режима быстрой остановки привод невозможно перезапустить вплоть до завершения торможения, после чего требуется снять сигнал со входа быстрой остановки и повторно подать (выключить и включить вновь) команду «Ход».

В течение действия режима быстрой остановки дискретный выход, запрограммированный для функции «Быстрый останов» (H2-☐☐ = 4C) находится в замкнутом состоянии.

Режим быстрой остановки также можно выбрать в качестве действия, которое преобразователь частоты должен предпринять при возникновении определенных ошибок, например L8-03 (Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C1-09	Время быстрой остановки	0,0...6000,0 с <1>	10,0 с

<1> Диапазон настройки значений времени разгона/торможения зависит от выбранных единиц настройки времени разгона/торможения (C1-10). Например, если время задается с шагом 0,01 с (C1-10 = 0), настройка возможна в диапазоне от 0,00 до 600,00 с.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Резкое торможение может вызвать ошибку повышенного напряжения. В случае ошибки выход ПЧ выключается, двигатель останавливается самовыбегом. Для того чтобы предотвратить неуправляемое вращение двигателя и обеспечить быструю и безопасную остановку, задайте в параметре C1-09 подходящее время быстрого останова.*

■ C1-10: Единицы настройки времени разгона/торможения

Параметр C1-10 задает единицы, в которых задаются значения времени разгона и торможения C1-01...C1-09.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C1-10	Единицы настройки времени разгона/торможения	0 или 1	1

Значение 0: настройка с шагом 0,01 с.

Время разгона/торможения задается с шагом 0,01 с. Диапазон настройки в этом случае: 0,00...600,00 с. Если для любого из параметров C1-01...C1-09 выбрано значение 600,1 с или больше, параметр C1-10 не может быть задан равным «0».

Значение 1: настройка с шагом 0,1 с.

Время разгона/торможения задается с шагом 0,1 с. Диапазон настройки в этом случае: 0,0...6000,0 с.

◆ C2: S-образные характеристики

Применение S-образного профиля позволяет добиться более плавного разгона и торможения и минимизирует ударное воздействие на механическую систему. Для настройки S-образного профиля (далее S-профиль) требуется задать значения времени для разгона и торможения при пуске и для разгона и торможения при останове. Если при пуске синхронного двигателя возникает ошибка «STo» (Обнаружение перерегулирования), попробуйте увеличить значение C2-01.

■ C2-01...C2-04: S-образные характеристики

Параметры C2-01...C2-04 служат для настройки отдельных S-образных сегментов профиля разгона и торможения.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C2-01	S-профиль в начале разгона	0,00...10,00 с	Зависит от A1-02
C2-02	S-профиль в конце разгона		0,20 с
C2-03	S-профиль в начале торможения		0,20 с
C2-04	S-профиль в конце торможения		0,00 с

Применение S-образных профилей поясняется на ***Рис. 5.32***.

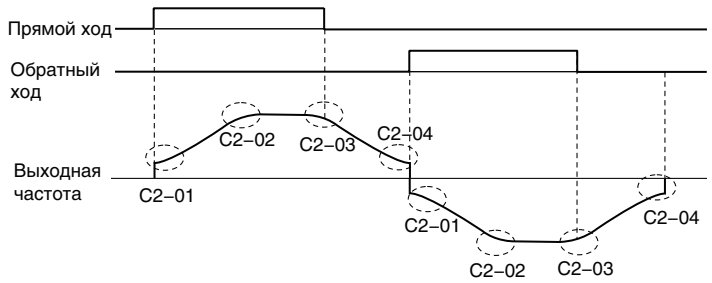


Рис. 5.32 Применение S-профилей — вращение в прямом и обратном направлениях

Применение S-профилей ведет к увеличению продолжительности разгона и торможения.

Фактическое время разгона = установленное время разгона + (C2-01 + C2-02) / 2.

Фактическое время торможения = установленное время торможения + (C2-03 + C2-04) / 2.

◆ C3: Компенсация скольжения

Функция компенсации скольжения повышает точность регулирования скорости вращения асинхронного двигателя. Регулируя значение выходной частоты в соответствии с нагрузкой двигателя, данная функция компенсирует скольжение ротора двигателя и обеспечивает равенство скорости вращения двигателя заданию частоты.

Примечание. Прежде чем вносить какие-либо изменения в параметры компенсации скольжения, выполните автонастройку и убедитесь в том, что параметры E2-01 (Номинальный ток двигателя), E2-02 (Номинальное скольжение двигателя) и E2-03 (Ток холостого хода) настроены правильно.

■ C3-01: Коэффициент усиления для компенсации скольжения

Данный параметр задает коэффициент усиления для функции компенсации скольжения двигателя. Хотя необходимость в регулировке данного параметра возникает редко, это может потребоваться при следующих условиях:

- Если двигатель вращается с постоянной скоростью, которая ниже задания частоты, C3-01 следует увеличить.
- Если двигатель вращается с постоянной скоростью, которая выше задания частоты, C3-01 следует уменьшить.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-01	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	0,0...2,5	Зависит от A1-02

Примечание. Принимаемые по умолчанию значения: 0,0 для V/f-регулирования (A1-02 = 0) и 1,0 для векторного управления с разомкнутым контуром (A1-02 = 2). В режиме векторного управления с замкнутым контуром функция компенсации скольжения позволяет устранить погрешность, возникающую из-за флуктуации температуры ротора.

■ C3-02: Время первичной задержки компенсации скольжения

Данный параметр служит для регулировки фильтра, расположенного на выходе функции компенсации скольжения. Хотя необходимость в регулировке этого параметра возникает редко, регулировка может понадобиться в следующих ситуациях:

- Если скорость реакции функции компенсации скольжения слишком мала, уменьшите это значение.
- При нестабильной скорости увеличьте это значение.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-02	Время первичной задержки компенсации скольжения	0...10000 мс	Зависит от A1-02

Примечание. Значение по умолчанию для V/f-регулирования (A1-02 = 0): 2000 мс. Значение по умолчанию для векторного управления с разомкнутым контуром (A1-02 = 2): 200 мс.

■ C3-03: Предел компенсации скольжения

Данный параметр задает верхний предельный уровень для функции компенсации скольжения в процентах от номинального скольжения двигателя (E2-02).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-03	Предел компенсации скольжения	0...250%	200%

Предельный уровень компенсации скольжения не изменяется во всем диапазоне постоянного вращающего момента (задание частоты ≤ E1-06). При работе в области неизменной мощности (задание частоты ≥ E1-06) он возрастает в соответствии с настройкой C3-03 и выходной частотой, как показано на следующем рисунке.

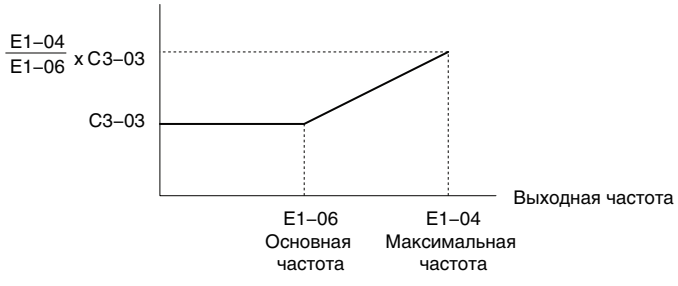


Рис. 5.33 Предел компенсации скольжения

■ C3-04: Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме

Данный параметр позволяет включить или отключить функцию компенсации скольжения в генераторном режиме. Если в генераторном режиме используется функция компенсации скольжения, может потребоваться использование дополнительного тормозного устройства (тормозного резистора, блока тормозного резистора или тормозного блока).

Даже если эта функция включена, она не работает при слишком низком уровне выходной частоты.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-04	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме	0...2	0

Значение 0: выключено.

Компенсация скольжения не выполняется. Фактическая скорость двигателя, в зависимости от нагрузки и режима работы, может быть ниже или выше задания частоты.

Значение 1: включено (6 кГц и выше).

В генераторном режиме действует функция компенсации скольжения. Она не работает при значениях выходной частоты ниже 6 Гц.

Значение 2: Включено (компенсация действует по возможности все время)

Компенсация скольжения действует в генераторном режиме и при значениях частоты вплоть до 2 Гц. Преобразователь частоты автоматически вычисляет область частот, в которой должна быть выключена компенсация, используя значение номинального скольжения двигателя, заданное в E2-02.

■ C3-05: Выбор режима ограничения выходного напряжения

Данный параметр определяет, должно ли опорное значение магнитного потока двигателя автоматически снижаться при достижении выходным напряжением области насыщения.

При низком значении напряжения электропитания или высоком значении номинального напряжения двигателя данная функция позволяет повысить точность регулирования скорости при вращении тяжелой нагрузки с высокой скоростью. Когда включена данная функция, снижение величины магнитного потока вызывает незначительное повышение тока в области высоких скоростей. Об этом стоит помнить при выборе модели преобразователя частоты.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-05	Выбор режима ограничения выходного напряжения	0 или 1	0

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ C3-21: Коэффициент усиления для компенсации скольжения для двигателя 2

Данный параметр служит для повышения точности регулирования скорости для двигателя 2. Он действует точно так же, как параметр C3-01 для двигателя 1.

Корректируйте данный параметр только после того, как заданы параметры E4-01 (Номинальный ток двигателя), E4-02 (Номинальное скольжение двигателя) и E4-03 (Ток холостого хода).

Регулировка данного параметра более подробно описана в *C3-01: Коэффициент усиления для компенсации скольжения на стр. 170*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-21	Коэффициент усиления для компенсации скольжения для двигателя 2	0,0...2,5	Зависит от E3-01

Примечание. Значение по умолчанию: 0,0 в режиме V/f-регулирования (A1-02 = 0). Значение по умолчанию:1,0 в режиме векторного управления с разомкнутым контуром (A1-02 = 2) и векторного управления с замкнутым контуром (A1-02 = 3). В режиме векторного управления с замкнутым контуром коэффициент усиления для компенсации скольжения действует как адаптивный коэффициент.

■ C3-22: Время первичной задержки компенсации скольжения двигателя 2

Данный параметр выполняет для двигателя 2 ту же функцию, что параметр C3-02 для двигателя 1.

Указания по регулировке данного параметра см. в *C3-02: Время первичной задержки компенсации скольжения на стр. 170*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-22	Время первичной задержки компенсации скольжения двигателя 2	0...10000 мс	Зависит от A1-02

Примечание. Значение по умолчанию для V/f-регулирования (A1-02 = 0): 2000 мс. Значение по умолчанию для векторного управления с разомкнутым контуром (A1-02 = 2): 200 мс.

■ C3-23: Предел компенсации скольжения для двигателя 2

Данный параметр задает верхний предельный уровень для функции компенсации скольжения в процентах от номинального скольжения двигателя (E4-02).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-23	Предел компенсации скольжения для двигателя 2	0...250%	200%

Предельный уровень компенсации скольжения не изменяется во всем диапазоне постоянного вращающего момента (задание частоты ≤ E3-06). При работе в области неизменной мощности (задание частоты ≥ E3-06) он возрастает в соответствии с настройкой C3-23 и выходной частотой, как показано на следующем рисунке.

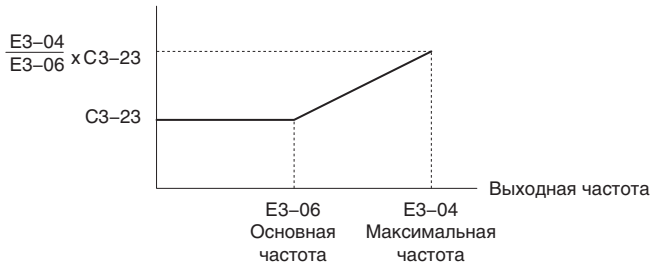


Рис. 5.34 Предел компенсации скольжения

■ C3-24: Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме для двигателя 2

Данный параметр выполняет для двигателя 2 ту же функцию, что параметр C3-04 для двигателя 1.

Регулировка данного параметра более подробно описана в *C3-04: Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме на стр. 171*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C3-24	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме для двигателя 2	0...2	0

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено (6 кГц и выше).
Значение 2: включено (компенсация выполняется по возможности всегда).

◆ C4: Компенсация вращающего момента

Функция компенсации вращающего момента позволяет повысить недостаточно высокий вращающий момент при пуске двигателя или при подводе нагрузки к двигателю.

Примечание. Прежде чем настраивать параметры компенсации момента, убедитесь в том, что параметры двигателя и V/f-характеристика настроены правильно.

■ C4-01: Коэффициент усиления для компенсации момента

Данный параметр задает коэффициент усиления для функции компенсации вращающего момента.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации момента	0,00...2,50	Зависит от A1-02

Компенсация вращающего момента в режимах V/f, V/f с энкодером и OLV/PM

Преобразователь частоты рассчитывает падение напряжения в первичной обмотке двигателя, используя для расчета выходной ток и значение междуфазного сопротивления (E2-05 для синхронных двигателей и E5-05 для асинхронных двигателей) и регулирует выходное напряжение с целью компенсации недостаточно высокого момента при пуске или при приложении нагрузки к двигателю. Параметр C4-01 позволяет ослабить или усилить эффект от компенсации напряжения.

Компенсация вращающего момента в режиме OLV

Преобразователь частоты отдельно регулирует ток возбуждения двигателя (ток по оси d) и ток, создающий момент вращения (ток по оси q). Функция компенсации момента воздействует только на ток, создающий момент вращения. Ток, создающий момент вращения, вычисляется путем умножения задания вращающего момента на значение параметра C4-01.

Регулировка

Необходимость в регулировке данного параметра возникает редко, однако постепенная корректировка коэффициента усиления для компенсации вращающего момента с шагом 0,05 может быть полезной в следующих ситуациях:

- При большой длине кабеля двигателя значение параметра следует увеличить.
- При колебаниях скорости двигателя значение этого параметра следует уменьшить.

Отрегулируйте C4-01 с таким расчетом, чтобы выходной ток не превышал номинальный ток привода.

Примечание. 1. Воздержитесь от регулировки компенсации вращающего момента в режиме векторного управления с разомкнутым контуром, поскольку это может отрицательно сказаться на точности регулирования момента.

2. Воздержитесь от регулировки данного параметра в режиме OLV/PM. Слишком высокое значение может привести к избыточной компенсации, вызывающей колебания скорости двигателя.

■ C4-02: Время первичной задержки компенсации момента

Данный параметр устанавливает время задержки для функции компенсации вращающего момента.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-02	Время первичной задержки компенсации момента	0...60000 мс	Зависит от A1-02

Регулировка

Обычно параметр C4-02 изменять не требуется, однако его регулировка может помочь в следующих ситуациях:

- Повысьте C4-02, если двигатель вибрирует.
- Повысьте C4-02, если двигатель слишком медленно реагирует на изменения в нагрузке.

■ C4-03: Компенсация вращающего момента при пуске в прямом направлении (OLV)

Данный параметр задает величину момента вращения при пуске в прямом направлении с целью повышения качества работы тяжело нагруженного двигателя при пуске. Компенсация применяется с использованием постоянной времени, заданной в параметре C4-05. Используйте данную функцию, если во время запуска по команде «Прямой ход» нагрузка заставляет вращаться двигатель в обратном направлении. Выбор значения «0,0%» отключает данную функцию.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-03	Компенсация вращающего момента при пуске в прямом направлении	0,0...200,0%	0,0%

■ C4-04: Компенсация вращающего момента при пуске в обратном направлении (OLV)

Данный параметр задает величину момента вращения при пуске двигателя в обратном направлении с целью повышения качества работы тяжело нагруженного двигателя при пуске. Компенсация применяется с использованием постоянной времени, заданной в параметре C4-05. Используйте данную функцию, если при пуске двигателя командой «Обратный ход» нагрузка заставляет вращаться двигатель в прямом направлении. Значение «0,0%» отключает данную функцию.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-04	Компенсация вращающего момента при пуске в обратном направлении	-200,0...0,0%	0,0%

■ C4-05: Постоянная времени для компенсации момента (OLV)

Данный параметр задает постоянную времени, которая применяется для компенсации вращающего момента при пуске, настроенного параметрами C4-03 и C4-04.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-05	Постоянная времени для компенсации момента	0...200 мс	10 мс

■ C4-06: Время первичной задержки компенсации момента 2 (OLV)

Данная постоянная времени применяется в режиме поиска скорости (самоподхват двигателя) или при работе в генераторном режиме. Отрегулируйте значение данного параметра, если при резком изменении нагрузки или в конце разгона высоко инерционной нагрузки возникает ошибка повышенного напряжения.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-06	Время первичной задержки компенсации момента 2	0...10000 мс	150 мс

Примечание. Если C4-06 задан относительно большим, также обязательно увеличьте значение n2-03 (Постоянная времени 2 контура AFR) (в соответствующей пропорции).

■ C4-07: Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента для двигателя 2

Данный параметр выполняет те же функции для двигателя 2, что и параметр C4-01 для двигателя 1.

Регулировка данного параметра более подробно описана в *C3-01: Коэффициент усиления для компенсации скольжения на стр. 170*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C4-07	Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента для двигателя 2.	0,00...2,50	1,00

◆ C5: Автоматический регулятор скорости (ASR)

Автоматический регулятор скорости (ASR) используется для регулирования скорости вращения двигателя в режимах регулирования: V/f с энкодером, CLV, AOLV/PM и CLV/PM. Он корректирует значение выходной частоты (V/f с энкодером) или опорного вращающего момента (CLV, AOLV/PM и CLV/PM) с целью минимизации рассогласования между заданием частоты и фактической скоростью вращения двигателя.

Принцип действия контура ASR показан на следующем рисунке.

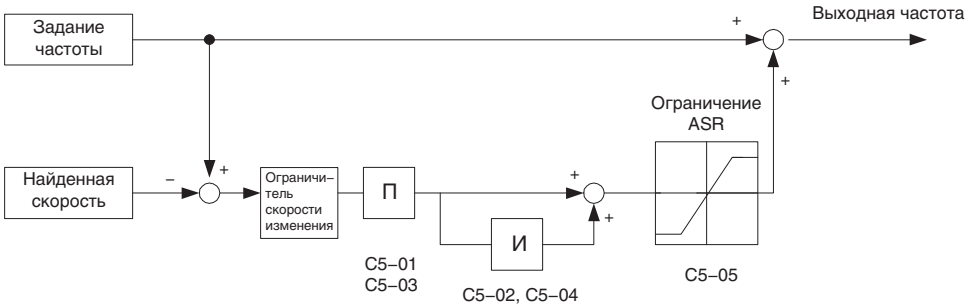


Рис. 5.35 Функциональная схема контура ASR для V/f-регулирования с энкодером

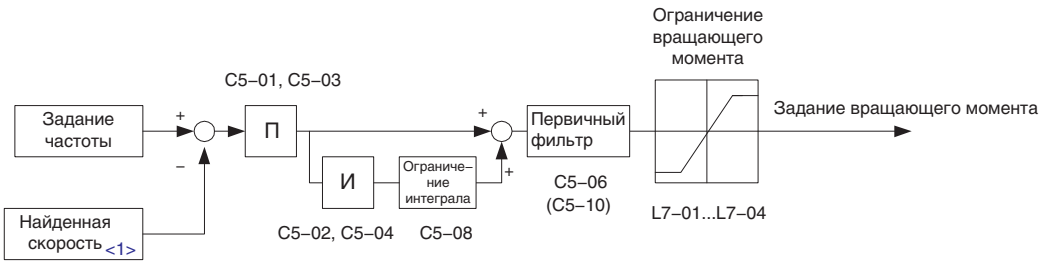


Рис. 5.36 Функциональная схема контура ASR для CLV, AOLV/PM и CLV/PM

<1> В режиме расширенного векторного управления с разомкнутым контуром для синхронных двигателей скорость вращения рассчитывается по модели двигателя, поэтому сигнал обратной связи от энкодера не требуется.

■ Регулировка параметров ASR

Прежде чем приступить к регулировке параметров ASR, убедитесь в том, что все данные двигателя заданы правильно, или в том, что была выполнена автонастройка.

В процессе регулировки ASR необходимо контролировать задание частоты на выходе функции мягкого пуска (U1-16) и скорость вращения двигателя (U1-05), используя для этого сигналы на аналоговых выходах. Подробную информацию о настройке функций аналоговых выходов см. в *H4: Многофункциональные аналоговые выходы на стр. 248*.

Обычно при настройке ASR сначала находят оптимальное значение коэффициента передачи ASR, после чего регулируют постоянные времени интегрирования. Во время регулировки двигатель обязательно должен быть соединен с нагрузкой.

Регулировка параметров ASR для V/f-регулирования с энкодером

В режиме вольт-частотного регулирования с датчиком обратной связи используются два набора параметров ASR, которые переключаются в зависимости от скорости вращения двигателя, что описано в *C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 на стр. 176*.

Для регулировки параметров ASR выполните следующие действия.

1. Запустите двигатель на минимальной скорости и повысьте коэффициент передачи ASR 2 (C5-03) до максимального значения, при котором еще не возникают колебания скорости.
2. Запустите двигатель на минимальной скорости и уменьшите время интегрирования ASR 2 (C5-04) до минимального значения, при котором еще не возникают колебания скорости.
3. Используя параметр контроля выходного тока, убедитесь в том, что выходной ток не превышает половины номинального тока преобразователя частоты. В противном случае уменьшите C5-03 и увеличьте C5-04.
4. Запустите двигатель на максимальной скорости и увеличьте коэффициент передачи ASR 1 (C5-01) до максимального значения, при котором еще не возникают колебания скорости.
5. Запустите двигатель на максимальной скорости и уменьшите время интегрирования ASR 1 (C5-02) до минимального значения, при котором еще не возникают колебания скорости.
6. Для того чтобы повысить точность и быстродействие при регулировании скорости во время разгона или торможения, включите интегральное регулирование во время разгона/торможения, задав параметр C5-12 равным «1». Измените скорость и убедитесь в отсутствии пере- и недорегулирования.

Регулировка параметров ASR в режиме CLV, AOLV/PM и CLV/PM

В режимах CLV, AOLV/PM и CLV/PM преобразователь частоты по умолчанию запрограммирован на использование параметров C5-01/02 во всем диапазоне скоростей. Если требуется, второй набор параметров ASR (C5-03/04) может автоматически вступать в силу при определенной скорости двигателя или по команде на дискретном входе. Также см. *C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 на стр. 176*.

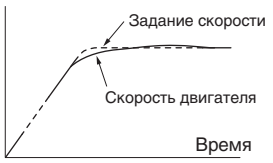
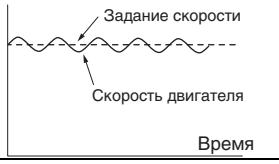
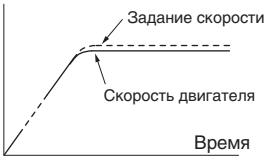
Для регулировки параметров ASR выполните следующие действия.

1. Запустите двигатель с нулевой скоростью и увеличьте коэффициент передачи ASR (C5-01) до максимального значения, при котором еще не возникают колебания скорости.
2. Запустите двигатель с нулевой скоростью и уменьшите время интегрирования ASR (C5-02) до минимального значения, при котором еще не возникают колебания скорости.
3. Запустите двигатель с обычной скоростью. При изменении скорости следите за тем, чтобы не происходило пере- или недорегулирование и не возникали колебания скорости.
4. В случае возникновения подобных проблем на шаге 3 увеличьте время интегрирования и уменьшите коэффициент передачи.
   Как вариант, используйте разные наборы параметров ASR для высокой и низкой скорости. Введите значения, найденные на шаге 1 и 2, в параметры C5-03 и C5-04, после чего задайте пороговую частоту переключения параметров ASR в параметр C5-07. Запустите двигатель со скоростью, превышающей значение C5-07, и повторите шаг 3, одновременно регулируя C5-01 и C5-02.

Решение проблем при настройке параметров ASR

Для регулировки параметров ASR используйте *Табл. 5.14*. В таблице перечислены параметры для двигателя 1. В случае управления вторым двигателем аналогичные изменения следует внести в соответствующие параметры двигателя 2.

Табл. 5.14 Проблемы при настройке ASR и меры по их устранению

Проблема		Возможные способы решения
Медленная реакция на изменения скорости или отклонение скорости длится слишком долго		• Увеличьте коэффициент передачи ASR. • Уменьшите постоянную времени интегрирования.
Перерегулирование или недорегулирование в конце разгона или торможения		• Уменьшите коэффициент передачи ASR. • Увеличьте постоянную времени интегрирования.
При вращении с постоянной скоростью возникают вибрации или колебания скорости		• Уменьшите коэффициент передачи ASR. • Увеличьте постоянную времени интегрирования. • Увеличьте время задержки ASR (C5-06).
Скольжение двигателя компенсируется не полностью в режиме V/f-регулирования с энкодером		• Проверьте количество импульсов, заданное в F1-01, и передаточный коэффициент редуктора в F1-12 и F1-13. • Убедитесь в том, что импульсный сигнал от энкодера настроен правильно. • Проверьте контрольный параметр U6-04, а также проверьте, не работает ли ASR в режиме ограничения выхода (настройка C5-05). Если да, то увеличьте C5-05.
В режиме V/f-регулирования с энкодером включена операция интегрирования (C5-15 = 1) и при изменении скорости происходит пере- или недорегулирование.	-	• Уменьшите коэффициент передачи ASR. • Увеличьте постоянную времени интегрирования. • Если проблема не исчезает, уменьшите предельное значение выхода ASR, заданное в C5-05.
Колебание скорости при низкой скорости и низкая скорость реакции при высокой скорости (и наоборот)	-	• V/f-регулирование: с помощью параметров C5-01/02 и C5-03/04 задайте раздельные параметры ASR для минимальной и максимальной скорости. • CLV, AOLV/PM и CLV/PM: используя параметры C5-01, C5-02 и C5-03, C5-04, задайте оптимальное значение параметров ASR отдельно для высокой и низкой скорости. С помощью параметра C5-07 задайте пороговую частоту переключения.

■ C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2

Эти параметры позволяют отрегулировать скорость реакции контура скорости (ASR).

Примечание. Параметр C5-01 устанавливается автоматически при выполнении автонастройки ASR (T1-01 = 9 или T2-01 = 9).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-01	Коэффициент передачи П-звена ASR 1	0,00...300,00	Зависит от A1-02
C5-02	Время интегрирования ASR 1	0,000...10,000 с	Зависит от A1-02
C5-03	Коэффициент передачи П-звена ASR 2	0,00...300,00	Зависит от A1-02
C5-04	Время интегрирования ASR 2	0,000...10,000 с	Зависит от A1-02

Эффект от настройки данных параметров зависит от действующего режима регулирования.

V/f-регулирование с энкодером

Параметры C5-01 и C5-02 определяют характеристики ASR при максимальной скорости, а параметры C5-03 и C5-04 устанавливают характеристики при минимальной скорости.

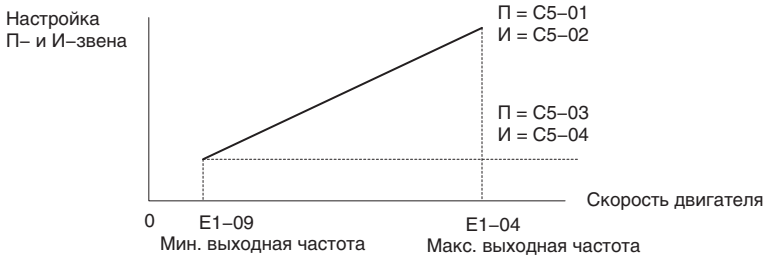


Рис. 5.37 Коэффициент передачи и время интегрирования ASR в режиме V/f с энкодером

CLV, AOLV/PM и CLV/PM

В этих режимах регулирования параметры C5-03 и C5-04 устанавливают коэффициент передачи и время интегрирования контура ASR при нулевой скорости. Параметры C5-01 и C5-02 используются при скоростях, превышающих значение C5-07. По умолчанию C5-07 = 0, поэтому C5-01 и C5-02 используются во всем диапазоне скоростей. Также см. *C5-07: Частота переключения коэффициента передачи ASR на стр. 178*.

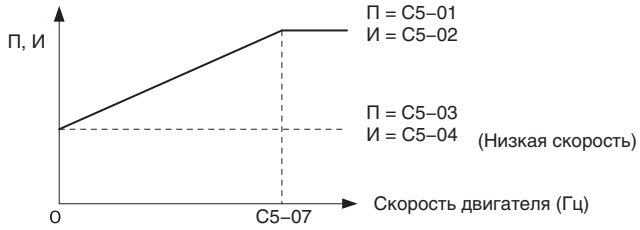


Рис. 5.38 Настройка коэффициента передачи для низкой и высокой скорости

Коэффициент передачи, заданный в C5-03, также может быть приведен в действие с помощью дискретного входа, запрограммированного для команды «Переключение коэффициента передачи ASR» (H1-☐☐ = 77). Если вход разомкнут, преобразователь частоты использует коэффициент передачи ASR, заданный профилем, который показан на рисунке выше. Если вход замкнут, используется C5-03. Для линейного перехода между этими двумя настройками используется время интегрирования, заданное в C5-02.

Команда переключения коэффициентов ASR на многофункциональном входе обладает большей силой над частотой переключения, заданной в C5-07.

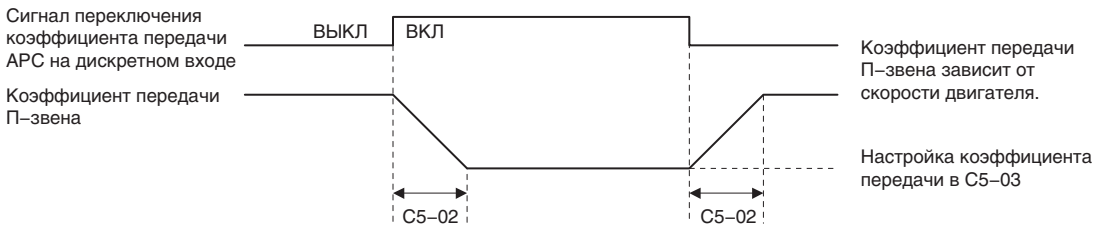


Рис. 5.39 Переключение коэффициентов передачи П-звена контура ASR

Регулировка коэффициентов ASR (C5-01, C5-03)

Чем выше данный параметр, тем выше скорость отклика по скорости. Слишком высокое значение, однако, может привести к колебаниям скорости. Как правило, данный параметр необходимо повысить при более тяжелой нагрузке с целью минимизации отклонения по скорости.

Регулировка постоянных времени интегрирования ASR (C5-02, C5-04)

Данные параметры определяют, насколько быстро устраняется статическая ошибка по скорости. Слишком продолжительное время интегрирования снижает скорость реакции контура регулирования скорости, а слишком короткое время интегрирования может привести к колебаниям.

■ C5-05: Предельное значение ASR

Данный параметр устанавливает предельное значение выходного сигнала контура регулирования скорости (ASR) в процентах от максимальной выходной частоты (E1-04). При высоком номинальном скольжении двигателя данный параметр, возможно, потребуется повысить для того, чтобы регулирование скорости двигателя выполнялось надлежащим образом. Используя параметр U6-04 (Контроль выходного сигнала ASR), проверьте, не работает ли ASR в области ограничения, заданного параметром C5-05. Если да, проверьте, правильно ли настроены параметры F1-01 (Число импульсов энкодера), F1-12, F1-13 (Числитель и знаменатель передаточного числа энкодера), а также сигнал от датчика ОС (PG), прежде чем изменять параметр C5-05.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-05	Предельное значение ASR	0,0...20,0%	5,0%

■ C5-06: Постоянная времени первичной задержки ASR

Данный параметр устанавливает постоянную времени фильтра, определяющую задержку между входным сигналом контура регулирования скорости и выходным сигналом управления вращающим моментом.

При низкой жесткости механической системы или при возникновении колебаний повышайте плавно данный параметр с шагом 0,01.

Примечание. Данный параметр редко нуждается в настройке.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-06	Постоянная времени первичной задержки ASR	0,000...0,500 с	Зависит от A1-02

■ C5-07: Частота переключения коэффициента передачи ASR

Данный параметр задает пороговую частоту, при которой должно происходить переключение коэффициентов передачи П-звена контура ASR 1 и 2 (C5-01, C5-03) и постоянных времени интегрирования 1 и 2 (C5-02, C5-04).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-07	Частота переключения коэффициента передачи ASR	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц

Примечание. Дискретный вход, которому назначена функция «Переключение коэффициента передачи ASR» (H1-☐☐ = 77), обладает приоритетом над пороговой частотой переключения коэффициента передачи ASR.

Переключение коэффициентов передачи и постоянных времени интегрирования позволяет добиться стабильной работы и предотвратить возникновение резонанса в области низких и высоких скоростей. Пороговую частоту переключения рекомендуется устанавливать равной примерно 80% от частоты, на которой происходят колебания, либо 80% от заданной скорости. См. ***C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 на стр. 176***.

■ C5-08: Предельное значение интеграла ASR

Данный параметр задает верхнее предельное значение для контура ASR в процентах от номинальной нагрузки.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-08	Предельное значение интеграла ASR	0...400%	400%

■ C5-12: Интегральное звено во время разгона/торможения (V/f с энкодером)

Данный параметр позволяет включить операцию интегрирования во время разгона и торможения. Операцию интегрирования следует использовать при работе привода на тяжелую или высоко инерционную нагрузку, однако интегрирование может приводить к перерегулированию в конце разгона или торможения. Для решения этой проблемы используйте информацию в ***Проблемы при настройке ASR и меры по их устранению на стр. 176***.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-12	Интегральное звено во время разгона/торможения	0, 1	0

Значение 0: выключено.

Интегрирование производится только при вращении с постоянной скоростью и выключено во время разгона или торможения.

Значение 1: включено.

Интегрирование включено всегда.

■ C5-17, C5-18: Момент инерции двигателя, коэффициент инерции нагрузки

Параметры C5-17 и C5-18 определяют отношение момента инерции механической системы (нагрузки) к моменту инерции используемого двигателя.

Эти параметры устанавливаются автоматически при выполнении автонастройки ASR и автонастройки с расчетом инерции в режимах регулирования CLV и CLV/PM. Подробную информацию об автонастройке ***См. Автонастройка на стр. 109*** или введите данные вручную.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-17	Момент инерции двигателя	0,0001...600,00 кг*м^2	Зависит от C6-01, E5-01 и o2-04
C5-18	Коэффициент инерции нагрузки	0,0...6000,0	1,0

■ C5-21, C5-23 / C5-22, C5-24: Коэффициенты передачи П-звена контура ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 для двигателя 2

Эти параметры выполняют те же функции для двигателя 2, что параметры C5-01...C5-04 для двигателя 1. Более подробное описание см. в *C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 на стр. 176*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-21	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 1 для двигателя 2	0,00...300,00	Зависит от E3-01
C5-22	Время интегрирования ASR 1 двигателя 2	0,000...10,000 с	Зависит от E3-01
C5-23	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2 для двигателя 2	0,00...300,00	Зависит от E3-01
C5-24	Время интегрирования ASR 2 двигателя 2	0,000...10,000 с	Зависит от E3-01

■ C5-25: Предельное значение ASR для двигателя 2

Данный параметр выполняет ту же функцию для двигателя 2, что параметр C5-05 для двигателя 1. Он устанавливает предельное значение выходного сигнала контура регулирования скорости (ASR) в процентах от максимальной выходной частоты (E4-04) для двигателя 2. Дополнительную информацию см. в *C5-05: Предельное значение ASR на стр. 177*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-25	Предельное значение ASR для двигателя 2	0,0...20,0%	5,0%

■ C5-26: Постоянная времени первичной задержки ASR для двигателя 2

Данный параметр выполняет ту же функцию для двигателя 2, что параметр C5-06 для двигателя 1.

Он задает постоянную времени фильтра, определяющую задержку между входным сигналом контура регулирования скорости и выходным сигналом управления вращающим моментом. Дополнительную информацию см. в *C5-06: Постоянная времени первичной задержки ASR на стр. 178*.

Примечание. Данный параметр редко нуждается в настройке.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-26	Постоянная времени первичной задержки ASR для двигателя 2	0,000...0,500 с	0,004 с

■ C5-27: Частота переключения коэффициента передачи ASR для двигателя 2

Данный параметр выполняет ту же функцию для двигателя 2, что параметр C5-07 для двигателя 1.

Он задает пороговую частоту переключения значений коэффициента передачи П-звена 1 и 2 (C5-21, C5-23) и времени интегрирования 1 и 2 для двигателя 2 (C5-22, C5-24). Дополнительную информацию см. в *C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 на стр. 176*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-27	Частота переключения коэффициента передачи ASR для двигателя 2	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц

Примечание. Дискретный вход, которому назначена функция «Переключение коэффициента передачи ASR» (H1-☐☐ = 77), обладает приоритетом над пороговой частотой переключения коэффициента передачи ASR.

■ C5-28: Предельное значение интеграла ASR для двигателя 2

Данный параметр выполняет ту же функцию для двигателя 2, что параметр C5-08 для двигателя 1.

Он задает верхнее предельное значение для контура ASR в процентах от номинальной нагрузки. Дополнительную информацию см. в *C5-08: Предельное значение интеграла ASR на стр. 178*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-28	Предельное значение интеграла ASR для двигателя 2	0...400%	400%

■ C5-32: Интегральное звено во время разгона/торможения для двигателя 2

Данный параметр выполняет ту же функцию для двигателя 2, что параметр C5-12 для двигателя 1.

Он позволяет включить операцию интегрирования во время разгона и торможения. Дополнительную информацию см. в *C5-12: Интегральное звено во время разгона/торможения (V/f с энкодером) на стр. 178*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-32	Интегральное звено во время разгона/торможения для двигателя 2	0, 1	0

Значение 0: выключено.

Интегрирование производится только при вращении с постоянной скоростью и выключено во время разгона или торможения.

Значение 1: включено.

Интегрирование включено всегда.

■ C5-37, C5-38: Момент инерции двигателя 2, Коэффициент инерции нагрузки для двигателя 2

Эти параметры выполняют те же функции для двигателя 2, что параметры C5-17 и C5-18 для двигателя 1.

Они устанавливаются автоматически при выполнении автонастройки ASR и автонастройки с расчетом инерции для двигателя 2 в режимах регулирования CLV и CLV/PM. Подробное описание автонастройки *См. Автонастройка на стр. 109* или введите данные вручную.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C5-37	Момент инерции двигателя 2	0,0001...600,00 кг*м^2	Зависит от C6-01 и o2-04
C5-38	Коэффициент инерции нагрузки двигателя 2	0,0...6000,0	1,0

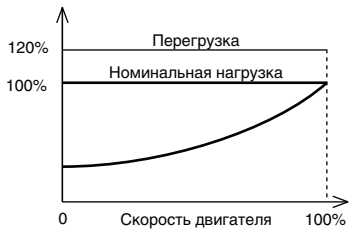
◆ C6: Несущая частота

■ C6-01: Выбор режима нагрузки привода

Преобразователь частоты может работать в одном из двух «режимов нагрузки», каждому из которых соответствует определенный набор нагрузочных характеристик. От выбранного режима нагрузки зависят: номинальный ток, перегрузочная способность и максимальная выходная частота преобразователя частоты. Используя параметр C6-01, выберите режим повышенной нагрузки (HD) или режим обычной нагрузки (ND) согласно условиям применения привода. По умолчанию установлен режим «ND». Подробные сведения о номинальном токе см. в *Номинальные параметры для нормального и тяжелого режимов на стр. 402*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C6-01	Выбор режима нагрузки	0 или 1	0 (HD)

Табл. 5.15 Отличия между режимами повышенной и обычной нагрузки

Характеристика	Номиналы для повышенной нагрузки (HD)	Номиналы для обычной нагрузки (ND)
C6-01	0	1
Управление		
Применение	Номинальные характеристики режима повышенной нагрузки предназначены для приложений, требующих высокой перегрузочной способности при неизменном моменте нагрузки. К таким системам, например, относятся экструзионные прессы и конвейеры.	Номинальные характеристики режима обычной нагрузки предназначены для приложений, в которых величина требуемого крутящего момента снижается по мере роста скорости. К таким системам относятся вентиляторы и насосы, не требующие высокой перегрузочной способности.
Перегрузочная способность (oL2)	150% от номинального тока ПЧ в режиме повышенной нагрузки в течение 60 с	120% от номинального тока ПЧ в режиме обычной нагрузки в течение 60 с

Характеристика	Номиналы для повышенной нагрузки (HD)	Номиналы для обычной нагрузки (ND)
Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона (L3-02)	150%	120%
Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время хода (L3-06)	150%	120%
Несущая частота по умолчанию	2 кГц	2 кГц, ШИМ с переменной несущей

Примечание. При смене режима нагрузки также изменяется максимальный типономинал двигателя, которым может управлять привод, и в параметры E2-☐☐ автоматически записываются соответствующие значения (E4-☐☐ для двигателя 2). При смене режима нагрузки также автоматически пересчитываются параметры, зависящие от мощности двигателя. Это параметры b8-04, L2-03, n5-02, L3-24, C5-17 и C5-37.

■ C6-02: Выбор несущей частоты

Параметр C6-02 задает частоту коммутации выходных транзисторов преобразователя частоты. Изменение частоты коммутации позволяет понизить уровень акустического шума, а также уменьшить ток утечки.

Примечание. С увеличением несущей частоты (свыше принимаемого по умолчанию значения) автоматически снижается номинальный ток преобразователя частоты. *См. Зависимость номинального тока от несущей частоты на стр. 182*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C6-02	Выбор несущей частоты	1...F	Зависит от A1-02, o2-04. Сбрасывается при изменении C6-01.

Примечание. Принимаемое по умолчанию значение несущей частоты зависит от типа двигателя и выбранного режима нагрузки. Если преобразователь частоты запрограммирован для работы в режиме повышенной нагрузки, по умолчанию используется частота 2 кГц, тогда как для режима обычной нагрузки по умолчанию устанавливается режим «ШИМ1 с переменной несущей». Для синхронного двигателя по умолчанию используется несущая частота 5,0 кГц.

Настройка параметров

C6-02	Несущая частота	C6-02	Несущая частота	C6-02	Несущая частота
1	2,0 кГц	5	12,5 кГц (10,0 кГц)	9	ШИМ3 с переменной несущей
2	5,0 кГц (4,0 кГц)	6	15,0 кГц (12,0 кГц)	A	ШИМ4 с переменной несущей
3	8,0 кГц (6,0 кГц)	7	ШИМ1 с переменной несущей	F	Задается пользователем (C6-03...C6-05)
4	10,0 кГц (8,0 кГц)	8	ШИМ2 с переменной несущей		

Примечание. 1. Метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с переменной несущей использует несущую частоту 2,0 кГц в качестве основной частоты и применяет специальный алгоритм изменения несущей частоты сигнала ШИМ для уменьшения уровня акустического шума.
2. В скобках указаны значения несущей частоты для AOLV/PM.

Рекомендации по настройке параметров несущей частоты

Симптом	Устранение
Скорость и вращающий момент нестабильны при низких скоростях	Уменьшите несущую частоту.
Преобразователь частоты создает электромагнитные помехи, которые мешают работе периферийных устройств	
Повышенный ток утечки от преобразователя частоты	
Длина кабелей между преобразователем частоты и двигателем слишком велика <1>	
Двигатель создает слишком громкий звуковой шум	Увеличьте несущую частоту или используйте ШИМ с переменной несущей. <2>

<1> При слишком большой длине кабеля двигателя несущую частоту, возможно, потребуется снизить (см таблицу ниже).
<2> В режиме обычной нагрузки в качестве несущей частоты по умолчанию установлен режим «ШИМ с переменной несущей» (C6-02 = 7), что эквивалентно установке значения 2 кГц. Когда преобразователь частоты работает в режиме обычной нагрузки, повышение несущей частоты дает хорошие результаты, но следует помнить, что с ростом несущей частоты одновременно падает номинальный ток преобразователя частоты.

Длина кабеля	До 50 м	До 100 м	Более 100 м
Рекомендуемое значение для C6-02	1...F (до 15 кГц)	1...2 (до 5 кГц), 7 (ШИМ с переменной частотой)	1 (до 2 кГц), 7 (ШИМ с переменной частотой)

■ C6-03, C6-04, C6-05: Верхняя граница, нижняя граница и коэффициент масштабирования несущей частоты

С помощью этих параметров пользователь может сам задать несущую частоту или выбрать переменную несущую частоту. Чтобы задать верхнюю и нижнюю границы, а также коэффициент масштабирования несущей частоты, сначала задайте C6-02 равным «F».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C6-03	Верхняя граница несущей частоты	1,0...15,0 кГц	Зависит от C6-02
C6-04	Нижняя граница несущей частоты (только для V/f-регулирования)	1,0...15,0 кГц	
C6-05	Коэффициент масштабирования несущей частоты (только для V/f-регулирования)	0...99	

Установка фиксированного значения пользователя для несущей частоты

Если C6-02 задан равным «F», в параметр C6-03 можно ввести одно из возможных фиксированных значений несущей частоты. В режиме V/f-регулирования в параметр C6-04 необходимо ввести такое же значение, что и в C6-03.

Установка переменной несущей частоты (V/f-регулирование)

В режиме V/f-регулирования несущую частоту можно настроить таким образом, чтобы она изменялась линейно вместе с изменением выходной частоты. Для этого задайте верхнюю и нижнюю границы несущей частоты, а также масштабный коэффициент несущей частоты (C6-03, C6-04, C6-05), как показано на ***Рис. 5.40***.

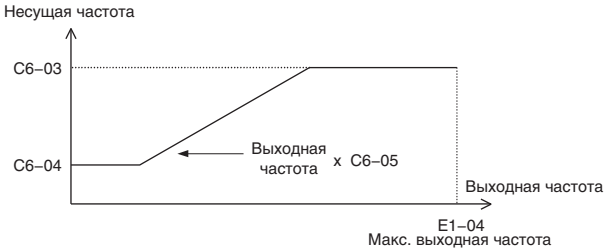


Рис. 5.40 Несущая частота изменяется пропорционально выходной частоте

Примечание. 1. Параметр C6-03 обладает приоритетом, если масштабный коэффициент несущей частоты C6-05 > 27 и C6-03 < C6-04.
2. Если в C6-05 введено значение меньше «7», параметр C6-04 не действует и в качестве несущей частоты применяется фиксированное значение, заданное в C6-03.

■ C6-09: Несущая частота при выполнении автонастройки с вращением

Параметр C6-09 определяет, какое значение несущей частоты должно использоваться во время выполнения автонастройки с вращением двигателя.

Обычно этот параметр регулировать не требуется, но это может быть полезным для решения проблемы повышенного тока при выполнении автонастройки для высокочастотного или низкоомного двигателя. В этом случае сначала введите высокое значение в параметр C6-03, а затем задайте C6-09 равным «1».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
C6-09	Несущая частота при выполнении автонастройки с вращением	0, 1	0

Значение 0: 5 кГц.
Значение 1: то же значение, что в C6-03.

■ Зависимость номинального тока от несущей частоты

В приведенных ниже таблицах представлены значения выходного тока преобразователя частоты в зависимости от настроек несущей частоты.

Значение 2 кГц соответствует номинальному току в режиме обычной нагрузки. Если несущая частоты превышает 2 кГц в режиме обычной нагрузки, номинальный выходной ток снижается.

Значения 8 кГц и 5 кГц соответствуют номинальному току в режиме повышенной нагрузки. Они определяют максимальное значение, до которого может быть повышена несущая частоты в режиме повышенной нагрузки без снижения тока (по умолчанию для режима повышенной нагрузки используется несущая частота 2 кГц). Увеличение несущей частоты свыше значения 8 кГц или 5 кГц приводит к снижению номинального выходного тока.

Данные, приведенные в ***Табл. 5.16***, можно использовать для расчета значений выходного тока, не указанных в таблице, поскольку между выходным током и несущей частотой существует линейная зависимость.

Табл. 5.16 Несущая частота и снижение тока

Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В						
Модель CIMR-A□	Номинальный ток (A)					
	Номиналы для повышенной нагрузки (HD)			Номиналы для обычной нагрузки (ND)		
	2 кГц	8 кГц	15 кГц	2 кГц	8 кГц	15 кГц
2A0004	3,2	3,2	2,56	3,5	3,2	2,56
2A0006	5	5	4	6	5	4
2A0010	8	8	6,4	9,6	8	6,4
2A0012	11	11	8,8	12	11	8,8
2A0021	17,5	17,5	14	21	17,5	14
2A0030	25	25	20	30	25	20
2A0040	33	33	26,4	40	33	26,4
2A0056	47	47	37,6	56	47	37,6
2A0069	60	60	48	69	60	48
2A0081	75	75	53	81	75	53
2A0110	85	85	60	110	85	60
2A0138	115	115	81	138	115	81

Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В						
Модель CIMR-A□	Номинальный ток (A)					
	Номиналы для повышенной нагрузки (HD)			Номиналы для обычной нагрузки (ND)		
	2 кГц	8 кГц	15 кГц	2 кГц	8 кГц	15 кГц
4A0002	1,8	1,8	1,1	2,1	1,8	1,1
4A0004	3,4	3,4	2	4,1	3,4	2
4A0005	4,8	4,8	2,9	5,4	4,8	2,9
4A0007	5,5	5,5	3,3	6,9	5,5	3,3
4A0009	7,2	7,2	4,3	8,8	7,2	4,3
4A0011	9,2	9,2	5,5	11,1	9,2	5,5
4A0018	14,8	14,8	8,9	17,5	14,8	8,9
4A0023	18	18	10,8	23	18	10,8
4A0031	24	24	14,4	31	24	14,4
4A0038	31	31	18,6	38	31	18,6
4A0044	39	39	23,4	44	39	23,4
4A0058	45	45	27	58	45	27
4A0072	60	60	36	72	60	36
4A0088	75	75	45	88	75	45
4A0103	91	91	55	103	91	55

Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В						
Модель CIMR-A□	Номинальный ток (A)					
	Номиналы для повышенной нагрузки (HD)			Номиналы для обычной нагрузки (ND)		
	2 кГц	5 кГц	10 кГц	2 кГц	5 кГц	10 кГц
2A0169	145	145	116	169	145	116
2A0211	180	180	144	211	180	144
2A0250	215	215	172	250	215	172
2A0312	283	283	226	312	283	226
2A0360	346	346	277	360	346	277
2A0415	415	415	332	415	415	332

Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В						
Модель CIMR-A□	Номинальный ток (A)					
	Номиналы для повышенной нагрузки (HD)			Номиналы для обычной нагрузки (ND)		
	2 кГц	5 кГц	10 кГц	2 кГц	5 кГц	10 кГц
4A0139	112	112	78	139	112	78
4A0165	150	150	105	165	150	105
4A0208	180	180	126	208	180	126
4A0250	216	216	151	250	216	151
4A0296	160	260	182	296	260	182
4A0362	304	304	213	362	304	213
4A0414	370	370	–	414	370	–
4A0515	450	375	–	515	397	–
4A0675	605	504	–	675	528	–

5.4 d: Параметры задания частоты

Ниже приведен обзор способов ввода, способов выбора и параметров задания частоты.

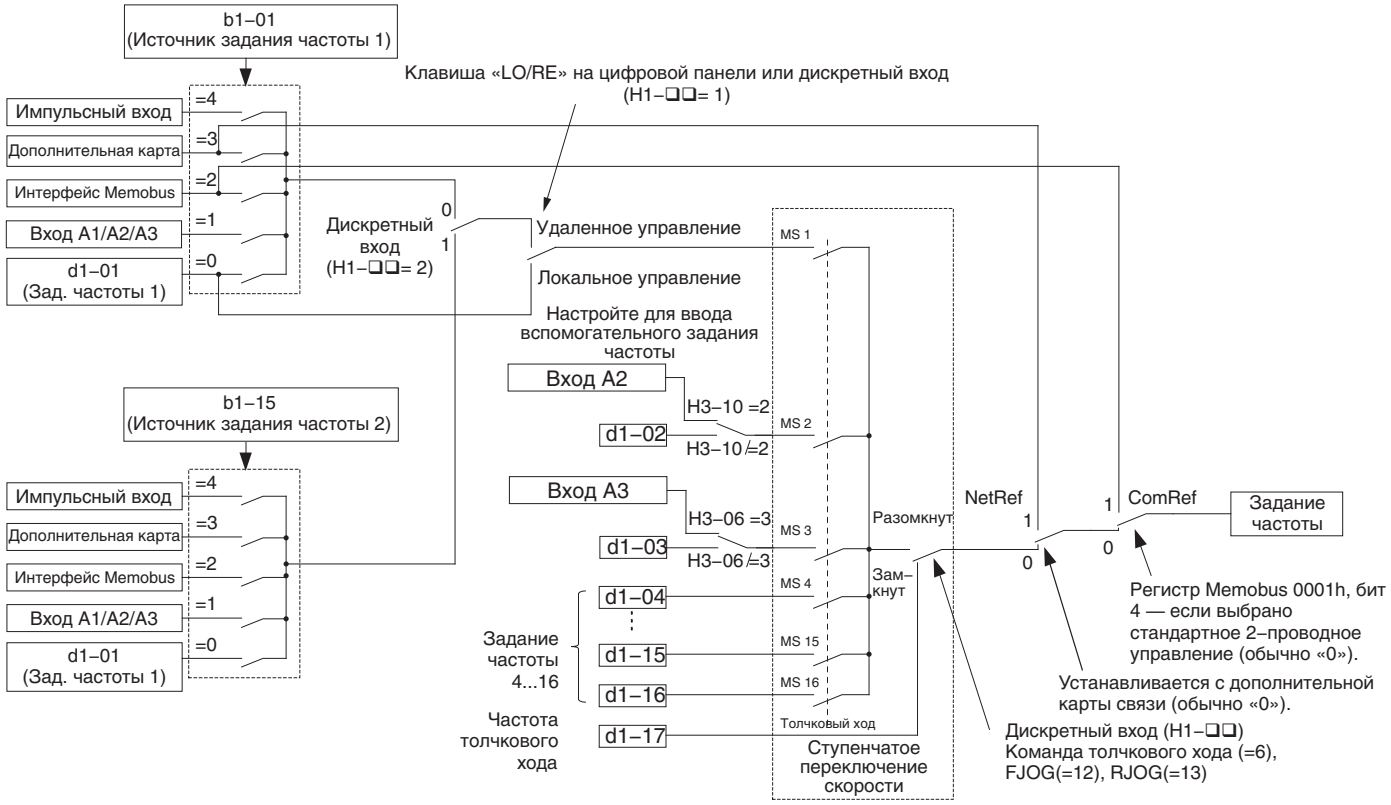


Рис. 5.41 Иерархическая структура способов ввода заданий частоты

◆ d1: Задание частоты

■ d1-01...d1-17: Задания частоты от 1 до 16 и задание частоты толчкового хода

В памяти преобразователя частоты может быть запрограммировано до 17 заданий частоты (включая частоту толчкового хода). Пользователь может переключать эти предустановленные задания частоты во время хода путем подачи соответствующих сигналов на дискретные входы преобразователя частоты. При переключении между этими заданиями частоты преобразователь использует выбранные значения времени разгона и торможения.

Для выбора частоты толчкового хода должен использоваться отдельный дискретный вход, сигнал на котором отменяет действие всех остальных команд выбора задания частоты.

Задания частоты 1, 2 и 3 для ступенчатого переключения скорости могут поступать с аналоговых входов.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d1-01...d1-16	Задание частоты 1...16	0,00...400,00 Гц <1> <2>	0,00 Гц <2>
d1-17	Задание частоты толчкового хода	0,00...400,00 Гц <1> <2>	6,00 Гц <2>

<1> Верхний предел диапазона определяется максимальной выходной частотой (E1-04) и верхним пределом задания частоты (d2-01).
<2> Единицы настройки определяются параметром o1-03. В режимах регулирования V/f, V/f с энкодером, OLV, CLV и OLV/PM по умолчанию используется [Гц] (o1-03 = 0). В режимах AOLV/PM и CLV/PM задание частоты по умолчанию выражается в процентах (o1-03 = 1).

Выбор одной из фиксированных скоростей (ступенчатое переключение скорости)

Для того чтобы использовать несколько фиксированных заданий скорости и переключать их в определенной последовательности, введите значения «3», «4», «5» и «32» в параметры H1-❑❑. Для назначения дискретному входу функции «Задание частоты толчкового хода» введите значение «6» в параметр H1-❑❑.

Замечания относительно использования аналоговых входов для ввода заданий скорости 1, 2 и 3.

- Первое задание частоты (Ступень скорости 1) поступает от источника, указанного в b1-01. Если для ввода задания частоты используется аналоговый вход, источником задания частоты должна быть назначена клемма схемы управления (b1-01 = 1).

- Если аналоговому входу назначена функция «Вспомогательное задание частоты 1» (H3-02, H2-06 или H2-10 = 2), значение, введенное с этого входа, используется в качестве ступени скорости 2 вместо значения, заданного параметром d1-02. Если функция «Вспомогательное задание частоты 1» не назначена ни для одного из аналоговых входов, в качестве ступени скорости 2 используется задание частоты в d1-02.
- Если аналоговому входу назначена функция «Вспомогательное задание частоты 2» (H3-02, H2-06 или H2-10 = 3), значение, введенное с данного входа, используется в качестве ступени скорости 3 вместо значения, заданного параметром d1-03. Если функция «Вспомогательное задание частоты 2» не назначена ни для одного из аналоговых входов, в качестве ступени скорости 3 используется задание частоты в d1-03.

Возможности ввода различных заданий частоты для ступенчатого переключения скорости иллюстрируют приведенные ниже *Табл. 5.17* и *Рис. 5.42*.

Табл. 5.17 Задания частоты и комбинации состояний входов ступенчатого переключения скорости

Задание частоты	Команда ступенч. перекл. скорости H1-□□=3	Команда ступенч. перекл. скорости 2 H1-□□=4	Команда ступенч. перекл. скорости 3 H1-□□=5	Команда ступенч. перекл. скорости 4 H1-□□=32	Частота толчкового хода H1-□□=6
Задание частоты 1 (заданное в b1-01)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 2 (d1-02 или вход A1, A2, A3)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 3 (d1-03 или вход A1, A2, A3)	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 4 (d1-04)	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 5 (d1-05)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 6 (d1-06)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 7 (d1-07)	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 8 (d1-08)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 9 (d1-09)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 10 (d1-10)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 11 (d1-11)	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 12 (d1-12)	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 13 (d1-13)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 14 (d1-14)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 15 (d1-15)	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты 16 (d1-16)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
Задание частоты толчкового хода (d1-17) <1>	–	–	–	–	ВКЛ

<1> Частота толчкового хода обладает приоритетом над любым другим действующим заданием частоты.

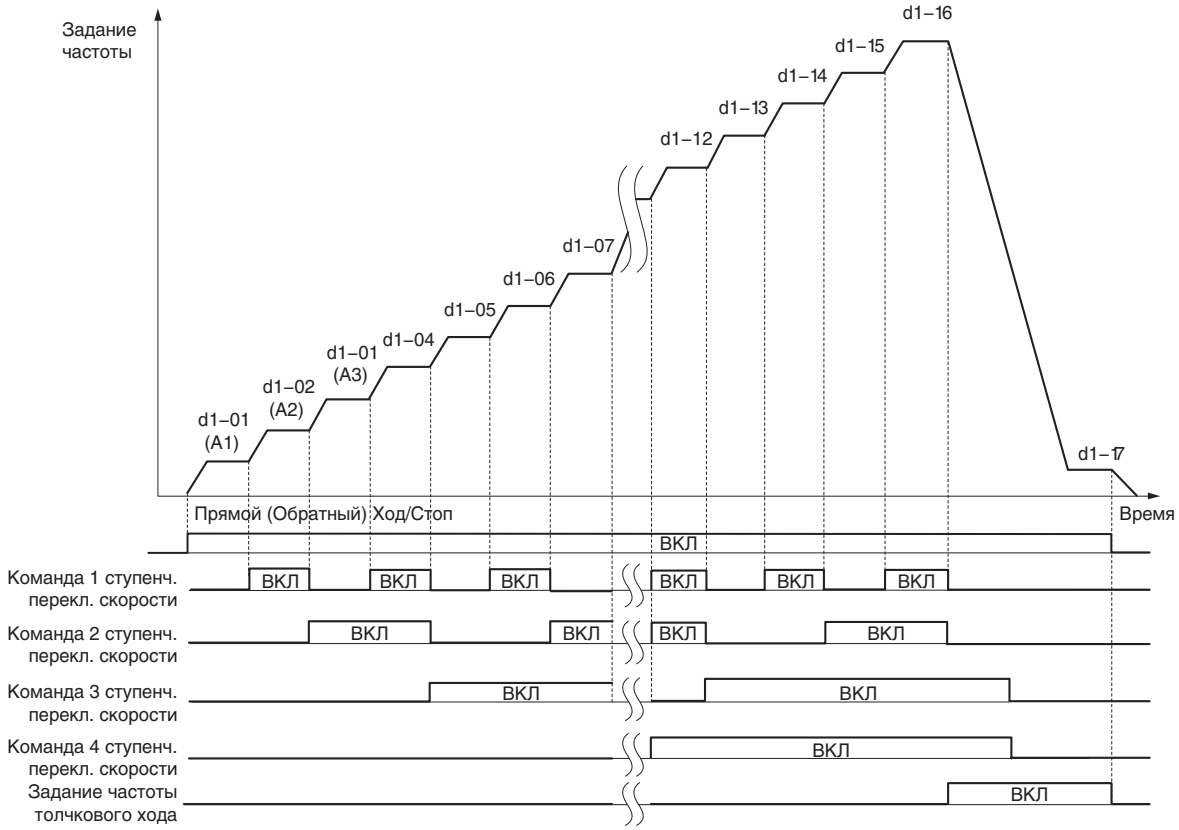


Рис. 5.42 Временная диаграмма переключения предустановленных заданий частоты

◆ d2: Нижние/верхние предельные значения частоты

Установив верхнее или нижнее предельное значение для задания частоты, пользователь может предотвратить вращение двигателя со скоростью выше или ниже допустимого уровня, за которым возможен резонанс или повреждение оборудования.

■ d2-01: Верхний предел задания частоты

Данный параметр устанавливает максимальное задание частоты в процентах от максимальной выходной частоты. Это предельное значение применяется ко всем заданиям частоты.

Даже если введенное задание частоты превышает установленный максимальный уровень, внутреннее задание частоты в приводе не превысит значения данного параметра.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d2-01	Верхний предел задания частоты	0,0...110,0%	100,0%

■ d2-02: Нижний предел задания частоты

Данный параметр устанавливает минимальное задание частоты в процентах от максимальной выходной частоты. Это предельное значение применяется ко всем заданиям частоты.

Если введенное задание частоты меньше данного минимального значения, вместо введенного значения преобразователь частоты использует предельное значение, заданное в d2-02. Если при пуске двигателя задание частоты меньше значения d2-02, преобразователь частоты разгоняет двигатель до частоты d2-02.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d2-02	Нижний предел задания частоты	0,0...110,0%	0,0%

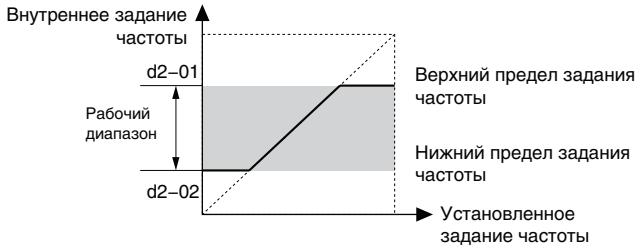


Рис. 5.43 Задание частоты: ограничение сверху и снизу

■ d2-03: Нижний предел основного задания скорости

В отличие от параметра d2-02 (Нижний предел задания частоты), который применяется ко всем заданиям частоты, независимо от способа их ввода (аналоговые входы, предустановленные значения скорости, скорость толчкового хода и т. п.), параметр d2-03 (Нижний предел основного задания скорости) устанавливает нижнее предельное значение только для задания частоты, которое вводится с аналогового входа (A1, A2 или A3).

Задается в процентах от максимальной выходной частоты.

Примечание. Если в параметрах d2-02 и d2-03 установлены разные значения нижнего предельного уровня, преобразователь частоты использует для ограничения задания частоты большее из этих значений.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d2-03	Нижний предел основного задания скорости	0,0...110,0%	0,0%

◆ d3: Частоты пропуска

■ d3-01...d3-04: Частоты пропуска 1, 2, 3 и ширина полосы частот пропуска

Во избежание вращения двигателя со скоростью, вызывающей резонанс в приводимой механической системе, в преобразователе частоты можно запрограммировать три отдельных значения частоты пропуска. Каждая частота пропуска определяет диапазон частот, в пределах которого преобразователь частоты не работает. Если задание частоты попадает в «мертвую зону» частоты пропуска, преобразователь частоты ограничивает задание частоты на уровне нижней границы «мертвой зоны» и выполняет разгон «через» эту зону, только если задание частоты становится больше верхней границы «мертвой зоны».

Для выключения функции пропуска частоты введите значение «0,0 Гц» в параметры d3-01...d3-03.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d3-01	Частота пропуска 1	0,0...400,0 Гц <1>	0,0 Гц <1>
d3-02	Частота пропуска 2	0,0...400,0 Гц <1>	0,0 Гц <1>
d3-03	Частота пропуска 3	0,0...400,0 Гц <1>	0,0 Гц <1>
d3-04	Ширина полосы частот пропуска	0,0...20,0 Гц <1>	1,0 Гц <1>

<1> В режимах регулирования AOLV/PM и CLV/PM значения параметров и диапазоны задаются не в [Гц], а в процентах.

Рис. 5.44 демонстрирует взаимосвязь между частотой пропуска и выходной частотой.

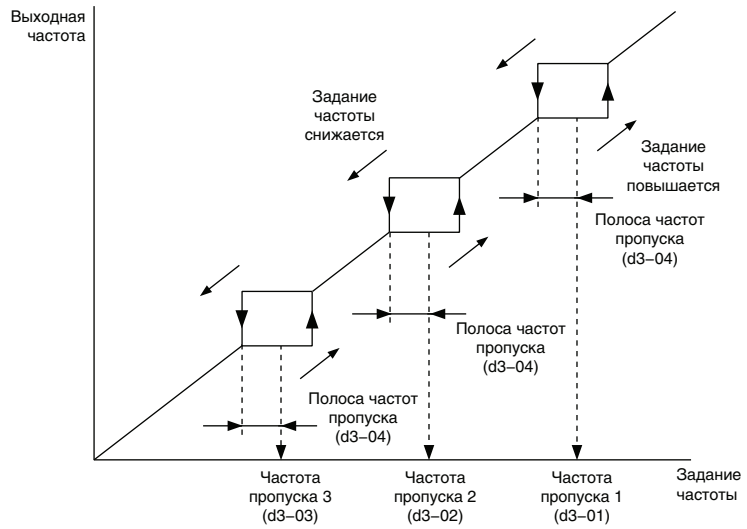


Рис. 5.44 Работа функции пропуска частоты

Примечание. 1. Для перехода через установленную «мертвую зону» (полосу пропуска частот) преобразователь частоты использует действующие значения времени разгона/торможения, но не допускает продолжительную работу двигателя в пределах этой зоны.

2. При использовании нескольких значений частоты пропуска обеспечьте выполнение следующего условия: d3-01 ≥ d3-02 ≥ d3-03.

◆ d4: Функция Увеличить2/Уменьшить2 и удержания заданной частоты

■ d4-01: Выбор функции удержания заданной частоты

Данный параметр действует, если используется одна из перечисленных ниже функций дискретных входов.

- Приостановка линейного разгона/торможения (H1-☐☐= A).
- Функция Увеличить/Уменьшить (H1-☐☐ = 10 и 11).
- Функция Увеличить2/Уменьшить2 (H1-☐☐ = 75 и 76).

Параметр d4-01 определяет, должно ли сохраняться значение задания частоты или поправки частоты (функция Увеличить2/Уменьшить2) при поступлении команды «Стоп» или при выключении электропитания.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-01	Выбор функции удержания заданной частоты	0 или 1	0

Действия преобразователя частоты зависят от функции, выбранной параметром d4-01.

Значение 0: выключено.

- Приостановка разгона

  При подаче команды «Стоп» или выключении питания привода удерживаемое значение сбрасывается на 0 Гц. При повторном запуске привода используется действующее задание частоты.
- Увеличить/Уменьшить (Up/Down)

  При подаче команды «Стоп» или выключении питания привода значение задания частоты сбрасывается на 0 Гц. При повторном включении привод запускается с частоты 0 Гц.
- Увеличить2/Уменьшить2 (Up2/Down2)

  При подаче команды «Стоп» или по истечении 5 с после снятия команды «Увеличить2/Уменьшить2» величина поправки частоты не сохраняется. При повторном запуске привода функция Увеличить2/Уменьшить2 начинает работу с поправкой 0%.

Значение 1: включено.

• Приостановка разгона

При снятии команды «Ход» или выключении питания привода сохраняется последнее удерживаемое значение. При повторном запуске привод использует сохраненное значение в качестве задания частоты. Многофункциональный вход, которому назначена функция «Приостановка линейного разгона/торможения» (H1-☐☐ = A), должен быть включен все время, иначе удерживаемое значение при включении питания будет обнулено.

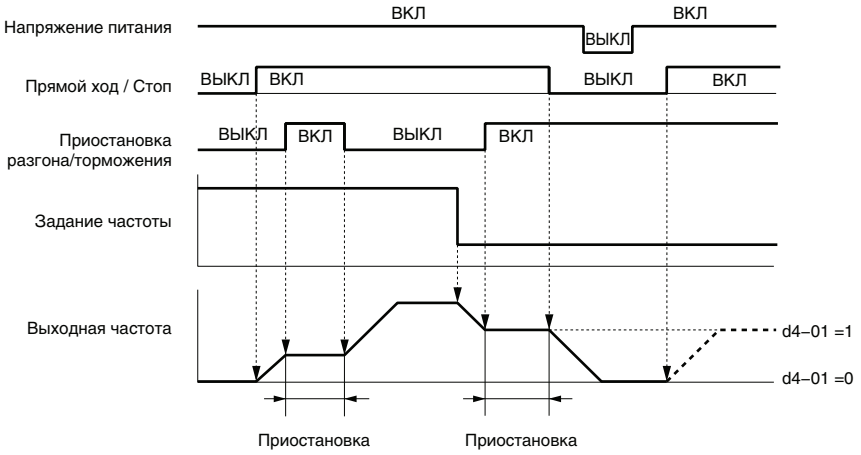


Рис. 5.45 Удержание заданной частоты при работе функции приостановки разгона/торможения

• Увеличить/Уменьшить

При снятии команды «Ход» или выключении питания привода сохраняется значение задания частоты. При повторном запуске привод использует сохраненное значение задания частоты.

• Увеличить2/Уменьшить2 с заданием частоты от цифровой панели

Если во время действия команды «Ход» команда «Увеличить2/Уменьшить2» выключается дольше, чем на 5 с, величина поправки для функции Увеличить2/Уменьшить2 добавляется к заданию частоты, после чего сбрасывается на 0. Полученное задание частоты сохраняется и используется при повторном запуске привода после выключения и включения питания.

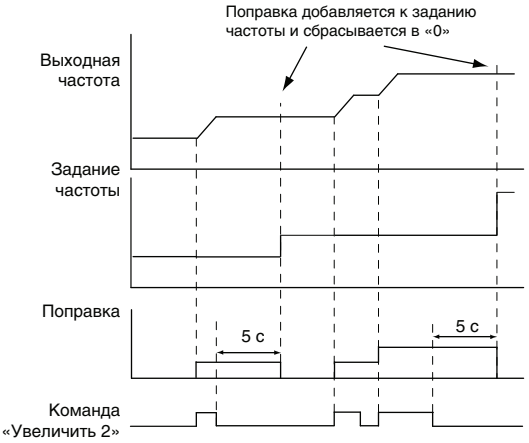


Рис. 5.46 Пример действия функции увеличения/уменьшения 2 при вводе задания частоты с цифровой панели, когда d4-01 = 1

• Увеличить2/Уменьшить2 с заданием частоты от любого источника, кроме цифровой панели

Если во время действия команды «Ход» команда «Увеличить2/Уменьшить2» выключается дольше, чем на 5 с, величина поправки сохраняется в параметр d4-06. При возобновлении работы после выключения и повторного включения питания преобразователь частоты добавляет поправку, сохраненную в d4-06, к действующему заданию частоты.

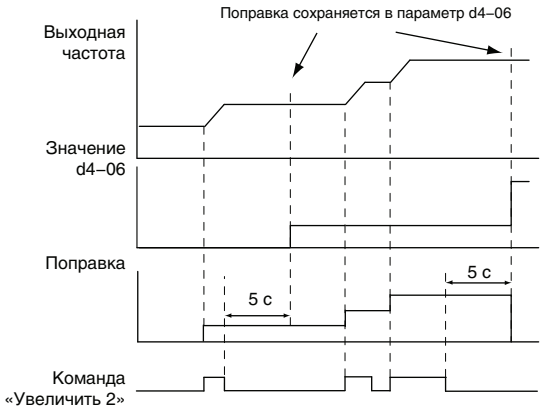


Рис. 5.47 Пример работы функции Увеличить2/Уменьшить2 при поступлении задания частоты от любого источника, кроме цифровой панели, когда d4-01 = 1

Примечание. При использовании d4-01 = 1 в сочетании с функцией Увеличить2/Уменьшить2 обязательно задайте надлежащие предельные значения для функции Увеличить2/Уменьшить2. Подробное описание настройки предельных значений *См. d4-08: Верхний предел смещения задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2) на стр. 191* и *См. d4-09: Нижний предел смещения задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2) на стр. 191*.

Обнуление сохраненного значения

Сохраненное значение задания частоты, в зависимости от используемой функции, может быть обнулено одним из следующих способов.

- Снятие команды «Приостановка разгона» с соответствующего входа.
- Подача команды «Увеличить» или «Уменьшить» во время действия команды «Ход».
- Обнуление параметра d4-06. Подробное описание смотрите в разделе *d4-06: Смещение задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2) на стр. 190*.

■ d4-03: Шаг смещения задания частоты (увеличение/уменьшение 2)

Данный параметр задает величину поправки, добавляемую или вычитаемую из задания частоты функцией увеличения/уменьшения 2.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-03	Шаг смещения задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	0,00...99,99 Гц	0,00 Гц

Действие функции зависит от установленного значения.

d4-03 = 0,0 Гц

Пока команда «Увеличить 2» или «Уменьшить 2» остается включенной, величина поправки возрастает или снижается с использованием времени разгона/торможения, заданного параметром d4-04.

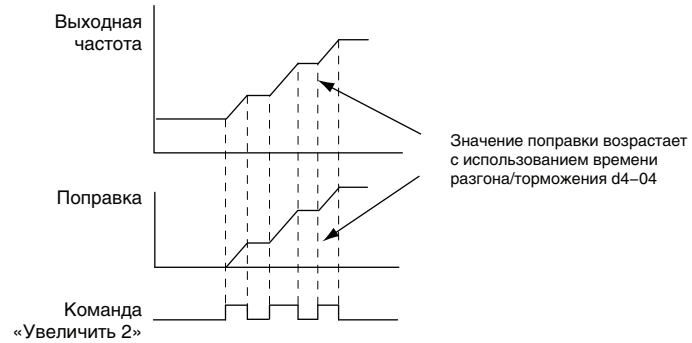


Рис. 5.48 Смещение частоты по сигналу «Увеличить 2», когда d4-03 = 0,0 Гц

d4-03 ≠ 0,0 Гц

При поступлении команды «Увеличить 2» или «Уменьшить 2» поправка возрастает или снижается скачкообразно на величину, заданную в d4-03. Задание частоты при этом изменяется с использованием времен разгона/торможения, выбранных параметром d4-04.

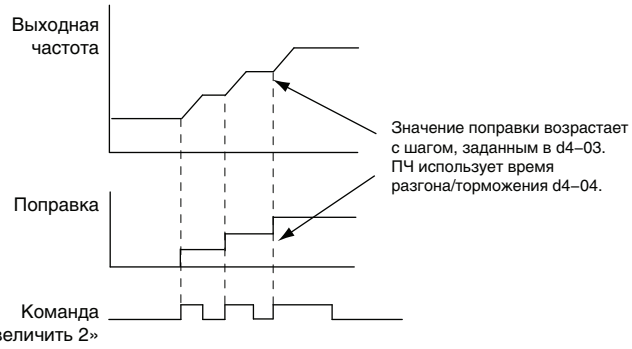


Рис. 5.49 Смещение частоты по команде «Увеличить 2», когда d4-03 > 0,0 Гц

■ d4-04: Время разгона/торможения при смещении задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)

Параметр d4-04 позволяет выбрать значения времени разгона/торможения, которые должны использоваться для повышения/понижения задания частоты или поправки частоты при использовании функции Увеличить2/ Уменьшить2.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-04	Время разгона/торможения при смещении задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	0 или 1	0

Значение 0: текущее время разгона/торможения.

Преобразователь частоты использует текущие действующие значения времени разгона/торможения.

Значение 1: время разгона/торможения 4.

Преобразователь частоты использует пару значений времени разгона/торможения 4, заданную параметрами C1-07 и C1-08.

■ d4-05: Выбор режима работы при смещении задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)

Данный параметр позволяет определить, должна ли величина поправки частоты удерживаться при одновременном выключении или одновременном включении входов «Увеличить 2» и «Уменьшить 2». Данный параметр действует, только если параметр d4-03 задан равным «0,00».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-05	Выбор режима работы при смещении задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	0 или 1	0

Значение 0: удерживать значение поправки.

Величина поправки частоты удерживается (сохраняется) при выключенном входе «Увеличить 2» или «Уменьшить 2».

Значение 1: сбрасывать значение поправки.

Когда обе команды «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» одновременно включены или выключены, поправка сбрасывается (становится равной 0%). Для разгона или замедления двигателя до заданного значения частоты преобразователь использует времена разгона/торможения, выбранные в d4-04.

■ d4-06: Смещение задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)

Данный параметр используется для хранения величины смещения (поправки), добавляемой к заданию частоты функцией «Увеличить2/Уменьшить2». Он задается в процентах от максимальной выходной частоты. Действие параметра d4-06 зависит от того, как настроена функция Увеличить2/Уменьшить2.

- Если задание частоты вводится с цифровой панели управления, этот параметр обычно не используется. Пользователь может ввести определенное значение в параметр d4-06, которое будет применяться во время хода, однако это значение будет сброшено при изменении задания частоты (в том числе при ступенчатом переключении скорости) либо будет отменено при снятии команды «Ход», если d4-01 = 0.
- Если d4-01 = 0 и для ввода задания частоты используется не цифровая панель управления, а любой другой источник, значение, заданное в d4-06, в общем случае добавляется или вычитается из задания частоты.

• Если d4-01 = 1 и для ввода задания частоты используется не цифровая панель управления, а любой другой источник, величина поправки, отрегулированная входными сигналами «Увеличить 2» и «Уменьшить 2», сохраняется в d4-06 через 5 с после снятия команды «Увеличить 2» или «Уменьшить 2». После этого задание частоты возвращается к значению, действовавшему до подачи команд «Увеличить 2»/«Уменьшить 2».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-06	Смещение задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	-99,9...100,0%	0,0%

Условия, обычно приводящие к сбросу или отмене действия параметра d4-06
• Многофункциональным входам не назначена функция увеличения/уменьшения 2.
• Изменение источника задания частоты (в том числе переключение локального/дистанционного управления или внешнего задания 1 и 2 с помощью дискретных входов).
• Если d4-03 = 0 Гц, d4-05 = 1 и оба входа «Увеличить 2»/«Уменьшить 2» одновременно разомкнуты или замкнуты.
• Любое изменение максимальной частоты, заданной в E1-04.

■ d4-07: Предел отклонения аналогового задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)

Данный параметр ограничивает изменение задания частоты во время действия входных команд «Увеличить 2» или «Уменьшить 2». Если задание частоты изменяется на величину, которая превышает значение параметра d4-07, значение поправки удерживается и преобразователь частоты разгоняет, либо замедляет двигатель до заданной частоты. По достижении задания частоты поправка перестает удерживаться и начинает изменяться в соответствии с действием команд «Увеличить 2»/«Уменьшить 2».

Параметр d4-07 применяется, только если задание частоты вводится с аналогового или импульсного входа.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-07	Предел отклонения аналогового задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)	0,1...100,0%	1,0%

■ d4-08: Верхний предел смещения задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)

Параметром d4-08 задается верхнее предельное значение для поправки частоты функции Увеличить2/Уменьшить2 (контрольный параметр U6-20) и для значения, которое может быть сохранено в параметр d4-06. Перед использованием функции Увеличить2/Уменьшить2 задайте этот параметр.

Примечание. Если задание частоты вводится с цифровой панели управления (b1-01 = 0) и при этом d4-01 = 1, то величина поправки добавляется к заданию частоты, если в течение 5 с не поступает команда «Увеличить 2»/«Уменьшить 2», после чего поправка сбрасывается в «0». После этого поправка снова может быть увеличена до предельного уровня, заданного в d4-08.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-08	Верхний предел смещения задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)	0,0...100,0%	100,0%

■ d4-09: Нижний предел смещения задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)

Параметром d4-09 задается нижнее предельное значение для поправки частоты функции Увеличить2/Уменьшить2 (контрольный параметр U6-20) и для значения, которое может быть сохранено в параметр d4-06. Перед использованием функции Увеличить2/Уменьшить2 задайте этот параметр.

Примечание. Если задание частоты вводится с цифровой панели управления (b1-01 = 0) и при этом d4-01 = 1, то величина поправки добавляется к заданию частоты, если в течение 5 с не поступает команда «Увеличить 2»/«Уменьшить 2», после чего поправка сбрасывается в «0». Если d4-09 задан равным «0» (нулевой предельный уровень), поправку, увеличенную командой «Увеличить 2», невозможно уменьшить с помощью команды «Уменьшить 2». Для того чтобы можно было уменьшать скорость в этой ситуации, задайте отрицательную нижнюю границу в d4-09.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-09	Нижний предел смещения задания частоты (Увеличить2/Уменьшить2)	-99,9...0,0%	0,0%

■ d4-10: Выбор нижнего предела задания частоты для функции увеличения/уменьшения

Данный параметр позволяет выбрать способ установки нижнего предельного значения частоты при использовании функции увеличения/уменьшения частоты. Подробную информацию о работе функции увеличения/уменьшения частоты в сочетании с установленными предельными заданиями частоты см. в *Значения 10, 11: команда «Увеличить», «Уменьшить». на стр. 223*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-10	Выбор нижнего предела задания частоты для функции увеличения/уменьшения	0 или 1	0

Значение 0: нижнее предельное значение определяется параметром d2-02 или аналоговым входом.
В качестве нижнего предельного значения задания частоты используется наибольшее из двух значений: значение параметра d2-02 или значение на аналоговом входе (A1, A2, A3), которому назначена функция «Смещение частоты».

Примечание. Например, если вход, выбранный для переключения внешних источников задания (H1-☐☐ = 2), используется для переключения между функцией увеличения/уменьшения частоты и аналоговым входом, значение на аналоговом входе во время действия команды «Увеличить»/«Уменьшить» становится нижним предельным значением задания частоты. Для того чтобы функция увеличения/уменьшения частоты не зависела от значения на аналоговом входе, задайте d4-10 равным «1».

Значение 1: нижнее предельное значение определяется параметром d2-02.
Нижнее предельное значение задается только параметром d2-02.

■ d4-11: Выбор двунаправленного выхода

Данный параметр устанавливает, должно ли задание частоты или выходное значение ПИД-регулятора преобразовываться во внутреннее двунаправленное задание частоты. Работа выхода также показана на структурной схеме ПИД-регулятора на *Рис. 5.23*.

Примечание. В случае использования функции двунаправленного выхода вместе с ПИД-регулированием ее можно включить или выключить с помощью дискретного входа (H1-☐☐ = 7F).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-11	Выбор двунаправленного выхода	0 или 1	0

Значение 0: преобразование не выполняется.
Задание частоты или выходное значение ПИД-регулятора используется без преобразования. Привод работает в выбранном направлении в диапазоне частот от 0 до 100% от максимальной выходной частоты.

Значение 1: преобразование к двунаправленному выходу.
Если задание частоты или выходное значение ПИД-регулятора становится меньше 50%, привод изменяет выбранное направление вращения на противоположное. Если оно становится больше 50%, привод работает в выбранном направлении.

■ d4-12: Коэффициент для конечного положения при останове

Данный коэффициент позволяет отрегулировать точность конечного положения, когда в качестве метода останова выбрано простое позиционирование (b1-03 = 9).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d4-12	Коэффициент для конечного положения при останове	0,50...2,55	1,00

Увеличьте это значение, если двигатель останавливается, не достигая требуемого положения останова. Уменьшите это значение, если двигатель останавливается слишком поздно. Подробное описание простого позиционирования см. в разделе *b1-03: Выбор способа остановки на стр. 138*.

◆ d5: Регулирование вращающего момента

Регулирование вращающего момента возможно в режимах CLV и CLV/PM (A1-02 = 3, 7). При таком способе управления пользователь может задавать требуемое значение (уставку) вращающего момента, создаваемого электродвигателем.

■ Работа в режиме регулирования вращающего момента

Регулирование вращающего момента может быть включено либо путем ввода значения «1» в параметр d5-01, либо подачей сигнала на дискретный вход (H1-☐☐ = 71). Принцип работы функции регулирования вращающего момента показан на *Рис. 5.50*.



Рис. 5.50 Структурная схема функции регулирования вращающего момента

В качестве уставки для выходного вращающего момента (момента на валу двигателя) используется задание вращающего момента, поступившее от внешнего источника. Если в режиме регулирования вращающего момента отсутствует баланс между заданным вращающим моментом двигателя и вращающим моментом нагрузки, двигатель разгоняется или замедляется. Если скорость вращения двигателя достигает предельного уровня, вступает в действие компенсация внешнего задания момента, которая предотвращает выход скорости за установленные пределы. При расчете компенсирующего значения учитываются установленная предельная скорость, значение сигнала обратной связи по скорости и величина смещения предельной скорости.

Если подается внешнее компенсирующее значение вращающего момента, оно добавляется к заданию вращающего момента, компенсированному с целью ограничения скорости. Полученное в результате значение ограничивается параметрами L7-☐☐ и используется в качестве внутреннего опорного вращающего момента, значение которого можно наблюдать в U1-09. Параметры L7-☐☐ преобладают над всеми остальными настройками, что означает, что двигатель не будет работать с более высоким крутящим моментом, чем определено настройками L7-☐☐, даже если внешнее задание момента будет возрастать.

■ Настройка значений задания момента, предельной скорости и компенсации момента

Способы ввода задающих значений для регулирования вращающего момента

Способы ввода задающих значений для регулирования вращающего момента перечислены в ***Табл. 5.18***.

Табл. 5.18 Способы ввода задающих значений для регулирования вращающего момента

Входное значение	Источник сигнала	Настройки	Примечания
Задание вращающего момента	Аналоговые входы A1/A2/A3	H3-02, H3-06 или H3-10 = 13 <1>	Обеспечьте, чтобы настройки уровня сигнала для выбранного входа соответствовали используемому сигналу. Сведения о регулировке входных аналоговых сигналов см. в разделе ***H3: Многофункциональные аналоговые входы на стр. 243***.
	Дополнительная карта аналоговых входов	• F2-01 = 0 • H3-02, H3-06 или H3-10 = 13 <1>	Вступают в силу настройки F3-☐☐ для дополнительной карты цифрового ввода. Обеспечьте, чтобы настройки уровня сигнала для выбранного входа соответствовали используемому сигналу. Сведения о регулировке входных аналоговых сигналов см. в разделе ***H3: Многофункциональные аналоговые входы на стр. 243***.
	Регистр MEMOBUS 0004h	Для активизации задания вращающего момента в регистре 0004h установите («1») бит 2 в регистре 000FH.	–
	Дополнительная карта связи	F6-06 = 1 Подробную информацию о настройке значения компенсации момента смотрите в технической документации по дополнительной карте.	–
Предельная скорость	Сигнал, выбранный в качестве источника задания частоты	d5-03 = 1 Предельное значение скорости поступает со входа, выбранного в качестве источника задания частоты параметром b1-01 или b1-15. <1>	К предельному значению скорости применяются настройки времени разгона/торможения (C1-☐☐) и настройки S-образных профилей (C2-☐☐).
	Параметр d5-04	d5-03 = 2	–
Компенсация момента	Аналоговые входы A1/A2/A3	H3-02, H3-06 или H3-10 = 14 <1>	Обеспечьте, чтобы настройки уровня сигнала для выбранного входа соответствовали используемому сигналу. Сведения о регулировке входных аналоговых сигналов см. в разделе ***H3: Многофункциональные аналоговые входы на стр. 243***.
	Дополнительная карта аналоговых входов	• F2-01 = 0 • H3-02, H3-06 или H3-10 = 14 <1>	Вступают в силу настройки H3-☐☐ для дополнительной карты аналоговых входов. Обеспечьте, чтобы настройки уровня сигнала для выбранного входа соответствовали используемому сигналу.
	Регистр MEMOBUS 0005h	Для активизации задания вращающего момента в регистре 0005h установите («1») бит 3 в регистре 000FH.	–
	Дополнительная карта связи	F6-06 = 1 Подробную информацию о настройке значения компенсации момента смотрите в технической документации по дополнительной карте.	–

<1> Назначение клемм аналоговых входов A1, A2 и A3 для ввода значений предельной скорости, задания вращающего момента или компенсации вращающего момента. Назначение одинаковой функции двум входам приведет к ошибке «oPE».

Полярность входного значения

Направление описанных выше входных значений зависит от знака команды «Ход» и введенного значения.

Табл. 5.19 Полярность сигналов при регулировании вращающего момента

Направление команды «Ход»	Полярность входного значения	Направление входного значения
Прямой ход	+ (положительное)	Прямое направление
	- (отрицательное)	Обратное направление
Обратный ход	+ (положительное)	Обратное направление
	- (отрицательное)	Прямое направление

Пример.

- При положительном сигнале задания момента во время действия команды «Прямой ход» внутреннее задание момента также является положительным, то есть действует в прямом направлении.
- При отрицательном сигнале задания момента во время действия команды «Прямой ход» внутреннее задание момента является отрицательным, то есть действует в обратном направлении.

При использовании аналоговых входов отрицательные входные значения могут возникать в результате:

- подачи сигналов напряжения с отрицательной полярностью;
- применения отрицательного смещения к положительному аналоговому сигналу, в результате чего входное значение становится отрицательным.

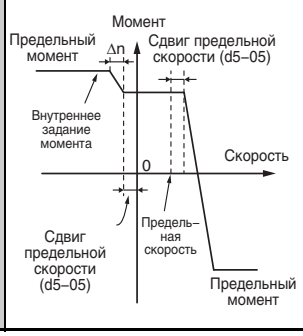
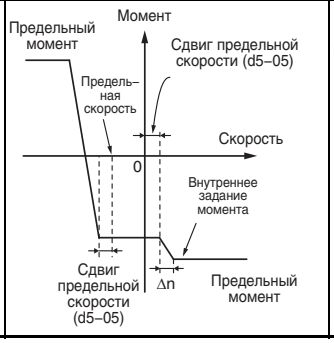
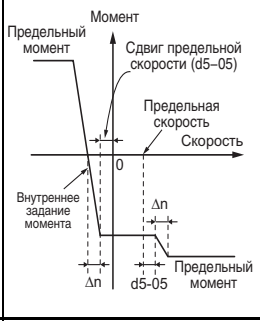
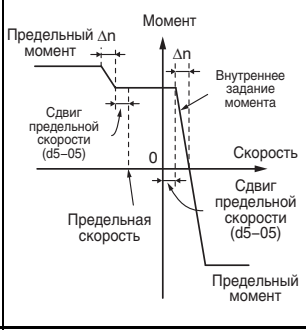
При использовании интерфейса MEMOBUS или дополнительной карты связи возможен ввод только положительных значений.

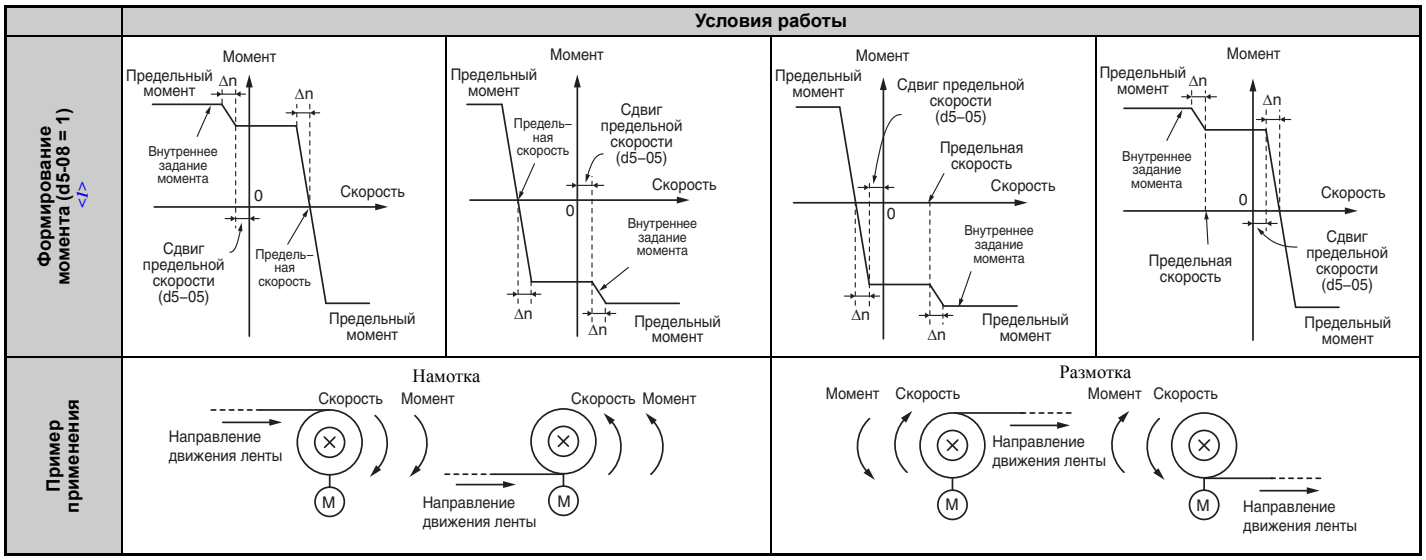
Независимо от способа ввода, полярность сигнала задания момента можно инвертировать с помощью дискретного входа, которому назначена функция H1-☐☐ = 78. Эту функцию можно использовать для ввода отрицательных значений задания момента при использовании интерфейса MEMOBUS или дополнительной карты связи.

■ Ограничение скорости и смещение предельного значения скорости

Предельное значение скорости считывается со входа, выбранного параметром d5-03. К этому предельному значению скорости можно добавить поправочное значение с помощью параметра d5-05. Способ применения поправки к предельному значению скорости определяется параметром b5-08. Взаимосвязь между этими параметрами иллюстрирует ***Табл. 5.20***.

Табл. 5.20 Предельная скорость, смещение скорости и выбор приоритета предельной скорости

	Условия работы			
Команда «Ход»	Прямой ход	Прямой ход	Прямой ход	Прямой ход
Направление задания момента	Положительное (прямое)	Отрицательное (обратное)	Отрицательное (обратное)	Положительное (прямое)
Направление предельного значения скорости	Положительное (прямое)	Отрицательное (обратное)	Положительное (прямое)	Отрицательное (обратное)
Направление при нормальной работе	Прямое	Обратное	Прямое	Обратное
Формирование момента (d5-08 = 0) <1>				



<1> Значение n на диаграммах зависит от настройки параметров C5-☐☐ контура ASR.

■ Индикация ограничения скорости при работе

Один из дискретных выходов можно запрограммировать с тем, чтобы он замыкался при работе привода с предельной или более высокой скоростью (H2-☐☐ = 32). Этот выход можно использовать для уведомления ПЛК или другого устройства управления о нештатном режиме работы привода.

■ Переключение между регулированием момента и регулированием скорости

Для переключения между регулированием вращающего момента и регулированием скорости можно использовать дискретный вход (H1-☐☐ = 71). При переключении с регулирования скорости к регулированию момента, предельный момент становится заданием момента, а задание скорости становится предельной скоростью. При возврате к регулированию скорости происходят противоположные замены.

При необходимости с помощью параметра d5-06 может быть задано время задержки переключения. В течение времени задержки значения заданий (задание момента/предельная скорость при регулировании момента или задание скорости/предельный момент при регулировании скорости) сохраняются неизменными. Обеспечьте, чтобы контроллер изменял значения заданий в пределах этого времени задержки.

Примечание. **1.** Время задержки переключения d5-06 не применяется, если подана команда «Стоп». В этом случае преобразователь частоты сразу же переключается к регулированию скорости и замедляет двигатель для полной остановки с предельным крутящим моментом.

2. Если вы используете переключение между регулированием момента и регулированием скорости, задайте параметр d5-01 равным «0». Если d5-01 = 1 и одновременно H1-☐☐ = 71, выдается предупреждение «oPE15».

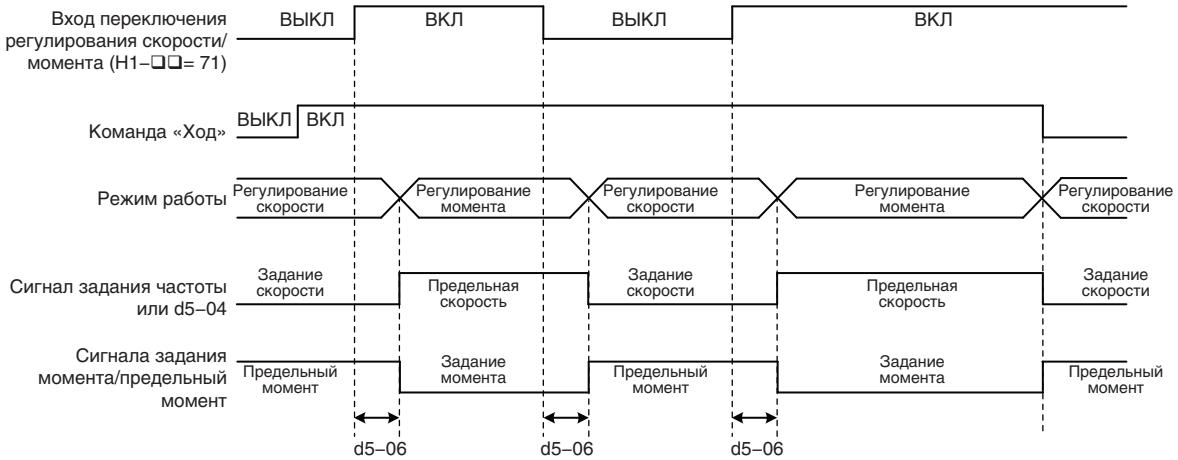


Рис. 5.51 Время переключения регулирования скорости/вращающего момента

■ d5-01: Выбор регулирования вращающего момента

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-01	Выбор регулирования вращающего момента	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Действует режим регулирования скорости. Это значение также следует использовать, если H1-☐☐ = 71 (переключение регулирования скорости/вращающего момента).

Значение 1: включено.

Все время действует режим регулирования вращающего момента.

■ d5-02: Время задержки задания момента

С целью устранения колебания скорости, возникающего из-за нестабильности сигнала задания вращающего момента, к сигналу задания момента может быть применен фильтр, постоянная времени которого задается параметром d5-02. С ростом постоянной времени фильтра стабильность управления повышается, однако уменьшается скорость реакции контура регулирования.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-02	Время задержки задания момента	0...1000 мс	0 мс

■ d5-03: Выбор ограничения скорости

Параметр d5-03 определяет способ установки предельного значения скорости.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-03	Выбор ограничения скорости	1 или 2	1

Значение 1: вход задания частоты.

В качестве предельного значения скорости используется задание частоты, поступающее от источника, выбранного в данный момент (цифровой панели управления, внешнего источника 1 или внешнего источника 2). Обратите внимание, что в этом случае все настройки времен разгона/торможения (C1-01...C1-08) и S-профилей (C2-01...C2-04) будут применены для предельной скорости.

Значение 2: параметр d5-04.

Предельное значение скорости задается параметром d5-04.

■ d5-04: Предельная скорость

Данный параметр задает предельное значение скорости в режиме регулирования вращающего момента, если параметр d5-03 задан равным «2». См. раздел *Ограничение скорости и смещение предельного значения скорости на стр. 194*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-04	Предельная скорость	-120...120%	0%

■ d5-05: Смещение предельного значения скорости

Параметр d5-05 позволяет сместить установленное предельное значение скорости. Величина смещения задается в процентах от максимальной выходной частоты. См. *Ограничение скорости и смещение предельного значения скорости на стр. 194*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-05	Смещение предельного значения скорости	0...120%	10%

■ d5-06: Задержка переключения регулирования скорости/вращающего момента

Данный параметр задает время задержки для переключения между регулированием скорости и регулированием вращающего момента и обратного переключения.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-06	Задержка переключения регулирования скорости/вращающего момента	0...1000 мс	0 мс

■ d5-08: Смещение предельного значения скорости в одном направлении

Параметр d5-08 определяет способ применения поправки к предельному значению скорости.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d5-08	Смещение предельного значения скорости в одном направлении	0 или 1	1

Значение 0: выключено.

Смещение применяется к предельному значению скорости в обоих направлениях: в направлении предельного значения скорости и в противоположном направлении.

Значение 1: включено.

Смещение применяется к предельному значению скорости только в направлении, противоположном направлению предельной скорости.

◆ d6: Ослабление и форсирование поля

Ослабление поля

Функция ослабления поля уменьшает выходное напряжение до предопределенного уровня с целью снижения энергопотребления двигателя. Эту функцию можно активизировать с помощью дискретного входа (H1-☐☐ = 63). Ослабление поля должно применяться только при работе двигателя на легкую нагрузку с известными параметрами. Для экономии электроэнергии при работе двигателя на меняющуюся нагрузку используйте функцию энергосбережения (параметр b8-☐☐).

Форсирование поля

Функция форсирования поля компенсирует задержку, вносимую постоянной времени двигателя при изменении опорного тока возбуждения. Форсирование поля позволяет повысить чувствительность двигателя к управлению. Форсирование поля не действует при торможении постоянным током.

■ d6-01: Уровень ослабления поля

Данный параметр задает уровень, до которого понижается выходное напряжение при включении функции ослабления поля. Задается в процентах от максимального выходного напряжения.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d6-01	Уровень ослабления поля	0...100%	80%

■ d6-02: Предельная частота ослабления поля

Данный параметр задает минимальное значение выходной частоты, при котором еще может быть включена функция ослабления поля. Для частот ниже d6-02 ослабление поля включить невозможно.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d6-02	Предельная частота ослабления поля	0...400,0 Гц	0,0 Гц

■ d6-03: Выбор функции форсирования поля

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию форсирования поля.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d6-03	Выбор функции форсирования поля	0 или 1	0

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ d6-06: Предельный ток возбуждения для функции форсирования поля

Данный параметр устанавливает максимальный уровень, до которого функция форсирования поля может повысить опорный ток возбуждения. Это значение задается в процентах от тока холостого хода двигателя.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d6-06	Предельный ток возбуждения для функции форсирования поля	100...400%	400%

Примечание. Обычно этот параметр изменять не требуется.

◆ d7: Смещение частоты

■ d7-01...d7-03: величины смещения частоты 1, 2 и 3.

К заданию частоты могут быть добавлены три различных величины смещения. Для выбора значений смещения частоты 1, 2 и 3 можно использовать дискретные входы, запрограммированные соответствующим образом (H1-☐☐ = 44, 45, 46). Если одновременно замкнуто несколько входов, выбранные величины смещения добавляются одновременно.

Примечание. Эту функцию можно использовать для замены функции подстройки частоты (H1-☐☐ = 1C, 1D), применявшейся в предыдущих моделях преобразователей частоты Omron.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
d7-01	Смещение частоты 1	-100,0...100,0%	0%
d7-02	Смещение частоты 2	-100,0...100,0%	0%
d7-03	Смещение частоты 3	-100,0...100,0%	0%

Рис. 5.52 иллюстрирует работу функции смещения частоты.

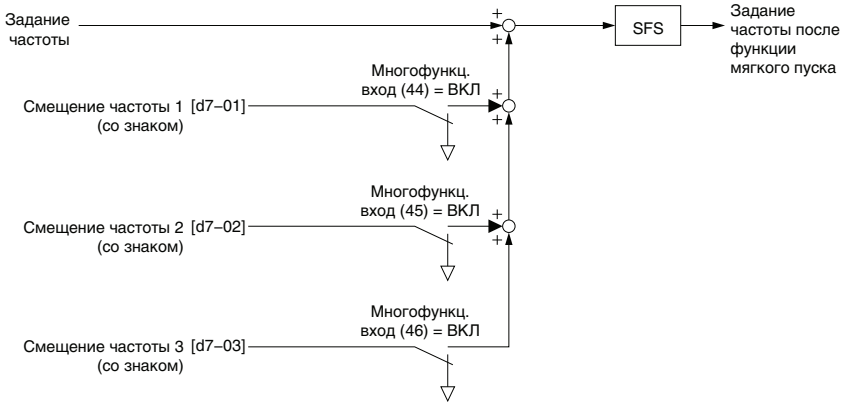


Рис. 5.52 Работа функции смещения частоты

5.5 E: Параметры двигателя

Параметры группы «E» предназначены для настройки V/f-характеристики и технических данных электродвигателя.

◆ E1: V/f-характеристика для двигателя 1

■ E1-01: Настройка входного напряжения

В качестве входного напряжения введите номинальное напряжение источника электропитания переменного тока. Этот параметр позволяет отрегулировать уровни срабатывания для некоторых функций защиты преобразователя частоты (защита от повышенного напряжения, предотвращение опрокидывания и др.).

ЗАМЕЧАНИЕ. *Значение параметра E1-01 должно совпадать с входным напряжением преобразователя частоты. В обеспечение надлежащего функционирования защиты преобразователя частоты в параметре E1-01 должно быть задано входное напряжение преобразователя частоты (а не напряжение двигателя!). Несоблюдение этого требования приведет к неправильной работе преобразователя частоты.*

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E1-01 <1>	Настройка входного напряжения	155...255 В	200 В

<1> Диапазон настройки и принимаемое по умолчанию значение приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для приборов класса 400 В эти значения следует удвоить.

Параметры, чьи значения зависят от E1-01

От настройки входного напряжения зависят уровень обнаружения пониженного напряжения и уровни напряжения шины постоянного тока, используемые функцией рекуперативного торможения (KEB) и функцией предотвращения повышенного напряжения.

Напряжение	Значение E1-01	(Приблизительные значения)		
		Уровень обнаружения пониженного напряжения (Uv) (L2-05)	Требуемое напряжение в шине пост. тока в режиме KEB (L2-11)	Уровень предотвращения повышенного напряжения (OV)/ Уровень предотвращения опрокидывания ротора (L3-17)
Класс 200 В	Все значения	190 В	260 В	375 В
Класс 400 В	Значение ≥ 400 В	380 В	500 В	750 В
	Значение < 400 В	350 В	460 В	750 В

Примечание. Рабочие уровни тормозного транзистора действительны для внутреннего тормозного транзистора ПЧ. При использовании внешнего тормозного блока CDBR смотрите техническую документацию на этот блок.

■ Настройка V/f-характеристики (E1-03)

Преобразователь частоты регулирует выходное напряжение в зависимости от задания частоты в соответствии с выбранной V/f-характеристикой (т.е. зависимостью выходного напряжения от выходной частоты).
В преобразователе частоты имеется 15 фиксированных V/f-характеристик (соответствующих значениям E1-03 от «0» до «E»), отличающихся профилями напряжения, уровнями насыщения (частотами, при которых достигается максимальное напряжение) и максимальными частотами. Дополнительно предусмотрена возможность настройки произвольной V/f-характеристики самим пользователем (значение «F»). Для конфигурирования V/f-характеристики пользователю требуется настроить параметры E1-04...E1-10.

■ E1-03: Выбор V/f-характеристики

Пользователь может выбрать для преобразователя частоты и двигателя одну из 15-ти предустановленных V/f-характеристик, либо создать собственную V/f-характеристику.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E1-03	Выбор V/f-характеристики	0...F <1>	F <2>

<1> Установленное значение параметра не сбрасывается к значению по умолчанию при инициализации привода (A1-03).
<2> Значения от «0» до «E» недоступны при использовании любого из режимов векторного управления.

Выбор предустановленной V/f-характеристики (значения от «0» до «E»)

Из приведенной ниже таблицы выберите V/f-характеристику, которая наилучшим образом отвечает требованиям условий применения привода. Эти характеристики доступны только в режимах V/f-регулирования. Задайте надлежащее значение для E1-03. Параметры E1-04...E1-13 можно только отображать, изменить их нельзя.

Примечание. **1.** Установка ненадлежащей V/f-характеристики может привести к пониженному крутящему моменту двигателя или к повышенному току вследствие перевозбуждения.
2. Параметр E1-03 не сбрасывается при инициализации привода.

Табл. 5.21 Предустановленные V/f-характеристики

Значение	Описание	Параметр	Применение
0	50 Гц	Постоянный вращающий момент	Для стандартных случаев применения. Изменение скорости вращения не приводит к изменению вращающего момента.
1	60 Гц		
2	60 Гц (основная частота 50 Гц)		
3	72 Гц (основная частота 60 Гц)		
4	50 Гц, повышенная нагрузка 2	Пониженный вращающий момент	Для управления вентиляторами, насосами и для других случаев применения, требующих уменьшения вращающего момента при изменении нагрузки.
5	50 Гц, повышенная нагрузка 1		
6	50 Гц, повышенная нагрузка 1		
7	50 Гц, повышенная нагрузка 2		
8	50 Гц, средний пусковой момент	Высокий пусковой момент	Высокий пусковой момент следует выбрать, если: • длина кабелей между преобразователем частоты и двигателем превышает 150 м; • при пуске требуется высокий крутящий момент; • установлен дроссель переменного тока.
9	50 Гц, высокий пусковой момент		
A	60 Гц, средний пусковой момент		
B	60 Гц, высокий пусковой момент		
C	90 Гц (основная частота 60 Гц)	Постоянный выход	При вращении двигателя с частотой выше 60 Гц выходное напряжение не изменяется.
D	120 Гц (основная частота 60 Гц)		
E	180 Гц (основная частота 60 Гц)		

Ниже приведены таблицы с подробными данными о предустановленных V/f-характеристиках.

Характеристики соответствуют преобразователям частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значения следует удвоить.

Предустановленные V/f-характеристики для моделей CIMR-A□2A0004...0021 и CIMR-A□4A0002...0011

Табл. 5.22 Характеристики для постоянного крутящего момента, значения 0...3

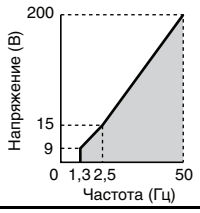
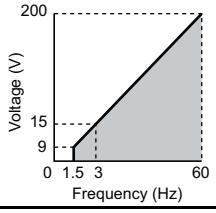
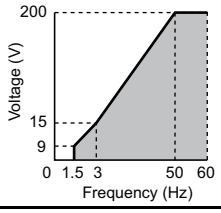
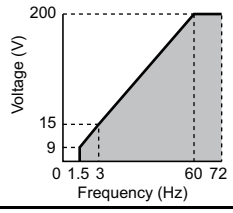
Значение = 0	50 Гц	Значение = 1	60 Гц	Значение = 2	60 Гц	Значение = 3	72 Гц
							

Табл. 5.23 Характеристики для пониженного крутящего момента, значения 4...7

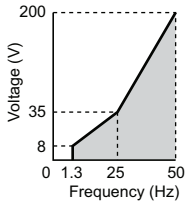
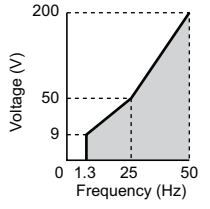
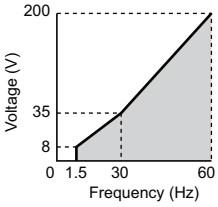
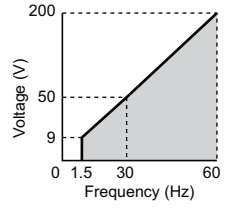
Значение = 4	50 Гц	Значение = 5	50 Гц	Значение = 6	60 Гц	Значение = 7	60 Гц
							

Табл. 5.24 Высокий пусковой момент, значения 8...B

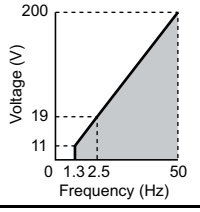
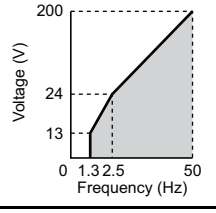
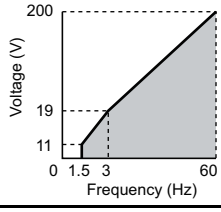
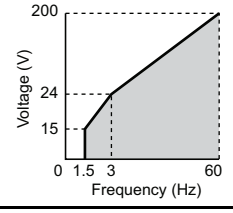
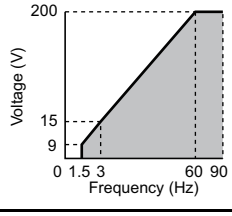
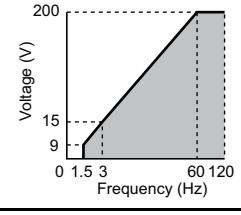
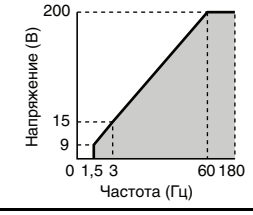
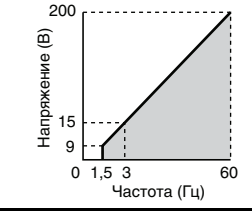
Значение = 8	50 Гц	Значение = 9	50 Гц	Значение = A	60 Гц	Значение = B	60 Гц
							

Табл. 5.25 Постоянное выходное напряжение, значения C...F

Значение = C	90 Гц	Значение = D	120 Гц	Значение = E	180 Гц	Значение = F	60 Гц
							

Предустановленные V/f-характеристики для моделей CIMR-A□2A0030...0211 и CIMR-A□4A0018...0103

Приведенные характеристики соответствуют преобразователям частоты класса 200 В. Для преобразователей частоты класса 400 В значения следует удвоить.

Табл. 5.26 Характеристики для постоянного крутящего момента, значения 0...3

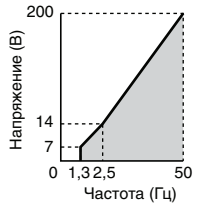
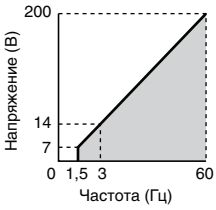
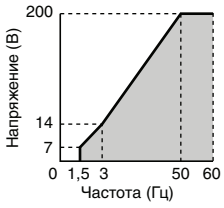
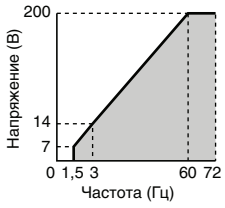
Значение = 0	50 Гц	Значение = 1	60 Гц	Значение = 2	60 Гц	Значение = 3	72 Гц
							

Табл. 5.27 Характеристики для пониженного крутящего момента, значения 4...7

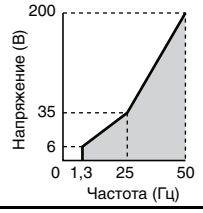
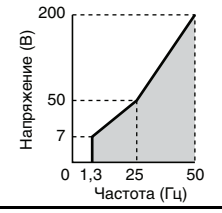
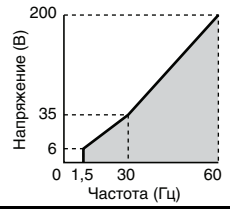
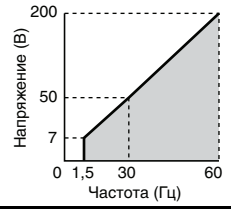
Значение = 4	50 Гц	Значение = 5	50 Гц	Значение = 6	60 Гц	Значение = 7	60 Гц
							

Табл. 5.28 Высокий пусковой момент, значения 8...B

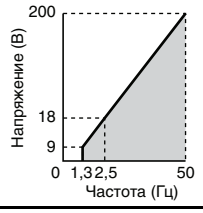
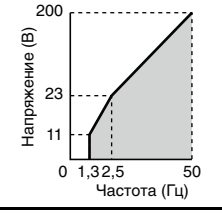
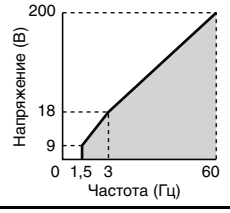
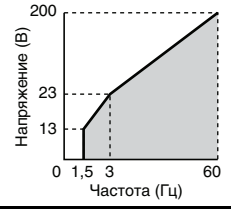
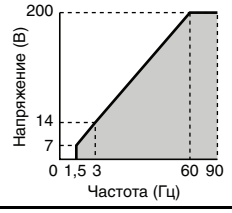
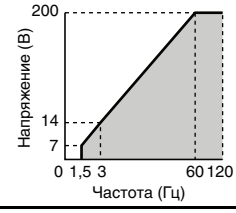
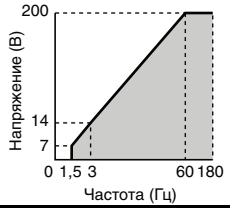
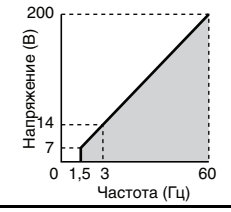
Значение = 8	50 Гц	Значение = 9	50 Гц	Значение = A	60 Гц	Значение = B	60 Гц
							

Табл. 5.29 Постоянное выходное напряжение, значения C...F

Значение = C	90 Гц	Значение = D	120 Гц	Значение = E	180 Гц	Значение = F	60 Гц
							

Предустановленные V/f-характеристики для моделей CIMR-A□2A0250...0415 и CIMR-A□4A0139...0675

Приведенные характеристики соответствуют преобразователям частоты класса 200 В. Для преобразователей частоты класса 400 В значения следует удвоить.

Табл. 5.30 Характеристики для постоянного крутящего момента, значения 0...3

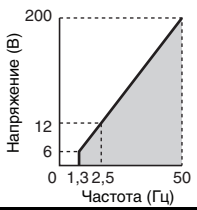
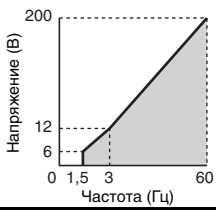
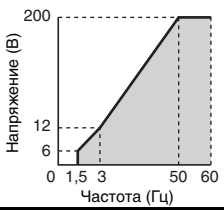
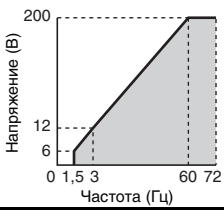
Значение = 0	50 Гц	Значение = 1	60 Гц	Значение = 2	60 Гц	Значение = 3	72 Гц
							

Табл. 5.31 Характеристики для пониженного крутящего момента, значения 4...7

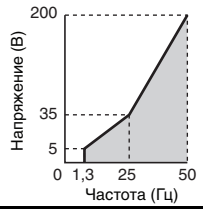
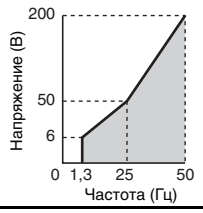
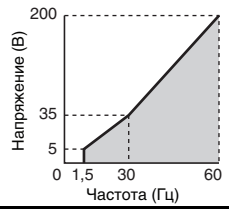
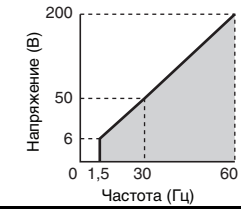
Значение = 4	50 Гц	Значение = 5	50 Гц	Значение = 6	60 Гц	Значение = 7	60 Гц
							

Табл. 5.32 Высокий пусковой момент, значения 8...B

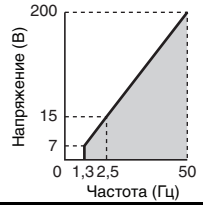
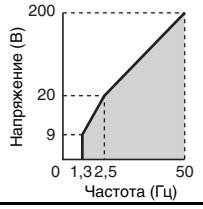
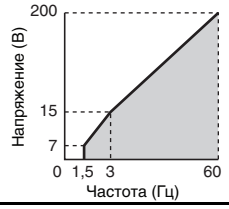
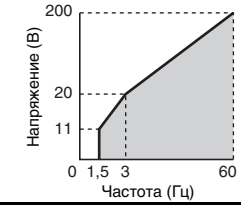
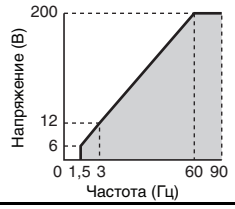
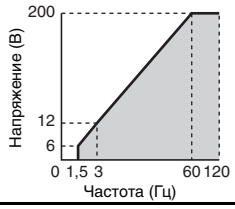
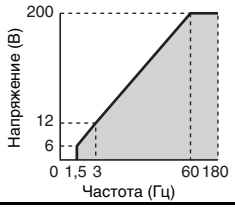
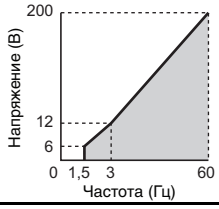
Значение = 8	50 Гц	Значение = 9	50 Гц	Значение = A	60 Гц	Значение = B	60 Гц
							

Табл. 5.33 Постоянное выходное напряжение, значения C...F

Значение = C	90 Гц	Значение = D	120 Гц	Значение = E	180 Гц	Значение = F	60 Гц
							

Настройка V/f-характеристики пользователя (значение «F»: по умолчанию)

Задав параметр E1-03 равным «F», пользователь может сконфигурировать собственную V/f-характеристику путем настройки параметров E1-04...E1-13.

После инициализации принимаемые по умолчанию значения параметров E1-04...E1-13 эквивалентны предустановленной V/f-характеристике номер 0.

■ Настройка V/f-характеристики с помощью параметров E1-04...E1-13

Если для параметра E1-03 выбрано любое значение, кроме «F» (т.е. выбрана предустановленная V/f-характеристика), пользователь может отображать значения параметров E1-04...E1-13 с целью проверки выбранной V/f-характеристики. Для создания новой V/f-характеристики в параметр E1-03 следует записать значение «F». Пример V/f-характеристики пользователя приведен на ***Рис. 5.53***.

Примечание. В зависимости от выбранного режима регулирования некоторые параметры группы E1-☐☐ могут быть недоступными. Подробную информацию ***См. Таблица параметров на стр. 414*** .

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E1-04	Максимальная выходная частота	40,0...400,0 Гц	<1> <2>
E1-05	Максимальное напряжение	0,0...255,0 В <3>	<1> <3>
E1-06	Основная частота	0,0...[E1-04]	<1> <2>
E1-07	Средняя выходная частота	0,0...[E1-04]	<1>
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте	0,0...255,0 В <3>	<1> <3>
E1-09	Минимальная выходная частота	0,0...[E1-04]	<1> <2>
E1-10	Напряжение при минимальной выходной частоте	0,0...255,0 В <3>	<1> <3>
E1-11	Средняя выходная частота 2	0,0...[E1-04]	0,0 Гц <5>
E1-12	Напряжение при средней выходной частоте 2	0,0...255,0 В <3>	0,0 В <3> <4> <5>
E1-13	Основное напряжение	0,0...255,0 В <3>	0,0 В <3> <4>

<1> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования.
<2> При использовании синхронных (PM) двигателей принимаемое по умолчанию значение определяется кодом двигателя, заданным в E5-01.
<3> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователей частоты класса 400 В значения следует удвоить.
<4> Преобразователь частоты изменяет значения этих параметров при выполнении автонастройки (автонастройки с вращением, автонастройки без вращения 1, 2).
<5> Параметр игнорируется, если E1-11 и E1-12 установлены равными «0,0».

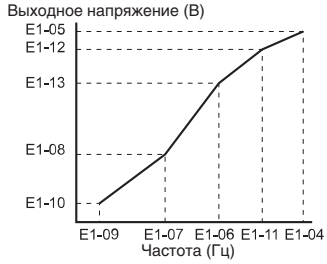


Рис. 5.53 V/f-характеристика

Примечание. **1.** При настройке V/f-характеристики должно быть соблюдено следующее условие: E1-09 ≤ E1-07 < E1-06 ≤ E1-11 ≤ E1-04.
2. Для того чтобы V/f-характеристика была линейной левее частоты E1-06, задайте E1-09 = E1-07. В этом случае значение E1-08 не играет роли.
3. Инициализация настроек с помощью параметра A1-03 не влияет на параметр E1-03, однако параметры E1-04...E1-13 возвращаются к своим значениям по умолчанию.
4. Параметры E1-11, E1-12 и E1-13 следует использовать только для точной настройки V/f-характеристики в области постоянного выхода. Необходимость в изменении этих параметров возникает очень редко.

◆ E2: Параметры двигателя 1

Параметры этой группы содержат технические данные первого двигателя. Они устанавливаются автоматически при выполнении автонастройки (включая автонастройку с вращением и автонастройку без вращения 1 и 2). Если автонастройка не может быть выполнена, введите данные двигателя в эти параметры вручную.

Примечание. Поскольку технические данные синхронного (PM) двигателя задаются с помощью параметров E5-□□, параметры для асинхронных двигателей (E2-□□) не отображаются, если для двигателя 1 выбран режим управления синхронным двигателем (т.е. для параметра A1-02 выбрано значение «5», «6» или «7»).

■ E2-01: Номинальный ток двигателя

Введите в E2-01 ток при полной нагрузке (FLA), указанный в паспортной табличке двигателя. Это значение используется для защиты двигателя и для вычисления предельных значений вращающего момента. В случае успешного выполнения автонастройки в E2-01 автоматически сохраняется значение, введенное в T1-04.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-01	Номинальный ток двигателя	10%...200% от номинального тока ПЧ.	Зависит от C6-01 и o2-04

Примечание. Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 A), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 A), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

Примечание. Если номинальный ток двигателя (E2-01) задан меньшим, чем ток холостого хода двигателя (E2-03), возникает ошибка настройки параметра (oPE02). Во избежание этой ошибки E2-03 должен быть настроен правильно.

■ E2-02: Номинальное скольжение двигателя

Данный параметр устанавливает номинальное скольжение двигателя в Герцах. Значение параметра E2-02 используется для защиты двигателя и для вычисления предельных значений вращающего момента. Это значение устанавливается автоматически во время автонастройки (автонастройки с вращением, автонастройки без вращения 1 и 2).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-02	Номинальное скольжение двигателя	0,00...20,00 Гц	Зависит от C6-01 и o2-04

Если выполнение автонастройки невозможно, вычислите номинальное скольжение двигателя по приведенной ниже формуле, используя паспортные данные двигателя.

$E2\text{-}02 = f - (n \times p)/120$

(f: номинальная частота (Гц), n: номинальная скорость двигателя (об/мин), p: число полюсов двигателя)

■ E2-03: Ток холостого хода двигателя

Задайте ток холостого хода двигателя в Амперах, соответствующий режиму работы с номинальной частотой при напряжении холостого хода. Преобразователь частоты устанавливает значение E2-03 во время автонастройки (автонастройки с вращением и автонастройки без вращения 1, 2). В параметр E2-03 также можно записать вручную значение тока холостого хода, указанное в протоколе испытаний двигателя. Запросите экземпляр протокола испытаний у производителя двигателя.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-03	Ток холостого хода двигателя	0...[E2-01] (единицы: 0,01 A)	Зависит от C6-01 и o2-04

Примечание. Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 A), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 A), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

■ E2-04: Число полюсов двигателя

Введите число полюсов двигателя в параметр E2-04. В случае успешного выполнения автонастройки в E2-04 автоматически сохраняется значение, введенное в T1-06.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-04	Число полюсов двигателя	2...48	4

■ E2-05: Междуфазное сопротивление двигателя

Данный параметр устанавливает значение междуфазного сопротивления обмоток статора электродвигателя. В случае успешного выполнения автонастройки это значение вычисляется автоматически. Помните, что в этот параметр следует ввести междуфазное сопротивление, а не сопротивление отдельной фазы двигателя.

Если невозможно выполнить автонастройку, обратитесь к производителю двигателя или измерьте междуфазное сопротивление вручную. При наличии протокола испытаний двигателя значение E2-05 можно рассчитать по приведенным ниже формулам.

- Изоляция E-типа: умножьте сопротивление (Ом), указанное в протоколе испытаний для температуры 75°C, на 0,92.
- Изоляция B-типа: умножьте сопротивление (Ом), указанное в протоколе испытаний для температуры 75°C, на 0,92.
- Изоляция F-типа: умножьте сопротивление (Ом), указанное в протоколе испытаний для температуры 115°C, на 0,87.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	0,000...65,000 Ом	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E2-06: Индуктивность рассеяния двигателя

Задает величину падения напряжения, вызываемого индуктивностью рассеяния двигателя, в процентах от номинального напряжения двигателя. Это значение устанавливается автоматически во время автонастройки (автонастройки с вращением и автонастройки без вращения 1, 2).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-06	Индуктивность рассеяния двигателя	0,0...40,0%	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E2-07: Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя

Данный параметр задает коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 50%. При успешном выполнении автонастройки с вращением это значение вычисляется автоматически и записывается в E2-07. Этот коэффициент используется при работе в режиме постоянного выхода.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-07	Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя	0,00...0,50	0,50

■ E2-08: Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя

Данный параметр задает коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 75%. При успешном выполнении автонастройки с вращением это значение вычисляется автоматически и записывается в E2-08. Этот коэффициент используется при работе в режиме постоянного выхода.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-08	Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя	E2-07...0,75	0,75

■ E2-09: Механические потери двигателя

Этот параметр устанавливает величину механических потерь двигателя в процентах от номинальной мощности двигателя (кВт).

Параметр необходимо изменить в следующих ситуациях.

- При очень большой потере вращающего момента из-за трения в подшипниках двигателя.
- При очень большой потере вращающего момента в системе управления вентилятором или насосом.

Указанная величина механических потерь добавляется к вращающему моменту.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-09	Механические потери двигателя	0,0...10,0%	0,0%

■ E2-10: Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента

Данный параметр устанавливает потери в сердечнике двигателя (Вт).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-10	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	0...65535 Вт	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E2-11: Номинальная мощность двигателя

Данный параметр устанавливает номинальную мощность двигателя в [кВт]. При успешном выполнении автонастройки в E2-11 автоматически сохраняется значение, введенное в T1-02.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E2-11	Номинальная мощность двигателя	0,00...650,00 кВт	Зависит от o2-04

■ Ручная настройка параметров двигателя

Если функция автонастройки не используется, введите параметры двигателя вручную, соблюдая приведенные ниже указания. В обеспечение ввода правильных данных в преобразователь частоты используйте протокол испытаний, прилагаемый к двигателю.

Установка номинального тока двигателя

Введите в параметр E2-01 паспортное значение номинального тока двигателя.

Установка номинального скольжения двигателя

Для расчета номинального скольжения используйте паспортное значение основной скорости вращения двигателя. Используйте для расчета приведенную ниже формулу и введите значение в E2-02.

Номинальное скольжение двигателя = номинальная частота [Гц] - основная скорость [об/мин] ×{ (число полюсов двигателя) / 120

Установка тока холостого хода

Введите в параметр E2-03 значение тока холостого хода при номинальной частоте и номинальном напряжении. Обычно ток холостого хода не указывается в паспортной табличке двигателя. Если это значение у вас отсутствует, обратитесь к производителю двигателя.

По умолчанию этот параметр содержит значение тока холостого хода для стандартного 4-полюсного двигателя.

Установка числа полюсов двигателя

Эта настройка требуется только для V/f-регулирования с энкодером и векторного управления с замкнутым контуром. Введите число полюсов, указанное в паспортной табличке двигателя.

Установка междуфазного сопротивления двигателя

E2-05 обычно устанавливается во время автонастройки. Если автонастройку выполнить невозможно, точное значение междуфазного сопротивления двигателя необходимо выяснить у производителя двигателя. Это значение можно также рассчитать, используя протокол испытаний двигателя.

- Изоляция E-типа: умножьте сопротивление (Ом), указанное в протоколе испытаний для температуры 75°C, на 0,92.
- Изоляция B-типа: умножьте сопротивление (Ом), указанное в протоколе испытаний для температуры 75°C, на 0,92.
- Изоляция F-типа: умножьте сопротивление (Ом), указанное в протоколе испытаний для температуры 115°C, на 0,87.

Установка индуктивности рассеяния двигателя

Индуктивность рассеяния двигателя, заданная в E2-06, определяет величину падения напряжения в процентах от номинального напряжения двигателя. Это значение, в частности, следует ввести для двигателей с низкой индуктивностью, например, для высокоскоростных двигателей. Поскольку этот параметр обычно не указывается в паспортной табличке двигателя, выясните точное значение индуктивности рассеяния двигателя у производителя двигателя.

Установка коэффициентов 1 и 2 насыщения сердечника двигателя

Параметры E2-07 и E2-08 устанавливаются во время автонастройки.

Установка механических потерь двигателя

Эти параметры требуются преобразователю частоты только в режиме векторного управления с замкнутым контуром. Преобразователь частоты компенсирует снижение вращающего момента в соответствии с заданной величиной механических потерь. Хотя необходимость в изменении E2-09 возникает редко, регулировка может быть полезной в следующих ситуациях.

- При очень большой потере вращающего момента из-за трения в подшипниках двигателя.
- При очень большой потере вращающего момента в системе управления вентилятором или насосом.

Установка потерь в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента

Это значение требуется задавать только при использовании V/f-регулирования. Введите данное значение в параметр E2-10 в Ваттах. Преобразователь частоты использует данный параметр для повышения точности компенсации вращающего момента.

◆ E3: V/f-характеристика для двигателя 2

Параметры этой группы задают V/f-характеристику, предназначенную для двигателя 2. Подробные сведения о переключении двигателей *См. Значение 16: выбор двигателя 2. на стр. 225*.

Примечание. Поскольку функцию переключения между двумя двигателями невозможно использовать для PM-двигателя, параметры E3-☐☐ не отображаются, когда выбран режим управления синхронным (PM) двигателем (A1-02 = 5, 6 или 7).

■ E3-01: Выбор метода регулирования для двигателя 2

Данный параметр служит для выбора режима регулирования для двигателя 2. Для двигателя 2 невозможно выбрать режим управления синхронным двигателем.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E3-01	Выбор метода регулирования для двигателя 2	0...3	0

Значение 0: V/f-регулирование.
Значение 1: V/f-регулирование с энкодером.
Значение 2: векторное управление с разомкнутым контуром (OLV).
Значение 3: векторное управление с замкнутым контуром (CLV).

Примечание. Защита двигателя от перегрузки (oL1) задается параметром L1-01, так же, как и для двигателя 1.

■ E3-04...E3-13

Параметры E3-04...E3-13 задают V/f-характеристику, предназначенную для двигателя 2 (см. ***Рис. 5.54***).

Примечание. В зависимости от выбранного режима регулирования некоторые параметры группы E3-☐☐ могут быть недоступными. ***См. Таблица параметров на стр. 414***.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E3-04	Максимальная выходная частота двигателя 2	40,0...400,0 Гц	<2>
E3-05	Максимальное напряжение двигателя 2	0,0...255,0 <1>	<1> <2>
E3-06	Основная частота двигателя 2	0,0...[E3-04]	<2>
E3-07	Средняя выходная частота двигателя 2	0,0...[E3-04]	<2>
E3-08	Напряжение при средней выходной частоте двигателя 2	0,0...255,0 <1>	<1> <2>
E3-09	Минимальная выходная частота двигателя 2	0,0...[E3-04]	<2>
E3-10	Напряжение при минимальной выходной частоте двигателя 2	0,0...255,0 <1>	<1> <2>
E3-11	Средняя выходная частота 2 двигателя 2	0,0...[E3-04]	0,0 Гц <4>
E3-12	Напряжение при средней выходной частоте 2 двигателя 2	0,0...255,0 <1>	0,0 В <1> <3> <4>
E3-13	Основное напряжение двигателя 2	0,0...255,0 <1>	0,0 В <1> <3>

<1> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<2> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования для двигателя 2 (E3-01).
<3> Преобразователь частоты устанавливает значение этого параметра при выполнении автонастройки (автонастройки с вращением, автонастройки без вращения 1, 2).
<4> Параметр игнорируется, если E3-11 и E3-12 установлены равными «0,0».

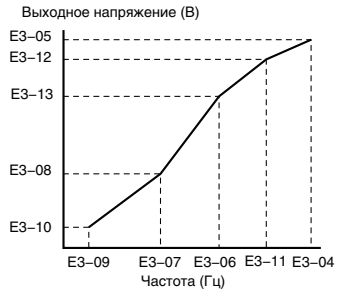


Рис. 5.54 V/f-характеристика для двигателя 2

Примечание. **1.** При настройке V/f-характеристики должно быть соблюдено следующее условие: E3-09 ≤ E3-07 < E3-06 ≤ E3-11 ≤ E3-04.
2. Для того чтобы V/f-характеристика была линейной левее частоты E3-07, задайте E3-09 = E3-07. В этом случае значение E3-08 не играет роли.
3. Параметры E3-04...E3-13 сбрасываются к своим принимаемым по умолчанию значениям при инициализации ПЧ.
4. Параметры E3-11, E3-12 и E3-13 редко нуждаются в настройке. Их следует использовать только для точной настройки V/f-характеристики в области постоянного выхода.

◆ E4: Параметры двигателя 2

Параметры группы «E4» содержат технические данные второго двигателя. Обычно они устанавливаются автоматически при выполнении автонастройки для режимов векторного управления (включая автонастройку с вращением и автонастройку без вращения 1 и 2). Если выполнение автонастройки проблематично, эти параметры, возможно, потребуется ввести вручную.

Примечание. Поскольку функцию переключения между двумя двигателями невозможно использовать для синхронного двигателя, параметры E4-☐☐ не отображаются, если выбран режим управления синхронным двигателем (A1-02 = 5, 6 или 7).

■ E4-01: Номинальный ток двигателя 2

Введите в E4-01 ток при полной нагрузке (FLA), указанный в паспортной табличке двигателя 2. Это значение используется для защиты двигателя и для вычисления предельных значений вращающего момента. В случае успешного выполнения автонастройки в E4-01 автоматически сохраняется значение, введенное в T1-04.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-01	Номинальный ток двигателя 2	10%...200% от номинального тока ПЧ	Зависит от C6-01 и o2-04

Примечание. **1.** Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 А), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 А), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).
2. Если номинальный ток двигателя (E4-01) задан меньшим, чем ток холостого хода двигателя (E4-03), возникает ошибка настройки параметра (oPE02). Во избежание этой ошибки E4-03 должен быть настроен правильно.

■ E4-02: Номинальное скольжение двигателя 2

Данный параметр задает номинальную частоту скольжения двигателя 2. Это значение является основой для функции компенсации скольжения. Преобразователь частоты рассчитывает это значение автоматически во время автонастройки (автонастройки с вращением и автонастройки без вращения 1, 2).

Сведения о расчете номинального скольжения двигателя см. в *E2-02: Номинальное скольжение двигателя на стр. 203*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-02	Номинальное скольжение двигателя 2	0,00...20,00 Гц	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E4-03: Номинальный ток холостого хода двигателя 2

Задайте ток холостого хода двигателя 2 в Амперах, соответствующий режиму работы с номинальной частотой при напряжении холостого хода. Преобразователь частоты устанавливает значение E2-03 во время автонастройки (автонастройки с вращением и автонастройки без вращения 1, 2). В параметр E2-03 также можно записать вручную значение тока холостого хода, указанное в протоколе испытаний двигателя. Запросите экземпляр протокола испытаний у производителя двигателя.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-03	Номинальный ток холостого хода двигателя 2	0...[E4-01]	Зависит от C6-01 и o2-04

Примечание. Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 А), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. *Табл. A.2* и *Табл. A.3*), и один разряд (0,1 А), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

■ E4-04: Число полюсов двигателя 2

Введите число полюсов двигателя 2 в параметр E4-04. В случае успешного выполнения автонастройки в E4-04 автоматически сохраняется значение, введенное в T1-06.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-04	Число полюсов двигателя 2	2...48	4

■ E4-05: Межфазное сопротивление двигателя 2

Данный параметр устанавливает значение междуфазного сопротивления обмоток статора электродвигателя 2. В случае успешного выполнения автонастройки это значение вычисляется автоматически. Помните, что в этот параметр следует ввести междуфазное сопротивление, а не сопротивление отдельной фазы двигателя. Для ручной настройки этого параметра *См. E2-05: Междуфазное сопротивление двигателя на стр. 204*.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-05	Межфазное сопротивление двигателя 2	0,000...65,000 Ом	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E4-06: Индуктивность рассеяния двигателя 2

Данный параметр задает величину падения напряжения, вызываемого индуктивностью рассеяния двигателя, в процентах от номинального напряжения двигателя 2. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки (автонастройки с вращением и автонастройки без вращения 1, 2).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-06	Индуктивность рассеяния двигателя 2	0,0...40,0%	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E4-07: Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя 2

Данный параметр задает коэффициент насыщения сердечника двигателя 2 при уровне магнитного потока 50%. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки с вращением. Отрегулируйте этот параметр при работе в области постоянного выхода.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-07	Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя 2	0,00...0,50	0,50

■ E4-08: Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя 2

Задает коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 75%. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки с вращением. Отрегулируйте этот параметр при работе в области постоянного выхода.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-08	Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя 2	[E4-07]...0,75	0,75

■ E4-09: Механические потери двигателя 2

Данный параметр задает величину механических потерь двигателя в процентах от номинальной мощности двигателя (кВт).

Хотя необходимость в регулировке данного параметра возникает редко, это может потребоваться при следующих условиях.

- При очень большой потере вращающего момента из-за трения в подшипниках двигателя.
- При очень большой потере вращающего момента в системе управления вентилятором или насосом.

Указанная величина механических потерь добавляется к вращающему моменту.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-09	Механические потери двигателя 2	0,0...10,0%	0,0%

■ E4-10: Потери в сердечнике двигателя 2

Данный параметр устанавливает потери в сердечнике двигателя 2 (Вт).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-10	Потери в сердечнике двигателя 2	0...65535 Вт	Зависит от C6-01 и o2-04

■ E4-11: Номинальная мощность двигателя 2

Данный параметр устанавливает номинальную мощность двигателя 2. В случае успешного выполнения автонастройки в E4-11 автоматически сохраняется значение, введенное в T1-02.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E4-11	Номинальная мощность двигателя 2	0,00...650,00 кВт	Зависит от o2-04

◆ E5: Параметры синхронного двигателя с постоянными магнитами (PM)

Параметры этой группы предназначены для ввода данных синхронного двигателя с постоянными магнитами.

Если вы используете двигатель производства компании «Yaskawa», введите код двигателя, указанный в паспортной табличке двигателя. Параметры E5-☐☐ будут установлены автоматически.

Для всех остальных синхронных двигателей можно выполнить автонастройку. Данные двигателя также можно ввести вручную, если они известны.

Примечание. 1. Параметры E5-☐☐ отображаются, только если выбран режим управления синхронным двигателем (A1-02 = 5, 6 или 7).
2. Параметры E5-☐☐ не сбрасываются при инициализации привода с помощью параметра A1-03.

■ E5-01: Выбор кода двигателя

Если вы используете двигатель производства компании «Yaskawa», задайте код используемого синхронного двигателя. Преобразователь частоты автоматически настроит ряд параметров, записав в них значения, соответствующие введенному коду двигателя. Подробную информацию о поддерживаемых кодах двигателей и соответствующих им настройках *См. Зависимость параметров от кода двигателя на стр. 476*.

Для того чтобы настроить данные двигателя вручную с помощью группы параметров E5-☐☐, задайте параметр E5-01 равным «FFFF».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-01	Выбор кода двигателя	0000...FFFF	Зависит от A1-02, C6-01 и o2-04

Примечание. 1. Если в E5-01 было записано значение, отличающееся от «FFFF», а затем оно заменяется на «FFFF», значения параметров E5-02...E5-24 при этом не изменяются.
2. Если вы используете другой двигатель (не двигатель серии SMRA, SSR1 или SST4 производства Yaskawa), E5-01 должен быть задан равным «FFFF».
3. Принимаемое по умолчанию значение:
• OLV/PM, AOLV/PM: двигатель серии SSR1 Yaskawa (1750 об/мин);
• CLV/PM: двигатель серии SSR4 Yaskawa (1750 об/мин).

■ E5-02: Номинальная мощность двигателя

Данный параметр устанавливает номинальную мощность двигателя. Он определяется значением, записанным в T2-04 во время выполнения автонастройки без вращения для синхронного двигателя, или путем ввода кода двигателя в параметр E5-01.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-02	Номинальная мощность двигателя	0,10...650,00 кВт	Зависит от E5-01

■ E5-03: Номинальный ток двигателя

Устанавливает номинальный ток двигателя в Амперах. Данный параметр устанавливается автоматически при вводе значения в параметр T2-06 во время операции автонастройки.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-03	Номинальный ток двигателя	10%...200% от номинального тока ПЧ	Зависит от E5-01

Примечание. Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 A), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 A), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

■ E5-04: Число полюсов двигателя

Задает число полюсов двигателя. Данный параметр устанавливается автоматически при вводе значения в параметр T2-08 во время операции автонастройки.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-04	Число полюсов двигателя	2...48	Зависит от E5-01

■ E5-05: Сопротивление обмотки статора (r1)

Данный параметр задает сопротивление для одной фазы двигателя. Если величина сопротивления измеряется вручную, проследите за тем, чтобы в параметр E5-05 не было введено значение междуфазного сопротивления.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-05	Сопротивление обмотки статора	0,000...65,000 Ом	Зависит от E5-01

■ E5-06: Индуктивность двигателя по оси d (Ld)

Данный параметр устанавливает индуктивность по оси d с шагом 0,01 мГн. Этот параметр устанавливается автоматически при автонастройке.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d	0,00...300,00 мГн	Зависит от E5-01

■ E5-07: Индуктивность двигателя по оси q (Lq)

Данный параметр устанавливает индуктивность по оси q с шагом 0,01 мГн. Этот параметр устанавливается автоматически при автонастройке.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q	0,00...600,00 мГн	Зависит от E5-01

■ E5-09: Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)

Данный параметр задает пиковое значение э.д.с. самоиндукции одной фазы с шагом 0,1 мВ / (рад/с) [электрический угол]. Настройте данный параметр, если вы используете IPM двигатель серии SSR1 с пониженным крутящим моментом либо IPM двигатель серии SST4 с постоянным крутящим моментом.

Если E5-01 задан равным «FFFF», для установки постоянной э.д.с. самоиндукции используйте параметр E5-09 или E5-24. Этот параметр устанавливается автоматически при автонастройке для синхронных (PM) двигателей.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1	0,0...2000,0 мВ/(рад/с)	Зависит от E5-01

Примечание. При настройке параметра E5-09 удостоверьтесь в том, что E5-24 = 0. Если оба параметра E5-09 и E5-24 будут одновременно равны «0» или ни один из этих параметров не будет равен «0», будет выдано предупреждение. Если E5-01 = FFFF, то E5-09 = 0,0.

■ E5-11 Смещение канала Z энкодера (Δθ)

Данный параметр задает смещение между осью магнитного поля ротора и импульсами канала Z энкодера, подключенного к ПЧ. Этот параметр устанавливается при автонастройке для синхронных (PM) двигателей и при автонастройке канала Z.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-11	Смещение канала Z энкодера	-180,0...180,0 град	0,0 град

■ E5-24: Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)

Данный параметр задает среднеквадратичное значение междуфазной э.д.с. самоиндукции с шагом 0,1 мВ / (рад/мин) [механический угол]. Задайте этот параметр в случае применения SPM двигателя серии SMRA.

Если E5-01 задан равным «FFFF», для установки постоянной э.д.с. самоиндукции используйте параметр E5-09 или E5-24. Этот параметр устанавливается автоматически при автонастройке для синхронных (PM) двигателей.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2	0,0...6500,0 мВ/(об/мин)	Зависит от E5-01

Примечание. При настройке параметра E5-24 удостоверьтесь в том, что E5-09 = 0. Если оба параметра E5-09 и E5-24 одновременно будут равны «0» или ни один из них не будет равен «0», будет выдано предупреждение. Если E5-01 = FFFF, то E5-09 = 0,0.

5.6 F: Настройка параметров дополнительных карт

◆ F1: Параметры PG-карты регулирования скорости

Кампания Omron предлагает две дополнительные карты для связи с энкодером (PG) двигателя: PG-B3 и PG-X3. Если вы используете только одну дополнительную PG-карту, используйте порт CN5-C. Для двух дополнительных PG-карт используйте порты CN5-C и CN5-B. Если один из многофункциональных входов запрограммирован для переключения между двумя двигателями (H1-☐☐ = 16), то для двигателя 1 используется карта, подключенная к порту CN5-C, а для двигателя 2 используется карта, подключенная к порту CN5-B.

Табл. 5.34 содержит перечень параметров, которые должны быть настроены для каждого порта дополнительной карты.

Табл. 5.34 Порты для дополнительных карт и соответствующие им параметры

Порт	Параметры
CN5-C и CN5-B (общие параметры)	F1-02...F1-04, F1-08...F1-11, F1-14
Только CN5-C	F1-01, F1-05, F1-06, F1-12, F1-13, F1-18...F1-21
Только CN5-B	F1-31...F1-37

■ F1-01, F1-31: Число импульсов PG 1 и PG 2 за один оборот

Эти параметры задают количество импульсов, формируемое энкодером за один оборот двигателя.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-01	Число импульсов PG 1 за один оборот	CN5-C	0...60000 имп/об	Зависит от A1-02
F1-31	Число импульсов PG 2 за один оборот	CN5-B	0...60000 имп/об	1024 имп/об

■ F1-02, F1-14: Выбор времени обнаружения и режима работы при отсоединении энкодера (PGo)

Если импульсный сигнал от энкодера не поступает на преобразователь частоты дольше времени, заданного в F1-14, то сигнализируется ошибка «PGo». В параметре F1-02 должен быть выбран метод остановки при возникновении PGo.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-02	Выбор режима работы при отсоединении энкодера (PGo)	CN5-B, CN5-C	0...3	1
F1-14	Время задержки обнаружения обрыва цепи энкодера	CN5-B, CN5-C	0,0...10,0 с	2,0 с

Возможные значения параметра F1-02
Значение 0: линейное торможение до остановки (используется время торможения, заданное в C1-02).
Значение 1: остановка самовыбегом.
Значение 2: быстрая остановка (используется время быстрого останова, заданное в C1-09).
Значение 3: только выдача предупреждения.
Значение 4: предупреждение не выдается.

Примечание. Ввиду потенциальной опасности повреждения двигателя и машинного оборудования варианты «Только выдача предупреждения» и «Предупреждение не выдается» следует использовать только при особых обстоятельствах.

■ F1-03, F1-08, F1-09: Выбор режима работы при превышении скорости (oS), уровень обнаружения, время задержки

Ошибка превышения скорости (oS) сигнализируется, если сигнал обратной связи по скорости превышает значение, заданное в F1-08, дольше времени, заданного в F1-09. Параметр F1-03 позволяет выбрать метод остановки, который должен использоваться при возникновении ошибки превышения скорости.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-03	Выбор режима работы при превышении скорости (oS)	CN5-B, CN5-C	0...3	1
F1-08	Уровень обнаружения превышения скорости	CN5-B, CN5-C	0...120%	115%
F1-09	Время задержки обнаружения превышения скорости	CN5-B, CN5-C	0,0...2,0 с	Зависит от A1-02

Возможные значения параметра F1-03

Значение 0: линейное торможение до остановки (используется время торможения, заданное в C1-02).

Значение 1: остановка самовыбегом.

Значение 2: быстрая остановка (используется время быстрого останова, заданное в C1-09).

Значение 3: только выдача предупреждения.

Примечание. Ввиду потенциальной опасности повреждения двигателя и машинного оборудования вариант «Только выдача предупреждения».

■ F1-04, F1-10, F1-11: Режим работы при отклонении скорости (dEv), уровень обнаружения, время задержки

Ошибка отклонения скорости (dEv) сигнализируется, если разница между заданной частотой и сигналом обратной связи по скорости превышает значение, заданное в F1-10, дольше времени, заданного в F1-1. Параметр F1-04 позволяет выбрать метод остановки, который должен использоваться при возникновении ошибки рассогласования скорости.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-04	Выбор режима работы при отклонении скорости (dEv)	CN5-B, CN5-C	0...3	3
F1-10	Уровень обнаружения чрезмерного отклонения скорости	CN5-B, CN5-C	0...50%	10%
F1-11	Время задержки обнаружения чрезмерного отклонения скорости	CN5-B, CN5-C	0,0...10,0 с	0,5 с

Возможные значения параметра F1-04

Значение 0: линейное торможение до остановки (используется время торможения, заданное в C1-02).

Значение 1: остановка самовыбегом.

Значение 2: быстрая остановка (используется время быстрого останова, заданное в C1-09).

Значение 3: только выдача предупреждения (ПЧ продолжает работу, при этом на дисплее мигает код «dEv»).

■ F1-05, F1-32: Выбор направления вращения PG 1, PG 2

Данные параметры определяют направление, которое указывают импульсные сигналы энкодеров обратной связи двигателя 1 и двигателя 2.

Подробные сведения о настройке направления энкодера (PG) и двигателя смотрите в руководстве по эксплуатации дополнительной PG-карты.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-05	Выбор направления вращения PG 1	CN5-C	0, 1	Зависит от A1-02
F1-32	Выбор направления вращения PG 2	CN5-B	0, 1	0

Значение 0: когда подана команда «Прямой ход», опережает канал A.

Значение 1: когда подана команда «Прямой ход», опережает канал B.

■ F1-06, F1-35: Коэффициент деления для контроля импульсного сигнала датчиков PG 1, PG 2

Данный параметр задает отношение частоты импульсов на входе к частоте импульсов на выходе дополнительной PG-карты в виде 3-разрядного числа, в котором первый разряд (n) соответствует числителю, а второй и третий разряды (m) — знаменателю передаточного числа (см. формулу ниже).

$$f_{Вх.\ имп.} = f_{Вых.\ имп.} \cdot \frac{(1 + n)}{m}$$

Пример. Для того чтобы отношение частоты выходных импульсов к частоте входных импульсов дополнительной PG-карты составляло 1/32, задайте F1-06 = 032.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-06	Коэффициент деления PG 1 для контроля импульсов энкодера	CN5-C	1...132 (1...$\frac{1}{32}$)	1
F1-35	Коэффициент деления PG 2 для контроля импульсов энкодера	CN5-B	1...132 (1...$\frac{1}{32}$)	1

■ F1-12, F1-13, F1-33, F1-34: Числитель и знаменатель передаточного числа для PG 1, PG 2 (только для V/f-регулирования с энкодером)

Эти параметры задают передаточное число редуктора между валом двигателя и энкодером (PG). F1-12 и F1-33 задают число зубьев редуктора на стороне двигателя (т.е. числитель передаточного числа), а параметры F1-13 и F1-34 задают число зубьев редуктора на стороне нагрузки (т.е. знаменатель передаточного числа). Преобразователь частоты вычисляет скорость двигателя по приведенной ниже формуле.

$$\text{об/мин} = \frac{\text{Входные импульсы от PG} \times 60}{\text{Импульсов за оборот (F1-01/31)}} \cdot \frac{\text{Число зубьев передачи PG на стороне нагрузки (F1-12/33)}}{\text{Число зубьев передачи PG на стороне двигателя (F1-13/34)}}$$

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-12	Числитель передаточного числа PG 1	CN5-C	0...1000	0
F1-13	Знаменатель передаточного числа PG 1	CN5-C	0...1000	0
F1-33	Числитель передаточного числа PG 2	CN5-B	0...1000	0
F1-34	Знаменатель передаточного числа PG 2	CN5-B	0...1000	0

Примечание. Если любой из этих параметров будет выбран равным «0», передаточное число будет принято равным «1».

■ F1-18: Выбор обнаружения ошибки «dv3» (CLV/PM)

Обнаружение состояния «dv3» происходит, если опорный момент и опорная скорость отличаются по направлению и при этом разница между фактической скоростью двигателя и заданной скоростью превышает 30%. Параметр F1-18 устанавливает, сколько раз должна возникнуть такая ситуация, прежде чем возникнет ошибка «dv3». Для отключения обнаружения ошибки «dv3» задайте F1-18 равным «0».

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-18	Выбор обнаружения dv3	CN5-B, CN5-C	0...10	10

Примечание. Распространенной причиной ошибки «dv3» является неправильная настройка параметра E5-11. Убедитесь в том, что в E5-11 введено корректное значение смещения канала Z.

■ F1-19: Выбор обнаружения ошибки «dv4» (CLV/PM)

Ошибка «dv4» сигнализируется, если рассогласование между скоростью двигателя и заданной частотой, выраженное в импульсах, превышает число импульсов, заданное в F1-19. Чтобы отключить обнаружение «dv4», задайте F1-19 равным «0».

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-19	Выбор обнаружения dv4	CN5-B, CN5-C	0...5000	128

Примечание. 1. Распространенной причиной ошибки «dv4» является неправильная настройка параметра E5-11. Убедитесь в том, что в параметре E5-11 задано корректное значение канала Z.
2. Для случаев применения, когда направление нагрузки противоположно заданию скорости, задайте F1-19 равным «0».

■ F1-20, F1-36: Обнаружение отсоединения дополнительной PG-карты

Данный параметр указывает, должен ли преобразователь частоты сигнализировать ошибку при отсоединении карты PG-X3.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-20	Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 1	CN5-C	0, 1	1
F1-36	Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 2	CN5-B	0, 1	1

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ F1-21, F1-37: Выбор сигнала PG 1, PG 2 (только для V/f-регулирования с энкодером)

Данный параметр определяет тип сигнала, поступающего от энкодера на дополнительную PG-карту: одноканальный или двухканальный.

Номер	Название параметра	Порт доп. карты	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-21	Выбор сигнала PG 1	CN5-C	0, 1	0
F1-37	Выбор сигнала PG 2	CN5-B	0, 1	0

Значение 0: одноканальный (только канал A).
Значение 1: двухканальный (каналы A и B).

■ F1-30: Выбор порта дополнительной PG-карты для двигателя 2

Данный параметр позволяет выбрать порт преобразователя частоты, который будет использоваться для дополнительной PG-карты, предназначенной для двигателя 2. Этот параметр должен быть настроен, если предполагается переключение между двигателем 1 и двигателем 2, когда оба двигателя подают сигнал обратной связи по скорости на преобразователь частоты. Если для получения сигналов обратной связи от обоих двигателей используется одна и та же PG-карта, задайте F1-30 равным «0». Если для каждого двигателя используется отдельная PG-карта, подключенная к преобразователю частоты, задайте F1-30 равным «1».

Примечание. Функцию выбора двигателя 2 невозможно использовать для синхронного двигателя.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F1-30	Выбор порта дополнительной PG-карты для двигателя 2	0, 1	1

Значение 0: CN5-C.
Значение 1: CN5-B.

◆ F2: Настройка параметров карты аналоговых входов

Параметры этой группы служат для настройки преобразователя частоты для работы с дополнительной картой аналоговых входов AI-A3. В этом разделе описаны параметры, которые определяют взаимодействие преобразователя частоты с дополнительной картой ввода. Информацию об особенностях установки, подключения, выбора уровня входных сигналов и настройки параметров смотрите в документации, сопровождающей опциональную карту.

■ F2-01: Выбор режима работы дополнительной карты аналоговых входов

Данный параметр определяет способ использования входов дополнительной карты AI-A3.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F2-01	Выбор режима работы дополнительной карты аналоговых входов	0, 1	0

Значение 0: Отдельные функции для каждого входа (входы V1, V2, V3 используются вместо входов A1, A2, A3).

Выберите это значение, если вместо входов A1, A2 и A3 преобразователя частоты должны использоваться входы V1, V2 и V3 дополнительной карты. Функции, масштабные коэффициенты и величины смещения аналоговых заданий, поступающих от карты AI-A3, задаются с помощью параметров H3-☐☐, описанных в разделе *H3-03, H3-04: Настройка масштаба и смещения входа A1 on page 243*.

Примечание. Если для входов дополнительной карты выбрано назначение отдельных функций (F2-01 = 0), когда b1-01 = 3, возникает ошибка настройки параметров «oPE05».

Значение 1: входные значения комбинируются для получения задания частоты.

При этом значении параметра все три входных сигнала дополнительной карты AI-A3 суммируются для получения задания частоты. Если источником задания частоты для привода является дополнительная карта, параметру b1-01 должно быть назначено значение «3». С помощью параметров F2-02 и F2-03 для задания частоты, поступающего от карты AI-A3, можно задать масштабный коэффициент и смещение.

■ F2-02, F2-03: Масштабный коэффициент и смещение для дополнительной карты аналоговых входов

Параметр F2-02 задает масштабный коэффициент, а параметр F2-03 задает смещение для входного сигнала карты AI-A3, когда эта карта используется в режиме комбинирования входных сигналов (F2-01 = 1). И масштабный коэффициент, и величина смещения задаются в процентах от максимальной выходной частоты.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F2-02	Масштабный коэффициент дополнительной карты аналоговых входов	-999,9...999,9%	100,0%
F2-03	Смещение дополнительной карты аналоговых входов	-999,9...999,9%	0,0%

Примечание. Действует, только если F2-01 = 1.

◆ F3: Настройка параметров карты цифрового ввода

Параметры этой группы служат для настройки преобразователя частоты для работы с дополнительной картой DI-A3. В данном разделе описаны параметры, которые определяют взаимодействие преобразователя частоты с дополнительной картой цифрового ввода. Информацию об особенностях установки, подключения, выбора уровня входных сигналов и настройки параметров смотрите в документации, сопровождающей опциональную карту.

■ F3-01: Выбор входного значения дополнительной карты цифрового ввода

Данный параметр определяет способ ввода значений для дополнительной карты цифрового ввода DI-A3, когда o1-03 задан равным «0» или «1».

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F3-01	Выбор входного значения дополнительной карты цифрового ввода	0...7	0

Значение 0: BCD, шаг 1%.
Значение 1: BCD, шаг 0,1%.
Значение 2: BCD, шаг 0,01%.
Значение 3: BCD, шаг 1 Гц.
Значение 4: BCD, шаг 0,1 Гц.
Значение 5: BCD, шаг 0,01 Гц.
Значение 6: BCD, настройка пользователя (5 разрядов), шаг 0,02 Гц.
Значение 7: двоичный формат.

Примечание. Ввод в формате BCD, если o1-03 = 2 или 3. Единицы ввода (шаг) определяются параметром o1-03.

■ F3-03: Выбор длины блока данных доп. карты цифрового ввода DI-A3

Данный параметр определяет количество битов входного значения дополнительной карты, которое используется для ввода задания частоты.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F3-03	Выбор длины блока данных доп. карты цифрового ввода DI-A3	0...2	2

Значение 0: 8 бит.
Значение 1: 12 бит.
Значение 2: 16 бит.

◆ F4: Настройка параметров карты аналоговых выходов

Параметры этой группы служат для настройки преобразователя частоты для работы с дополнительной картой аналоговых выходов AO-A3. В этом разделе описаны параметры, которые определяют взаимодействие преобразователя частоты с дополнительной картой аналоговых выходов. Информацию об особенностях установки, подключения, выбора уровня входных сигналов и настройки параметров смотрите в документации, сопровождающей опциональную карту.

■ F4-01, F4-03: Выбор контролируемых параметров для клемм V1 и V2

Данный параметр служит для выбора параметра, контролируемого на аналоговом выходе V1. Введите три последних цифры номера контрольного параметра U☐-☐☐, который должен поступать на выход дополнительной карты. Некоторые параметры группы «U» доступны только в определенных режимах регулирования.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F4-01	Выбор контролируемого параметра для клеммы V1	000...999	102
F4-03	Выбор контролируемого параметра для клеммы V2	000...999	103

■ F4-02, F4-04, F4-05, F4-06: Масштабные коэффициенты и смещения контрольных выходов V1 и V2

Параметры F4-02 и F4-04 определяют масштабный коэффициент, а параметры F4-05 и F4-06 задают смещение. Эти параметры задаются в процентах от уровня сигнала на выходах V1 и V2, при этом уровень 10 В принимается за 100%. Напряжение на выходе не может превышать 10 В.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F4-02	Масштабный коэффициент контрольного выхода V1	-999,9...999,9%	100,0%
F4-04	Масштабный коэффициент контрольного выхода V2	-999,9...999,9%	50,0%
F4-05	Смещение контрольного выхода V1	-999,9...999,9%	0,0%
F4-06	Смещение контрольного выхода V2	-999,9...999,9%	0,0%

Использование масштабного коэффициента и смещения для регулировки уровня выходного сигнала

При отображении установленных значений параметров F4-02 или F4-05 на дисплее цифрового управления, на выход V1 или V2 подается напряжение, соответствующее величине 100% отображаемого параметра (с учетом действующего масштаба и смещения). При отображении установленных значений параметров F4-05 или F4-06 на выход V1 или V2 подается напряжение, эквивалентное уровню 0% отображаемого параметра (с учетом действующего масштаба и смещения).

Пример 1: F4-02 = 0%, F4-02 = 80%. При отображении установленного значения параметра F4-02 на дисплее цифровой панели управления на клемму V1 выдается напряжение 8 В, даже если привод остановлен.

Пример 2: F4-03 = 5%. При отображении установленного значения параметра F4-03 на дисплее цифровой панели управления на клемму V1 выдается напряжение 0,5 В, даже если привод остановлен.

■ F4-07, F4-08: Уровни сигналов выходов V1 и V2

Данные параметры определяют уровни сигналов на аналоговых выходах V1 и V2.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F4-07	Уровень сигнала выхода V1	0, 1	0
F4-08	Уровень сигнала выхода V2	0, 1	0

Значение 0: 0...10 В.
Значение 1: -10...10 В.

◆ F5: Настройка параметров карты дискретных выходов

Параметры этой группы служат для настройки преобразователя частоты для работы с дополнительной картой дискретных выходов DO-A3. В этом разделе описаны параметры, отвечающие за взаимодействие преобразователя частоты с дополнительной картой дискретных выходов. Информацию об особенностях установки, подключения, выбора уровня входных сигналов и настройки параметров смотрите в документации, сопровождающей опциональную карту.

■ F5-01...F5-08: Выбор выходных функций для дополнительной карты дискретных выходов

В приведенной ниже таблице перечислены параметры, которые используются для назначения функций выходным клеммам дополнительной карты дискретных выходов, когда F5-09 = 2.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
F5-01	Выбор функции для выхода P1-PC	0...192	2: Согласование скорости
F5-02	Выбор функции для выхода P2-PC	0...192	4: Обнаружение частоты 1
F5-03	Выбор функции для выхода P3-PC	0...192	6: Привод в состоянии готовности
F5-04	Выбор функции для выхода P4-PC	0...192	37: Частота подана на выход
F5-05	Выбор функции для выхода P5-PC	0...192	F: Не используется
F5-06	Выбор функции для выхода P6-PC	0...192	F: Не используется
F5-07	Выбор функции для выхода M1-M2	0...192	0: Режим «Ход»
F5-08	Выбор функции для выхода M3-M4	0...192	1: Нулевая скорость

■ F5-09: Выбор режима работы выходов карты DO-A3

Данный параметр определяет режим работы дополнительной карты DO-A3 в составе преобразователя частоты.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F5-09	Выбор режима работы выходов карты DO-A3	0...2	0

Значение 0: каждому из 8 выходов назначается отдельная функция.
Значение 1: двоичный вывод.
Значение 2: выходы выполняют функции, назначенные параметрами F5-01...F5-08.

◆ F6: Дополнительная карта связи

Параметры этой группы служат для конфигурирования дополнительных карт связи и методов определения ошибок связи.

Некоторые параметры применяются ко всем дополнительным картам связи, а некоторые параметры предназначены только для определенных сетевых интерфейсов.

Параметр	Протокол связи				
	CC-Link	MECHATROLINK-II	PROFIBUS-DP	CANopen	DeviceNet
F6-01...F6-03, F6-06...F6-08	○	○	○	○	○
F6-04, -10, -11, -14	○	–	–	–	–
F6-20...F6-26	–	○	–	–	–
F6-30...F6-32	–	–	○	–	–
F6-35...F6-36	–	–	–	○	–
F6-50...F6-63	–	–	–	–	○

■ F6-01: Выбор режима работы после ошибки связи

Данный параметр определяет действия преобразователя частоты при возникновении ошибки связи.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F6-01	Выбор режима работы после ошибки связи	0...3	1

Значение 0: линейное торможение до остановки (используется время торможения, заданное в C1-02).
Значение 1: остановка самовыбегом.
Значение 2: быстрая остановка (используется время быстрого останова, заданное в C1-09).
Значение 3: только выдача предупреждения (продолжать работу).

■ F6-02: Выбор обнаружения внешнего сигнала ошибки от доп. карты связи

Данный параметр определяет способ обнаружения внешнего сигнала ошибки, поступающего от дополнительной карты связи (EF0).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F6-02	Выбор обнаружения внешнего сигнала ошибки от доп. карты связи.	0 или 1	0

Значение 0: всегда обнаруживать.
Значение 1: обнаруживать только во время движения (поданной команды «Ход»).

■ F6-03: Выбор режима работы при внешней ошибке от доп. карты связи

Данный параметр определяет действия преобразователя частоты при поступлении внешнего сигнала ошибки от дополнительной карты связи (EF0).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F6-03	Выбор режима работы при внешней ошибке от доп. карты связи	0...3	1

Значение 0: линейное торможение до полной остановки.
Значение 1: остановка самовыбегом.
Значение 2: немедленный останов.
Значение 3: только выдача предупреждения (продолжать работу).

■ F6-06: Выбор задания/предельного значения момента от доп. карты связи

Данный параметр позволяет указать, будут ли преобразователю частоты по сети назначаться задания момента и предельные значения момента.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F6-06	Выбор задания/предельного значения момента от доп. карты связи	0, 1	0

Значение 0: включено.
Значение 1: выключено.

■ F6-07: Выбор ступенчатого переключения скорости при выбранной команде NefRef/ComRef

Данный параметр позволяет выбрать, будут ли восприниматься входные команды ступенчатого переключения скорости при установленной команде NetRef.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F6-07	Выбор функции NetRef/ComRef	0, 1	0

Значение 0: функция ступенчатого переключения скорости выключена.
Если выбрана команда NetRef, входные команды ступенчатого переключения скорости (выбора предустановленных заданий частоты) не действуют.

Значение 1: функция ступенчатого переключения скорости включена.
Даже если выбрана команда NetRef, входные команды ступенчатого переключения скорости по-прежнему действуют и могут отменять задания частоты, поступившие от доп. карты интерфейса связи.

■ F6-08: Сброс параметров связи

Данный параметр определяет, должны ли сбрасываться параметры связи (F6-☐☐) при инициализации ПЧ с помощью параметра A1-03.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
F6-08	Сброс параметров связи	0, 1	0

Значение 0: не сбрасывать параметры F6-☐☐ при инициализации ПЧ с помощью A1-03.
Значение 1: сбрасывать параметры F6-☐☐ при инициализации ПЧ с помощью A1-03.

Примечание. Сам параметр F6-08 не сбрасывается при инициализации ПЧ. Он определяет, должны ли остальные параметры связи (F6-☐☐) сбрасываться при инициализации ПЧ с помощью A1-03.

◆ Параметры интерфейса CC-Link

Параметры F6-04, F6-10, F6-11 и F6-14 служат для настройки преобразователя частоты для работы в сети CC-Link.

Подробные сведения о настройке этих параметров смотрите в руководстве по монтажу и техническом руководстве по дополнительной карте интерфейса CC-Link. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Параметры интерфейса MECHATROLINK

Параметры F6-20...F6-26 предназначены для настройки преобразователя частоты для работы в сети MECHATROLINK.

Подробные сведения о настройке этих параметров смотрите в руководстве по монтажу и техническом руководстве по дополнительной карте интерфейса MECHATROLINK-II. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Параметры интерфейса PROFIBUS-DP

Параметры F6-30...F6-32 предназначены для настройки преобразователя частоты для работы в сети PROFIBUS-DP.

Подробные сведения о настройке этих параметров смотрите в руководстве по монтажу и техническом руководстве по дополнительной карте интерфейса PROFIBUS-DP. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Параметры интерфейса CANopen

Параметры F6-35 и F6-36 предназначены для настройки преобразователя частоты для работы в сети CANopen.

Подробные сведения о настройке этих параметров смотрите в руководстве по монтажу и техническом руководстве по дополнительной карте интерфейса CANopen. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Параметры интерфейса DeviceNet

Параметры F6-50...F6-63 предназначены для настройки преобразователя частоты для работы в сети DeviceNet.

Подробные сведения о настройке этих параметров смотрите в руководстве по монтажу и техническом руководстве по дополнительной карте интерфейса DeviceNet. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

5.7 H: Функции входов/выходов

Параметры группы «H» предназначены для назначения функций клеммам входов и выходов преобразователя частоты.

◆ H1: Многофункциональные дискретные входы

■ H1-01...H1-08: Функции входов S1...S8

Эти параметры служат для назначения функций многофункциональным дискретным входам. Возможные значения параметров и соответствующие им функции перечислены ниже в ***Табл. 5.35***.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
H1-01	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S1	1...9F	40 (F) <1>: Команда «Прямой ход» (2-проводное управление)
H1-02	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S2	1...9F	41 (F) <1>: Команда «Обратный ход» (2-проводное управление)
H1-03	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S3	0...9F	24: Внешняя ошибка
H1-04	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S4	0...9F	14: Сброс ошибки
H1-05	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S5	0...9F	3 (0) <1>: Команда ступенчатого переключения скорости 1
H1-06	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S6	0...9F	4 (3) <1>: Команда ступенчатого переключения скорости 2
H1-07	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S7	0...9F	6 (4) <1>: Выбор задания частоты толчкового хода
H1-08	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S8	0...9F	8: Внешняя команда блокировки выхода

<1> В скобках приведены числовые значения, принимаемые параметрами после выполнения инициализации для 3-проводного управления.

Табл. 5.35 Настройка многофункциональных дискретных входов

Значение	Функция	Стр.	Значение	Функция	Стр.
0	3-проводное управление	*220*	34	Отключение мягкого пуска ПИД-регулятора	*228*
1	Выбор локального/дистанционного управления	*221*	35	Выбор входного уровня ПИД-регулятора	*228*
2	Выбор внешнего источника задания 1 или 2	*222*	40	Команда «Прямой ход» (2-проводное управление)	*228*
3	Команда ступенчатого переключения скорости 1	*222*	41	Команда «Обратный ход» (2-проводное управление)	
4	Команда ступенчатого переключения скорости 2		42	Команда «Ход» (2-проводное управление 2)	*228*
5	Команда ступенчатого переключения скорости 3		43	Команда «Прямой/Обратный» (2-проводное управление 2)	
6	Выбор частоты толчкового хода	*222*	44	Смещение частоты 1	*228*
7	Выбор времени разгона/торможения 1	*222*	45	Смещение частоты 2	
8	Команда блокировки выхода (НО)	*222*	46	Смещение частоты 3	
9	Команда блокировки выхода (НЗ)		47	Адрес ПЧ в сети	*228*
A	Приостановка линейного разгона/торможения	*223*	60	Команда «Торможение постоянным током»	*229*
B	Предупреждение о перегреве привода (OH2)	*223*	61	Внешняя команда поиска скорости 1	*229*
C	Выбор аналогового входа	*223*	62	Внешняя команда поиска скорости 2	*229*
D	Блокировка энкодера (PG)	*223*	63	Ослабление поля	*229*
E	Сброс интеграла ASR	*223*	65	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 1 (НЗ)	*229*
F	Транзитный режим	*223*	66	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 1 (НО)	
10	Команда «Увеличить»	*223*	67	Режим проверки связи	*229*
11	Команда «Уменьшить»		68	Торможение с повышенным скольжением	*229*
12	Толчковый ход вперед	*224*	6A	Работа привода разрешена	*230*
13	Толчковый ход назад		71	Переключение регулирования скорости/вращающего момента	*230*
14	Сброс ошибки	*225*	72	Серворегулирование на 0 Гц	*230*
15	Быстрый останов (НО)	*225*	75	Команда «Увеличить 2»	*230*
16	Выбор двигателя 2	*225*	76	Команда «Уменьшить 2»	
17	Быстрый останов (НЗ)	*225*	77	Переключение коэффициента передачи ASR	*231*
18	Вход функции таймера.	*226*	78	Смена полярности внешнего задания момента	*231*
19	Отключение ПИД-регулятора	*226*	7A	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 (НЗ)	*231*
1A	Выбор времени разгона/торможения 2	*226*	7B	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 (НО)	
1B	Блокировка программы	*226*	7C	Торможение закорачиванием обмоток двигателя (НО)	*231*
1E	Чтение и удержание задания	*226*	7D	Торможение закорачиванием обмоток двигателя (НЗ)	
20...2F	Внешняя ошибка	*227*	7E	Определение прямого/обратного направления (для простого V/f-регулирования с энкодером)	*232*
30	Сброс интеграла ПИД-регулятора	*228*	7F	Выбор двунаправленного выхода ПИД-регулятора	*232*
31	Сохранение интеграла ПИД-регулятора	*228*			
32	Задание ступенчатого переключения скорости 4	*228*			

Значение 0: 3-проводное управление.

Если один из дискретных входов запрограммирован для 3-проводного управления, этот вход становится входом выбора прямого/обратного направления, вход S1 становится входом команды «Ход», а вход S2 — входом команды «Стоп».

Если вход S1, выбранный для приема команды «Ход», остается замкнутым дольше 2 мс, преобразователь частоты запускает двигатель. Если вход S2, выбранный для приема команды «Стоп», размыкается на короткий промежуток времени, преобразователь частоты останавливает двигатель. Пока вход, запрограммированный для 3-проводного управления, разомкнут, в преобразователе частоты установлено прямое направление. Если этот вход замкнут, в преобразователе частоты устанавливается обратное направление.

Примечание. Если выбрано 3-проводное управление, команды «Ход» и «Стоп» должны подаваться на входы S1 и S2.

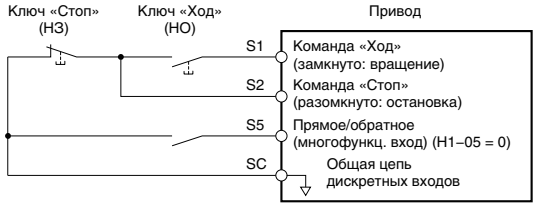


Рис. 5.55 Схема подключения для 3-проводного управления

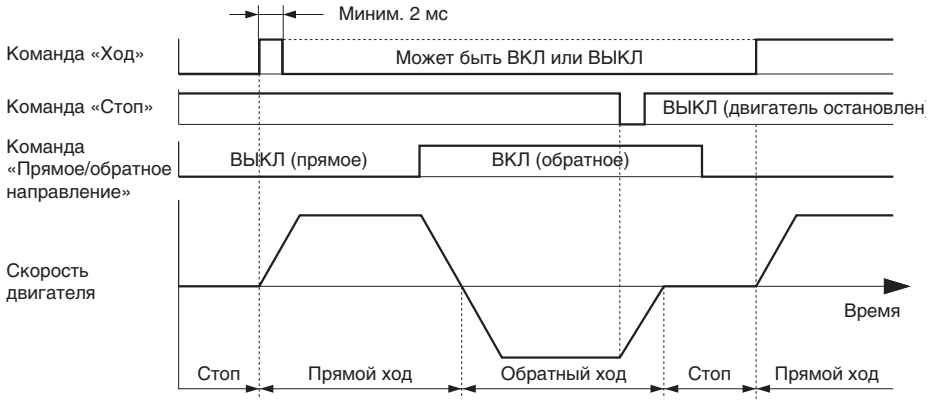


Рис. 5.56 3-проводное управление

Примечание.
1. Вход команды «Ход» должен быть замкнут дольше 2 мс.
2. Если при включении питания на входе присутствует команда «Ход» и b1-17 = 0 (команда «Ход» при включении питания не воспринимается), срабатывает функция защиты, о чем свидетельствует мигание светодиода «Ход». Если в соответствии с условиями применения требуется, чтобы преобразователь частоты воспринимал команду «Ход» сразу после включения питания, задайте b1-17 равным «1».

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Убедитесь в том, что цепи сигнала пуска/останова и схемы обеспечения безопасности подключены правильно и находятся в надлежащем состоянии, прежде чем подавать питание на преобразователь частоты. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме из-за движущегося оборудования.*

ВНИМАНИЕ! *Если подключение выполнено для 3-проводного управления, тогда как в преобразователе частоты установлено 2-проводное управление (по умолчанию), после подачи питания двигатель может неожиданно начать вращаться в обратном направлении. Убедитесь в том, что b1-17 задан равным «0» (ПЧ не воспринимает команду «Ход» при включении питания). Для инициализации параметров преобразователя частоты используйте инициализацию для 3-проводного управления. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме из-за движущегося оборудования.*

Значение 1: выбор локального/дистанционного управления.

Данное значение позволяет использовать вход для выбора локального или дистанционного режима управления преобразователем частоты.

Состояние	Описание
Замкнут	Локальное: задание частоты и команда «Ход» поступают с цифровой панели управления.
Разомкнут	Дистанц.: задание частоты и команда «Ход» поступают от внешнего выбранного источника. При этом, если замкнут дискретный вход, для которого установлено значение H1-□□ = 2, для управления используется внешний источник 2 (b1-15 и b1-16). В противном случае используется внешний источник управления 1 (b1-01 и b1-02).

Примечание.
1. Если один из многофункциональных входов запрограммирован для выбора локального/дистанционного управления, клавиша «LO/RE» на панели управления блокируется.
2. В режиме локального управления на цифровой панели управления светится индикатор «LO/RE».
3. По умолчанию в преобразователе частоты установлен запрет на переключение локального/дистанционного управления во время вращения двигателя. Для того чтобы снять запрет на переключение локального/дистанционного управления во время вращения двигателя, ***См. b1-07: Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления на стр. 142***.

Значение 2: выбор внешнего источника задания 1 или 2.

Если для преобразователя частоты выбрано дистанционное управление, данную функцию можно использовать для переключения между источниками команды «Ход» и задания частоты 1 и 2.

Состояние	Описание
Разомкнут	Используется внешний источник 1 (определяется параметрами b1-01 и b1-02).
Замкнут	Используется внешний источник 2 (определяется параметрами b1-15 и b1-16).

Примечание. По умолчанию в преобразователе частоты установлен запрет на переключение между внешним источником 1 и 2 во время вращения двигателя. Для того чтобы снять этот запрет, *См. b1-07: Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления на стр. 142*.

Значения 3, 4, 5: команды ступенчатого переключения скорости 1, 2, 3.

Используйте эти значения для переключения предустановленных заданий частоты d1-01...d1-08 с помощью дискретных входов. Подробное описание смотрите в разделе *d1: Задание частоты на стр. 184*.

Значение 6: выбор частоты толчкового хода.

При замыкании данного входа действующим заданием частоты становится частота толчкового хода, заданная в параметре d1-17.
Подробное описание смотрите в разделе *d1: Задание частоты на стр. 184*.

Значение 7: выбор времени разгона/торможения 1.

Эти входы используются для переключения между парой времен разгона/торможения 1 (C1-01 и C1-02) и 2 (C1-03 и C1-04). Подробное описание *См. C1-01...C1-08: Значения времени разгона и торможения 1...4 на стр. 167*.

Значения 8, 9: команда блокировки выхода (НО, НЗ).

Когда на преобразователь частоты поступает команда блокировки выхода, коммутация выходных транзисторов прекращается и двигатель останавливается самовыбегом. Во время действия блокировки выхода на цифровой панели управления мигает предупреждение «bb». При наличии команды «Ход» после завершения блокировки выхода преобразователь частоты выполняет поиск скорости (самоподхват двигателя) для возобновления вращения двигателя.

Функция дискретного входа	Работа привода	
	Вход разомкнут	Вход замкнут
Значение 8 (НЗ)	Блокировка выхода (отключение выхода)	Обычная работа
Значение 9 (НО)	Обычная работа	Блокировка выхода (отключение выхода)

ЗАМЕЧАНИЕ. *В случае применения блокировки выхода в системе управления подъемным устройством убедитесь в том, что при поступлении команды блокировки выхода на одну из входных клемм ПЧ вместе с обесточиванием выхода ПЧ запирается тормоз электродвигателя. В противном случае после поступления команды блокировки выхода двигатель может продолжить вращение по инерции, что приведет к сползанию груза.*

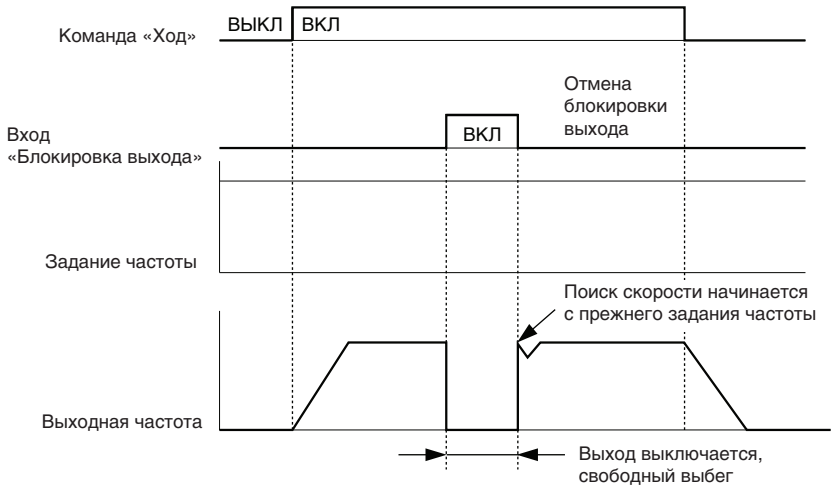


Рис. 5.57 Действие блокировки выхода во время вращения

Значение A: приостановка линейного разгона/торможения.

При замыкании дискретного входа, запрограммированного для функции приостановки линейного разгона/торможения, преобразователь частоты фиксирует («приостанавливает») текущее значение выходной частоты. Разгон или торможение возобновляются после размыкания данного входа.

Если функция приостановки линейного разгона/торможения включена (d4-01 = 1), преобразователь частоты сохраняет значение выходной частоты в память всякий раз, когда замыкается вход приостановки разгона/торможения («удержания рампы»). При возобновлении работы привода после остановки или прерывания питания в качестве задания частоты устанавливается сохраненное значение выходной частоты (при условии, что вход приостановки линейного разгона/торможения все еще замкнут). Подробную информацию *См. d4-01: Выбор функции удержания заданной частоты на стр. 187*.

Значение B: предупреждение о перегреве привода (oH2).

При замыкании контакта выдается предупреждение «oH2». Поскольку предупреждение не является ошибкой, на работу привода оно не влияет.

Значение C: выбор аналогового входа (клеммы A1, A2, A3).

Замыкание данного входа разрешает использование клемм, выбранных в H3-14. Когда этот вход разомкнут, преобразователь частоты не воспринимает сигналы на аналоговых входах.

Значение D: блокировка энкодера (PG).

Когда этот вход замкнут, преобразователь частоты не воспринимает сигнал обратной связи от двигателя при использовании V/f-регулирования с энкодером (PG). После размыкания данного входа преобразователь частоты вновь начинает использовать сигнал датчика PG для регулирования скорости двигателя.

Значение E: сброс интеграла ASR.

Данный вход служит для переключения между ПИ-регулированием и простым П-регулированием путем сброса величины интеграла. Пока данный вход замкнут, интегрирующее звено не действует и преобразователь частоты использует П-регулирование. После размыкания входа возобновляется ПИ-регулирование.

Значение F: транзитный режим.

Выберите это значение для использования входа в транзитном режиме. Если установлено значение «F», вход не запускает какую-либо функцию преобразователя частоты. Установка значения «F», однако, не отменяет возможности считывания состояния входа программируемым контроллером через дополнительное устройство связи или интерфейс связи MEMOBUS/Modbus.

Значения 10, 11: команда «Увеличить», «Уменьшить».

Применение функции увеличения/уменьшения позволяет устанавливать требуемое задание частоты с помощью двух нажимных кнопок. Один дискретный вход должен быть запрограммирован как вход «Увеличить» (H1-□□= 10) — для увеличения задания частоты, а второй вход должен быть запрограммирован как вход «Уменьшить» (H1-□□= 11) — для уменьшения задания частоты.

Функция увеличения/уменьшения обладает приоритетом над заданиями частоты, введенными с цифровой панели управления, с аналоговых входов и с импульсного входа (b1-01 = 0, 1, 4). Если используется функция увеличения/уменьшения, то задания частоты, поступившие от указанных источников, игнорируются.

Работа функции описана в приведенной ниже таблице.

Состояние		Работа привода
Увеличить (10)	Уменьшить (11)	
Разомкнут	Разомкнут	Удерживать текущее задание частоты
Замкнут	Разомкнут	Увеличить задание частоты
Разомкнут	Замкнут	Уменьшить задание частоты
Замкнут	Замкнут	Удерживать текущее задание частоты

Примечание. 1. Если дискретному входу назначена только одна из функций увеличения/уменьшения (а вторая не назначена), выдается предупреждение «oPE03».

2. Предупреждение «oPE03» также возникает, если функция увеличения/уменьшения назначается входам одновременно с назначением другому входу функции приостановки линейного разгона/торможения. Дополнительную информацию о предупреждениях *См. Ошибки и предупреждения преобразователя частоты на стр. 314*.

3. Функцию увеличения/уменьшения можно использовать только для внешнего источника 1. Помните об этом при использовании функции увеличения/уменьшения и команды переключения внешнего источника управления (H1-□□ = 2).

Использование функции увеличения/уменьшения с удержанием заданной частоты (d4-01)

- Если функция удержания заданной частоты выключена (d4-01 = 0), задание частоты, установленное функцией увеличения/уменьшения, обнуляется после снятия команды «Ход» или выключения и повторного включения питания.
- Если d4-01 = 1, преобразователь частоты сохраняет задание частоты, установленное функцией увеличения/уменьшения. При снятии и повторной подаче команды «Ход» или питания преобразователь частоты возобновляет работу с сохраненного значения заданной частоты. Сохраненное значение можно обнулить, замкнув любой из входов «Увеличить» или «Уменьшить» при отсутствии команды «Ход». *См. d4-01: Выбор функции удержания заданной частоты на стр. 187*.

Применение функции увеличения/уменьшения с ограничением заданной частоты

Верхнее предельное значение задания частоты определяется параметром d2-01.

Нижнее предельное значение задания частоты зависит от величины параметра d4-10: оно может быть установлено с помощью аналогового входа или с помощью параметра d2-02. Подробную информацию *См. d4-10: Выбор нижнего предела задания частоты для функции увеличения/уменьшения на стр. 191*. При подаче команды «Ход» ограничение частоты снизу выполняется следующим образом.

- Если нижнее предельное значение установлено только параметром d2-02, преобразователь частоты разгоняет двигатель до этого предельного значения сразу после поступления команды «Ход».
- Если нижнее предельное значение устанавливается только аналоговым входом, преобразователь частоты разгоняет двигатель до этого предельного значения только при наличии команды «Ход» и команды «Увеличить» или «Уменьшить». Если включена только команда «Ход», двигатель не начнет вращаться.
- Если нижнее предельное значение устанавливается как с аналогового входа, так и параметром d2-02, и при этом значение на аналоговом входе больше, чем значение d2-02, преобразователь частоты разгоняет двигатель до значения d2-02 при поступлении команды «Ход». После достижения значения d2-02 разгон продолжается до предельного значения на аналоговом входе, но лишь при условии наличия команды «Увеличить» или «Уменьшить».

Рис. 5.58 демонстрирует пример работы функции увеличения/уменьшения с ограничением задания частоты снизу с помощью параметра d2-02, когда функция удержания задания частоты включена и выключена.

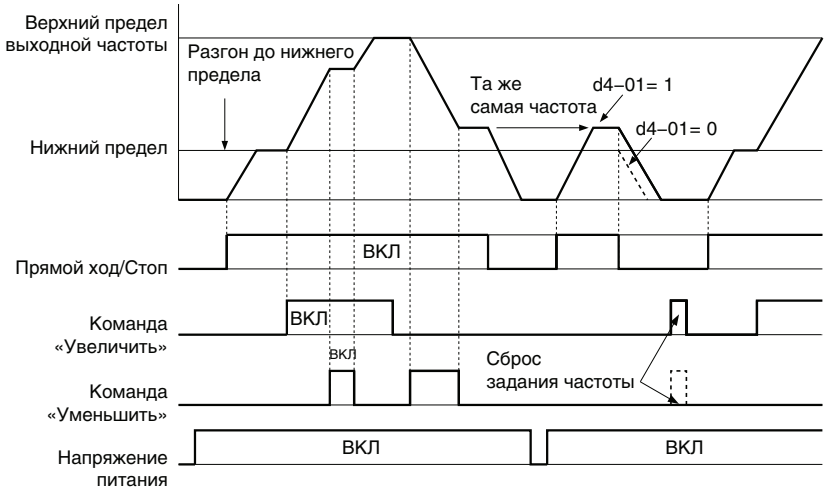


Рис. 5.58 Работа функции увеличения/уменьшения

Значения 12, 13: толчковый ход вперед, толчковый ход назад.

Дискретные входы, запрограммированные для приема команд «Толчковый ход вперед» (H1-☐☐ = 12) и «Толчковый ход назад» (H1-☐☐ = 13), используются как входы команд толчкового хода, не требующие наличия команды «Ход». Замыкание клеммы входа «Толчковый ход вперед» приводит к линейному разгону двигателя до частоты толчкового хода (d1-17) в прямом направлении. Клемма «Толчковый ход назад» приводит к тому же действию, но в обратном направлении. Команды прямого и обратного толчкового хода могут назначаться входам независимо друг от друга.

Примечание. Команды прямого и обратного толчкового хода отменяют действие всех остальных источников задания частоты. Однако, если в преобразователе частоты установлен запрет на вращение в обратном направлении (b1-04 = 1), команда «Толчковый ход назад» не имеет никакого действия. Если команды прямого и обратного толчкового хода присутствуют одновременно дольше 500 мс, преобразователь частоты выдает предупреждение и выполняет линейное торможение двигателя до полной остановки.

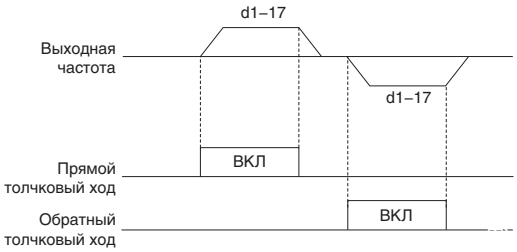


Рис. 5.59 Действие команды FJOG/RJOG

Значение 14: сброс ошибки.

При обнаружении преобразователем частоты состояния ошибки замыкается выходной контакт сигнализации ошибки и выход преобразователя частоты обесточивается. После этого двигатель останавливается самовыбегом (хотя для некоторых ошибок, таких как ошибка перегрева двигателя (L1-04), можно выбрать требуемый способ остановки). Сразу после снятия команды «Ход» состояние ошибки можно сбросить либо с помощью клавиши «RESET» на цифровой панели управления, либо путем замыкания дискретного входа, которому назначена функция «Сброс ошибки» (H1-☐☐ = 14).

Примечание. До тех пор пока команда «Ход» остается активной, поступающие команды сброса ошибки игнорируются. Для сброса ошибки сначала следует снять команду «Ход».

Значения 15, 17: быстрый останов (НО, НЗ).

Действие функции быстрого останова очень близко к действию команды аварийного останова, поступающей на вход преобразователя частоты. Если во время вращения двигателя на вход преобразователя частоты поступает команда быстрого останова, преобразователь частоты замедляет двигатель до полной остановки с использованием времени торможения, заданного в C1-09 (***См. C1-09: Время быстрой остановки на стр. 168***). Работа привода может быть возобновлена только после полной остановки двигателя, выключения входа быстрого останова и выключения команды «Ход».

- Для запуска быстрого останова с помощью НО-контакта задайте H1-☐☐ = 15.
- Для запуска быстрого останова с помощью НЗ-контакта задайте H1-☐☐ = 17.

Пример работы функции быстрого останова показан на ***Рис. 5.60***

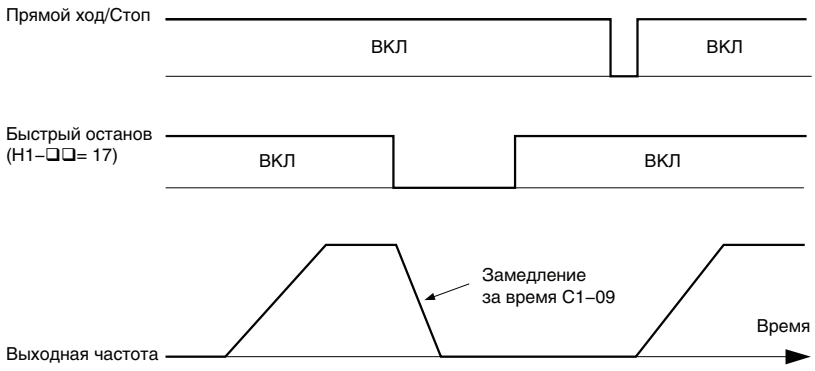


Рис. 5.60 Выполнение быстрого останова

ЗАМЕЧАНИЕ. *Резкое торможение может вызвать ошибку повышенного напряжения. В случае ошибки выход ПЧ выключается, двигатель останавливается самовыбегом. Для того чтобы предотвратить неуправляемое вращение двигателя и обеспечить быструю и безопасную остановку, задайте в параметр C1-09 подходящее время быстрого останова.*

Значение 16: выбор двигателя 2.

Преобразователь частоты поддерживает возможность независимого управления двумя асинхронными двигателями. Второй двигатель может быть выбран с помощью многофункционального дискретного входа, как показано на ***Рис. 5.61***.

Примечание. Функцию выбора двигателя 2 невозможно использовать для синхронного двигателя.

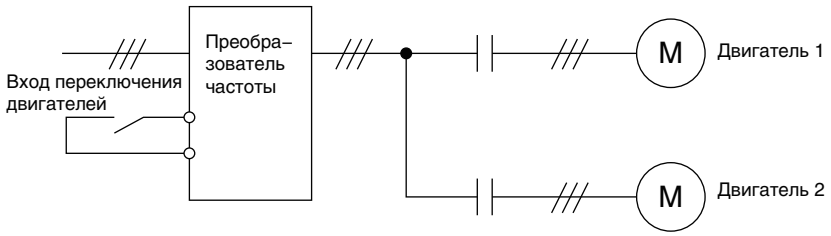


Рис. 5.61 Выбор двигателя

При переключении между первым и вторым двигателями также переключаются параметры, которые используются для управления этими двигателями. Перечень параметров, соответствующих каждому двигателю, представлен в *Табл. 5.36*.

Табл. 5.36 Параметры для переключения между двумя двигателями

Номер	Вход с функцией «16» разомкнут (двигатель 1)	⇒	Вход с функцией «16» замкнут (двигатель 2)
C1-□□: Время разгона/торможения	C1-01...C1-04	⇒	C1-05...C1-08
C3-□□: Компенсация скольжения двигателя	C3-01...C3-04, C3-15	⇒	C3-21...C3-25
C4-□□: Компенсации вращающего момента двигателя	C4-01	⇒	C4-07
C5-□□: Регулирование скорости (ASR)	C5-01...C5-08, C5-12, C5-15, C5-17, C5-18	⇒	C5-21...C5-28, C5-32, C5-35, C5-37, C5-38
E1-□□, E3-□□: V/f-характеристика E2-□□, E4-□□: Параметры двигателя	E1-□□, E2-□□	⇒	E3-□□...E4-□□
F1-□□ (Постоянная PG)	F1-01...F1-21	⇒	F1-02...F1-04, F1-08...F1-11, F1-14, F1-31...F1-37

Примечание.
1. В случае использования двух двигателей параметр L1-01 (выбор защиты двигателя от перегрузки (oL1)) действует для обоих двигателей 1 и 2.
2. Переключение между двигателями 1 и 2 невозможно во время вращения двигателей. Попытка это сделать приводит к выдаче предупреждения «rUn».
3. При переключении между двигателями, оборудованными энкодером обратной связи (PG), наблюдается задержка длительностью 500 мс.
4. Функцию выбора двигателя 2 невозможно использовать для синхронного двигателя.

Если дискретный выход запрограммирован для выдачи сигнала «Выбор двигателя 2» (H1-01, H1-02 или H1-03 = 1C), этот выход замыкается при выборе двигателя 2.

Значение 18: вход функции таймера.

При выборе данного значения дискретный вход используется как вход функции таймера. Вход таймера должен использоваться в комбинации с выходом таймера (H2-□□ = 12). Подробную информацию *См. b4: Таймеры задержки на стр. 152*.

Значение 19: отключение ПИД-регулятора.

С помощью дискретного входа, которому назначена данная функция, можно в любое время выключить функцию ПИД-регулирования, включенную параметром b5-01. После снятия сигнала с данного входа преобразователь частоты возобновляет ПИД-регулирование. Также см. *Структурная схема ПИД-регулятора на стр. 155*.

Значение 1A: выбор времени разгона/торможения 2.

Данная функция служит для выбора значений времени разгона/торможения 1...4 в комбинации с командой выбора времени разгона/торможения 1. Подробную информацию *См. C1-01...C1-08: Значения времени разгона и торможения 1...4 на стр. 167*.

Значение 1B: блокировка программы.

Если разомкнут вход, которому назначена функция «Блокировка программы», изменение значений параметров невозможно (по-прежнему сохраняется возможность отображения и просмотра значений параметров).

Значение 1E: чтение и удержание задания.

С помощью данной функции пользователь может считать текущее значение сигнала на аналоговом входе задания частоты A1, A2 или A3 и зафиксировать считанное значение в качестве задания частоты. Если сигнал считывания/удержания аналогового задания частоты длится дольше 100 мс, преобразователь частоты считывает значение на аналоговом входе и устанавливает новое считанное значение в качестве задания частоты (скорости), что наглядно показано на *Рис. 5.62*.

После выключения питания и обнуления значения, считанного с аналогового входа, задание частоты сбрасывается на 0.

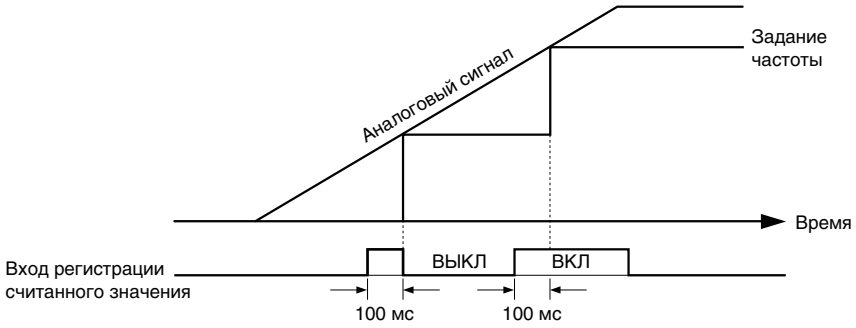


Рис. 5.62 Чтение и удержание аналогового задания частоты

Если вместе с командой считывания и удержания аналогового задания частоты одновременно используется одна из указанных ниже функций, возникает ошибка «oPE03».

- Прекращение (приостановка) разгона/торможения (значение: A).
- Команда «Увеличить», команда «Уменьшить» (значение: 10, 11)
- Смещение частоты (значение: 44...46).
- Функции увеличения или уменьшения (значение: 75, 76)

Значения 20…2F: внешняя ошибка.

Подача сигнала на вход внешней ошибки позволяет остановить работу привода в случае возникновения проблем во внешнем оборудовании.

Для использования команды «Внешняя ошибка» задайте для одного из многофункциональных дискретных входов любое значение от 20 до 2F. На цифровой панели управления при этом отображается код «EF□, где □ — это номер клеммы, которой назначен сигнал внешней ошибки.

Например, если сигнал внешней ошибки поступает на вход S3, на дисплее отображается код «EF3».

Значение, записываемое в H1-□□, определяется комбинацией трех указанных ниже условий.

- Уровень входных сигналов от периферийных устройств (НО, НЗ).
- Способ обнаружения внешней ошибки.
- Режим работы после обнаружения внешней ошибки.

Приведенная ниже таблица описывает взаимосвязь между указанными условиями и значением параметра H1-□□.

Значение	Состояние входа <1>		Условия обнаружения <2>		Метод остановки двигателя			
	НО	НЗ	Всегда обнаруживать	Обнаруживать только во время вращения	Линейное торможение до остановки (ошибка)	Остановка самовыбегом (ошибка)	Быстрый останов (ошибка)	Продолжать вращение (только выдача предупреждения)
20	O		O		O			
21		O	O		O			
22	O			O	O			
23		O		O	O			
24	O		O			O		
25		O	O			O		
26	O			O		O		
27		O		O		O		
28	O		O				O	
29		O	O				O	
2A	O			O			O	
2B		O		O			O	
2C	O		O					O
2D		O	O					O
2E	O			O				O
2F		O		O				O

<1> Определите тип входа для каждой ошибки: нормально открытый или нормально закрытый вход.
<2> Для каждой ошибки определите, должна ли она обнаруживаться только во время вращения двигателя или все время.

Значение 30: сброс интеграла ПИД-регулятора.

Назначение одного из дискретных входов для сброса величины интеграла ПИД-регулятора (H1-☐☐ = 30) позволяет обнулять накопленное значение интегрирующего звена ПИД-регулятора путем замыкания данной клеммы. Подробную информацию *См. Структурная схема ПИД-регулятора на стр. 155*.

Значение 31: сохранение интеграла ПИД-регулятора.

Назначение дискретного входа для удержания интеграла ПИД-регулятора (H1-0☐ = 31) позволяет фиксировать текущее накопленное значение интегрирующего звена ПИД-регулятора и сохранять его неизменным в течение всего времени действия сигнала. Сразу после снятия сигнала со входа удержания интеграла ПИД-регулятор возобновляет интегрирование с того значения, которое удерживалось. Дополнительную информацию о работе этой функции *См. Структурная схема ПИД-регулятора на стр. 155*.

Значение 32: команда ступенчатого переключения скорости 4.

Используйте данную функцию для ступенчатого переключения скоростей d1-09...d1-16 в комбинации с входными клеммами, выбранными для команд ступенчатого переключения скорости 1, 2 и 3. *См. d1-01...d1-17: Задания частоты от 1 до 16 и задание частоты толчкового хода на стр. 184*.

Значение 34: отключение мягкого пуска ПИД-регулятора.

Дискретный вход, сконфигурированный в качестве входа отключения функции мягкого запуска ПИД-регулятора (H1-0☐ = 34), можно использовать для включения или выключения функции мягкого пуска ПИД-регулятора и, следовательно, отмены времени разгона/торможения ПИД-регулятора (b5-17). *См. Структурная схема ПИД-регулятора на стр. 155*.

Значение 35: выбор входного уровня ПИД-регулятора.

Вход, которому назначена эта функция, позволяет переключать полярность входного сигнала ПИД-регулятора. Подробную информацию *См. Структурная схема ПИД-регулятора на стр. 155*.

Значения 40, 41: команды «Прямой ход», «Обратный ход» для 2-проводного управления.

Установка этих значений переводит преобразователь частоты в режим 2-проводного управления.

Когда замкнут вход, которому назначено значение «40», привод работает в прямом направлении. Когда замкнут вход, которому назначено значение «41», привод работает в обратном направлении. Замыкание обоих входов одновременно приводит к возникновению внешней ошибки.

Примечание. 1. Данную функцию невозможно использовать одновременно со значениями «42» и «43».
2. Эти же функции назначаются клеммам S1 и S2 после инициализации параметров преобразователя частоты для 2-проводного управления.

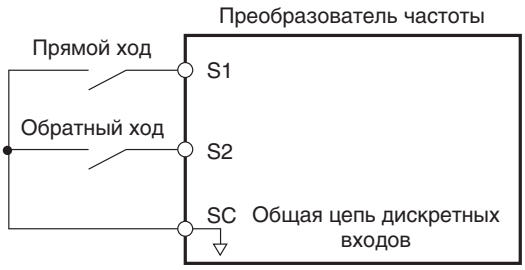


Рис. 5.63 Пример схемы подключения для 2-проводного управления

Значения 42, 43: команда «Ход» и команда направления для 2-проводного управления 2.

Эти значения переводят преобразователь частоты в режим 2-проводного управления второго типа.

Когда замкнут вход, которому назначено значение «42», привод работает в выбранном направлении. Размыкание данного входа приводит к остановке привода. Вход, для которого выбрано значение «43», предназначен для выбора направления. Если этот вход разомкнут, считается выбранным прямое направление. Если этот вход замкнут, считается выбранным обратное направление.

Примечание. Данную функцию невозможно использовать одновременно со значениями «40» и «41».

Значения 44, 45, 46: смещение частоты 1, 2, 3.

С помощью этих входов к текущему заданию частоты можно добавлять поправочные значения d7-01, d7-02 и d7-03. Дополнительную информацию *См. d7-01...d7-03: величины смещения частоты 1, 2 и 3. на стр. 198*.

Значение 47: адрес ПЧ в сети.

Если к преобразователю частоты подключена дополнительная карта SI-S3, замыкание данного входа устанавливает адрес преобразователя частоты в сети CANopen.

Значение 60: команда «Торможение постоянным током».

Подача команды торможения постоянным током на остановленный привод запускает операцию торможения постоянным током. При поступлении команды «Ход» или «Толчковый ход» торможение постоянным током отменяется. Дополнительную информацию о настройке функции торможения постоянным током *См. b2: Торможение постоянным током и торможение закорачиванием обмоток двигателя на стр. 144*.

Приведенная ниже диаграмма демонстрирует работу функции торможения постоянным током.

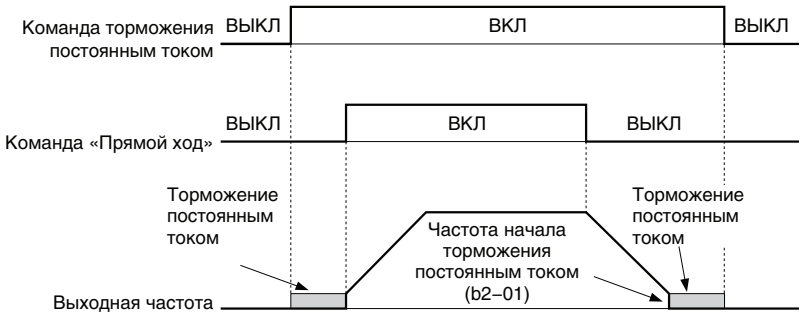


Рис. 5.64 Работа входа команды торможения постоянным током

Значения 61, 62: внешняя команда поиска скорости 1, 2.

Входы, которым назначены эти функции, позволяют включить операцию поиска скорости (самоподхват двигателя), даже если параметр b3-01 = 0 (не выполнять поиск скорости при пуске). Подробную информацию об использовании входных сигналов *См. Запуск поиска скорости на стр. 149*. Дополнительную информацию о функции поиска скорости *См. b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя) на стр. 147*.

Примечание. В случае одновременного назначения команд «Поиск скорости 1» и «Поиск скорости 2» двум входным клеммам на дисплее панели управления сигнализируется ошибка «oPE03».

Значение 63: ослабление поля.

Данная функция действует в режиме V/f-регулирования. При замыкании данного входа выполняется ослабление поля. Дополнительные сведения *См. d6: Ослабление и форсирование поля на стр. 197*.

Значения 65, 66: резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 1 (H3), 2 (HO).

Данное значение служит для включения функции резервного питания с использованием кинетической энергии двигателя (KEB), выбранной параметром L2-29. Дополнительную информацию о данной функции *См. Функция резервного питания рекуперативным торможением (KEB) на стр. 259*.

Функция дискретного входа	Работа привода	
	Вход разомкнут	Вход замкнут
Значение 65 (H3)	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB)	Обычная работа
Значение 66 (HO)	Обычная работа	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB)

Примечание. Функции KEB 1 и KEB 2 нельзя назначать одновременно двум входам. Это приведет к сигнализации ошибки настройки «oPE03».

Значение 67: режим проверки связи.

В преобразователе частоты предусмотрена встроенная функция проверки функционирования интерфейса последовательной связи. Для целей проверки входы передачи и приема данных порта RS-485/422 должны быть соединены между собой. Преобразователь частоты передает данные и принимает их, проверяя отсутствие каких-либо ошибок. Подробную информацию об использовании данной функции *См. Самодиагностика на стр. 515*.

Значение 68: торможение с повышенным скольжением.

Замыкание входа, запрограммированного для данной функции, запускает операцию торможения с повышенным скольжением (доступно только в режимах V/f-регулирования и V/f-регулирования с энкодером). После запуска HSB привод полностью останавливается, и повторный пуск возможен только после снятия команды «HSB». *См. n3: Торможение с повышенным скольжением (HSB) и торможение с перевозбуждением на стр. 289*.

Значение 6A: разрешение работы привода.

Преобразователь частоты не может выполнять команду «Ход» до тех пор, пока не будет замкнут дискретный вход, сконфигурированный для разрешения работы привода (H1-☐☐ = 6A). Когда данный вход разомкнут, на цифровой панели отображается код «dnE», обозначающий запрет работы привода.

Если команда «Ход» была подана еще до того, как был замкнут вход «Разрешение работы привода», привод не начнет вращение, пока команда «Ход» не будет снята и подана вновь (т.е. требуется подача новой команды «Ход»). Если данный вход размыкается во время вращения привода, последний останавливается с использованием метода останова, выбранного в b1-03 (*См. b1-03: Выбор способа остановки на стр. 138*).

Значение 71: переключение регулирования скорости/вращающего момента.

Данная функция предназначена для перевода преобразователя частоты в режим регулирования вращающего момента или режим регулирования скорости. При замкнутом входе действует регулирование момента, а при разомкнутом — регулирование скорости. Обратите внимание, что в случае использования данной функции параметр d5-01 должен быть задан равным «0». См. разделы *d5: Регулирование вращающего момента на стр. 192* и *Переключение между регулированием момента и регулированием скорости на стр. 195*.

Значение 72: серворегулирование на 0 Гц.

Вход служит для активизации функции серворегулирования на 0 Гц, которую можно использовать для фиксации ротора электродвигателя в определенном положении. Подробное описание смотрите в разделе *b9: Серворегулирование на 0 Гц на стр. 165*.

Значения 75, 76: команда «Увеличить 2», «Уменьшить 2».

При помощи функции «Увеличить 2»/«Уменьшить 2» к заданию частоты можно добавлять поправку. Вход, которому назначено значение «75», увеличивает поправку, а вход, которому назначено значение «76», ее уменьшает. *Табл. 5.37* поясняет работу функции увеличения/уменьшения 2 в зависимости от источника задания частоты и значений параметров d4-01, d5-03 и d4-05. Подробное пояснение к этим и другим параметрам, относящимся к функции увеличения/уменьшения 2, *См. d4: Функция Увеличить2/Уменьшить2 и удержания заданной частоты на стр. 187*.

Примечание. **1.** Функции «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» должны использоваться в паре.
2. В случае использования функций «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» задайте соответствующие предельные значения для поправки частоты в параметрах d4-08 и d4-09.

Табл. 5.37 Работа функции увеличения/уменьшения 2

Режим	Ист. зад. частоты	d4-03	d4-05	d4-01	Работа	Сохранение частоты
1	Команда ступенчатого переключения скорости	0	0	0	• Разгон (увеличение смещения) при замкнутом входе «Увеличить 2». • Торможение (уменьшение смещения) при замкнутом входе «Уменьшить 2». • Удержание выходной частоты (удержание смещения), когда оба входа «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» одновременно выключены или включены. • Сброс смещения при изменении частоты. • Работа с заданной частотой во всех других случаях.	Не сохраняется
2				1		Если смещение и задание частоты не изменяются в течение 5 с, смещение добавляется к действующему заданию частоты, после чего сбрасывается.
3			1	--	• Разгон (увеличение смещения) при замкнутом входе «Увеличить 2». • Торможение (уменьшение смещения) при замкнутом входе «Уменьшить 2». • Работа с заданием частоты в остальных случаях.	Не сохраняется
4	Команда ступенчатого переключения скорости	Другое значение, кроме «0»	--	0	• Разгон привода до (задание частоты + d4-03) при включенном входе «Увеличить 2» (смещение увеличивается на d4-03). • Замедление привода до (задание частоты - d4-03) при включенном входе «Уменьшить 2» (смещение уменьшается на d4-03). • Удержание выходной частоты (удержание смещения), когда оба входа «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» одновременно выключены или включены. • Сброс смещения при изменении частоты. • Работа с заданной частотой во всех других случаях.	Не сохраняется
5				1		Если смещение и задание частоты не изменяются в течение 5 с, смещение добавляется к действующему заданию частоты, после чего сбрасывается.

Режим	Ист. зад. частоты	d4-03	d4-05	d4-01	Работа	Сохранение частоты
6	Другой источник (аналоговый вход, интерфейс связи и т. п.)	0	0	0	• Разгон (увеличение смещения) при замкнутом входе «Увеличить 2». • Торможение (уменьшение смещения) при замкнутом входе «Уменьшить 2». • Удержание выходной частоты (удержание смещения), когда оба входа «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» одновременно выключены или включены. • Если задание частоты изменяется больше чем на d4-07 во время разгона или торможения, величина смещения удерживается до тех пор, пока выходная частота не становится равной заданной частоте (согласование скоростей).	Не сохраняется
7				1		Если смещение не изменяется в течение 5 с, оно сохраняется в параметр d4-06. Задание частоты перезаписать невозможно, поэтому сохраняется только смещение.
8		0	1	--	• Разгон (увеличение смещения) при замкнутом входе «Увеличить 2». • Торможение (уменьшение смещения) при замкнутом входе «Уменьшить 2». • Работа с заданной частотой в остальных случаях.	Не сохраняется
9	Другой источник (аналоговый вход, интерфейс связи и т. п.)	Другое значение, кроме «0»	--	0	• Когда включен вход «Увеличить 2», привод разгоняется до (заданная частота + d4-03) (смещение увеличивается на d4-03). • Когда включен вход «Уменьшить 2», привод замедляется до (заданная частота - d4-03) (смещение уменьшается на d4-03). • Если задание частоты уменьшается больше чем на d4-07 во время разгона или торможения, величина смещения удерживается неизменной до тех пор, пока выходная частота не становится равной заданию частоты (согласование скоростей).	Не сохраняется
10				1		Если смещение не изменяется в течение 5 с, оно сохраняется в параметр d4-06. Задание частоты перезаписать невозможно, поэтому сохраняется только смещение.

Значение 77: переключение коэффициента передачи ASR.

Данный вход служит для переключения между значениями коэффициента передачи контура ASR, заданными в параметрах C5-01 и C5-03. Когда вход замкнут, действует коэффициент C5-03, а когда вход разомкнут — коэффициент C5-01. Более подробное описание см. в разделе ***C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: Коэффициенты передачи П-звена ASR 1 и 2 / Время интегрирования ASR 1 и 2 на стр. 176***.

Значение 78: смена полярности внешнего задания момента.

При замыкании данной клеммы направление задания вращающего момента изменяется на противоположный. Подробное описание смотрите в разделах ***d5: Регулирование вращающего момента на стр. 192*** и ***Настройка значений задания момента, предельной скорости и компенсации момента на стр. 193***.

Значение 7A, 7B: резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 (НЗ, НО).

Вход, которому назначено значение «7A» или «7B», может запускать функцию резервной подпитки с использованием кинетической энергии двигателя (KEB) во время торможения. Если данная функция включена, параметр L2-29 не действует. Подробное описание смотрите в разделе ***Функция резервного питания рекуперативным торможением (KEB) на стр. 259***.

Функция дискретного входа	Работа привода	
	Вход разомкнут	Вход замкнут
Значение 7A (НЗ)	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) для одиночного привода 2	Обычная работа
Значение «7B» (НО)	Обычная работа	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) для одиночного привода 2

Примечание. Функции KEB 1 и KEB 2 нельзя назначать одновременно двум входам. Это приводит к сигнализации ошибки «oPE3».

Значение 7C, 7D: торможение закорачиванием обмоток двигателя (НО, НЗ) (OLV/PM, AOLV/PM).

Вход, запрограммированный для данной функции, можно использовать для запуска торможения закорачиванием обмоток в режиме векторного управления с разомкнутым контуром для PM-двигателей. Замыкание всех трех фаз синхронного двигателя накоротко создает тормозной момент в двигателе и может быть использовано для остановки вращающегося двигателя или предотвращения его вращения под действием внешней силы (например, вращение вентилятора под действием потока воздуха). Параметр b2-18 можно использовать для ограничения силы тока во время торможения закорачиванием обмоток.

Функция дискретного входа	Работа привода	
	Вход разомкнут	Вход замкнут
Значение «7C» (НО)	Обычная работа	Торможение закорачиванием обмоток
Значение «7D» (НЗ)	Торможение закорачиванием обмоток	Обычная работа

Значение 7E: определение прямого/обратного направления (для простого V/f-регулирования с энкодером).

Дискретный вход, запрограммированный для этой функции, определяет направление вращения двигателя в режиме V/f-регулирования с простой обратной связью от энкодера (A1-02 = 0 и H6-01 = 3). Если вход разомкнут, направление сигнала обратной связи по скорости считается прямым. Если вход замкнут, направление считается обратным. *См. H6: Вход/выход импульсной последовательности на стр. 250*.

Значение 7F: выбор двунаправленного выхода ПИД-регулятора.

Если параметром d4-11 выбран 2-направленный выход ПИД-регулятора, дискретный вход, запрограммированный для функции «7F», можно использовать для переключения между нормальным выходом и 2-направленным выходом. Если вход разомкнут, выходной сигнал ПИД-регулятора формирует задание частоты.

Если вход замкнут, выходной сигнал ПИД-регулятора преобразуется в двунаправленное задание частоты. См. *d4-11: Выбор двунаправленного выхода на стр. 192*.

◆ H2: Многофункциональные дискретные выходы

■ H2-01...H2-03: Выбор функций клемм M1-M2, M3-M4 и M5-M6

Преобразователь частоты обладает тремя многофункциональными выходами. *Табл. 5.38* содержит перечень функций, которые могут быть назначены этим выходам H2-01, H2-02 и H2-03.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
H2-01	Выбор функции для клемм M1-M2	0...192	0: Режим «Ход»
H2-02	Выбор функции для клемм M3-M4	0...192	1: Нулевая скорость
H2-03	Выбор функции для клемм M5-M6	0...192	2: Согласование скоростей 1

Табл. 5.38 Выбор функций для многофункциональных дискретных выходов

Значение	Функция	Стр.	Значение	Функция	Стр.
0	Режим «Ход»	*233*	1D	Генераторный режим	*239*
1	Нулевая скорость	*233*	1E	Выполняется перезапуск	*239*
2	Согласование скоростей 1	*233*	1F	Предупреждение о перегрузке двигателя (oL1)	*239*
3	Согласование скоростей с настройкой пользователя 1	*234*	20	Предварительное предупреждение о перегреве ПЧ (oH)	*239*
4	Обнаружение частоты 1	*234*	22	Обнаружение износа механической системы	*239*
5	Обнаружение частоты 2	*234*	2F	Период технического обслуживания	*240*
6	Привод в состоянии готовности	*235*	30	Ограничение вращающего момента	*240*
7	Пониженное напряжение шины постоянного тока	*235*	31	Ограничение скорости	*240*
8	Блокировка выхода (НО)	*235*	32	Ограничение скорости в режиме регулирования вращающего момента	*240*
9	Источник задания частоты	*235*	33	Серворегулирование на 0 Гц выполнено	*240*
A	Источник команды «Ход»	*236*	37	Частота подана на выход	*240*
B	Обнаружение вращающего момента 1 (НО)	*236*	38	Работа привода разрешена	*240*
C	Потеря задания частоты	*236*	39	Импульсный выход контроля ватт-часов	*241*
D	Неисправность тормозного резистора	*236*	3C	Локальное/дистанционное управление	*241*
E	Ошибка	*236*	3D	Выполняется поиск скорости	*241*
F	Транзитный режим	*236*	3E	Слабый сигнал ОС ПИД-регулятора	*241*
10	Некритичная ошибка	*236*	3F	Сильный сигнал ОС ПИД-регулятора	*241*
11	Активна команда сброса ошибки	*236*	4A	Работа в режиме KEB	*241*
12	Выход таймера	*236*	4B	Торможение закорачиванием обмоток двигателя	*241*
13	Согласование скоростей 2	*236*	4C	Быстрый останов	*241*
14	Согласование скоростей с настройкой пользователя 2	*237*	4D	Предельное время предварительного предупреждения «oH»	*241*
15	Обнаружение частоты 3	*237*	4E	Отказ тормозного транзистора (rr)	*241*
16	Обнаружение частоты 4	*238*	4F	Перегрев тормозного резистора (oH)	*241*
17	Обнаружение вращающего момента 1 (НЗ)	*236*	60	Сбой внутреннего охлаждающего вентилятора	*241*
18	Обнаружение вращающего момента 2 (НО)		61	Определение положения ротора выполнено	*241*
19	Обнаружение вращающего момента 2 (НЗ)	*236*	100...192	Функции 0...92 с противоположным состоянием выхода	*241*
1A	Обратный ход	*238*			
1B	Блокировка выхода (НЗ)	*239*			
1C	Выбор двигателя 2	*239*			

Значение 0: режим «Ход».

Выход замыкается при наличии напряжения на выходе преобразователя частоты.

Состояние	Описание
Разомкнут	Привод остановлен.
Замкнут	Подана команда «Ход», либо выполняется торможение, либо выполняется подпитка постоянным током.

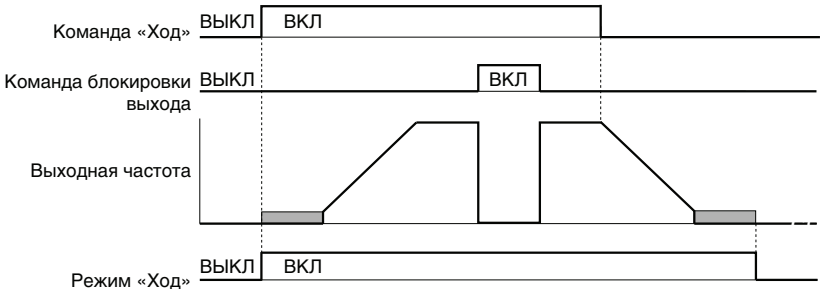


Рис. 5.65 Временная диаграмма режима «Ход»

Значение 1: нулевая скорость.

Выход замыкается, когда выходная частота или скорость двигателя (CLV, CLV/PM) опускается ниже минимальной выходной частоты, заданной в E1-09 или b2-01.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота выше минимальной выходной частоты, заданной в E1-09 или b2-01.
Замкнут	Выходная частота ниже минимальной выходной частоты, заданной в E1-09 или b2-01.

Примечание. В режимах регулирования CLV или CLV/PM параметр b2-01 определяет уровень нулевой скорости. Во всех остальных режимах регулирования за уровень нулевой скорости принимается минимальная выходная частота, заданная в E1-09.

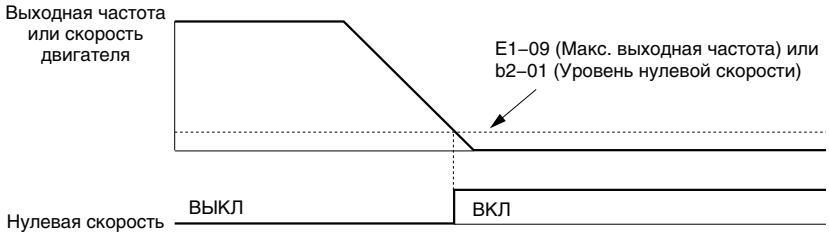


Рис. 5.66 Временная диаграмма режима нулевой скорости

Значение 2: согласование скоростей 1 (согласование 1: $f_{зад.}/f_{вых.}$)

Выход замкнут, если разница между фактической выходной частотой или скоростью двигателя (CLV, CLV/PM) и текущей заданной частотой не превышает значения L4-02 (Полоса обнаружения согласования скоростей) независимо от направления вращения.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота или скорость двигателя не совпадают с заданием частоты во время работы привода.
Замкнут	Выходная частота или скорость двигателя находятся в пределах зоны допуска: задание частоты ± L4-02.

Примечание. Обнаружение согласования скоростей происходит как в прямом, так и в обратном направлении.

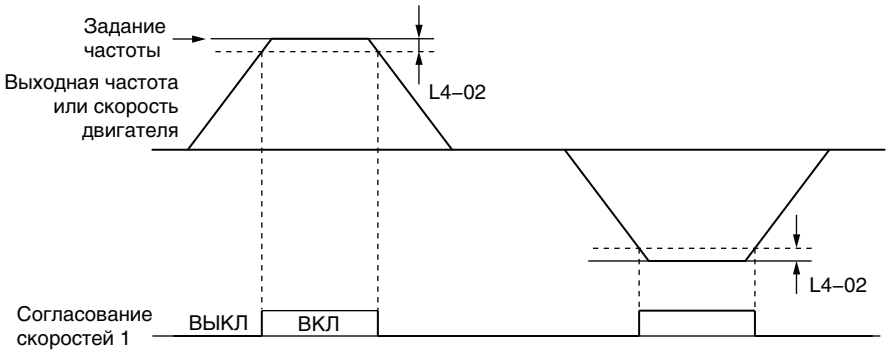


Рис. 5.67 Временная диаграмма согласования скоростей 1

Подробное описание *См. L4-01, L4-02: Уровень и ширина полосы обнаружения согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 3: согласование скоростей с настройкой пользователя 1 (согласование 1: $f_{зад.}/f_{уст.}$)

Выход замкнут, если разница между фактической выходной частотой или скоростью двигателя (CLV, CLV/PM) и запрограммированным уровнем согласования скоростей (L4-01) не превышает значения L4-02 (Полоса обнаружения согласования скоростей) и заданная частота также находится в пределах этой полосы.

Состояние	Описание
Разомкнут	И выходная частота/скорость двигателя, и заданная частота находятся вне зоны допуска L4-01 ± L4-02.
Замкнут	И выходная частота/скорость двигателя, и заданная частота находятся в пределах зоны допуска L4-01 ± L4-02.

Примечание. Обнаружение частоты производится и в прямом, и в обратном направлении. В обоих направлениях в качестве порогового уровня обнаружения используется значение L4-01.

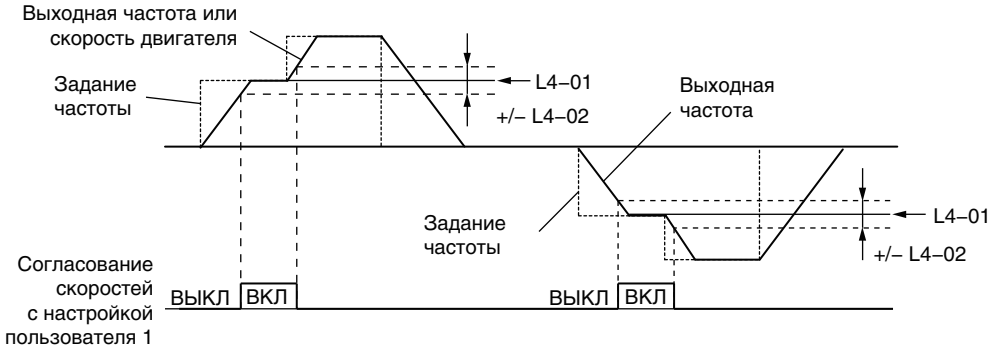


Рис. 5.68 Временная диаграмма согласования скоростей с настройкой пользователя 1

Подробное описание *См. L4-01, L4-02: Уровень и ширина полосы обнаружения согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 4: обнаружение частоты 1.

Выход размыкается, если выходная частота или скорость двигателя (CLV, CLV/PM) становится выше уровня обнаружения, заданного в L4-01, на величину параметра L4-02 (Ширина полосы обнаружения). Выход остается разомкнутым до тех пор, пока выходная частота или скорость двигателя не опускается ниже уровня, заданного в L4-01.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота или скорость двигателя превысила порог: L4-01 + L4-02.
Замкнут	Выходная частота или скорость двигателя меньше L4-01 или не превышала порог: L4-01 + L4-02.

Примечание. Обнаружение частоты производится и в прямом, и в обратном направлении. В обоих направлениях в качестве порогового уровня обнаружения используется значение L4-01.

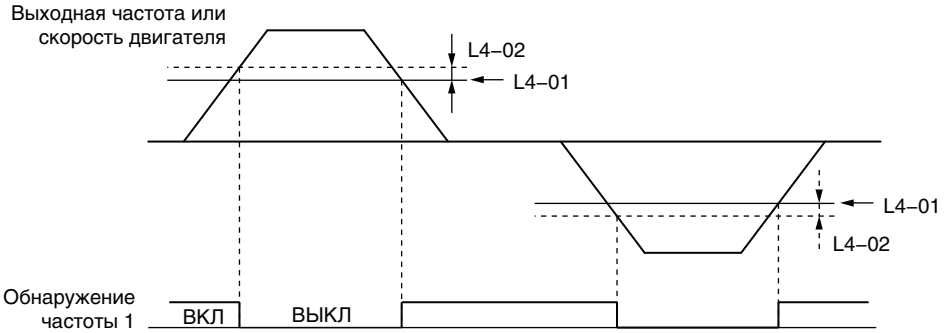


Рис. 5.69 Временная диаграмма обнаружения частоты 1

Подробное описание *См. L4-01, L4-02: Уровень и ширина полосы обнаружения согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 5: Обнаружение частоты 2

Выход замыкается, если выходная частота или скорость двигателя (CLV, CLV/PM) становится выше уровня обнаружения, заданного в L4-01. Выход остается замкнутым до тех пор, пока выходная частота или скорость двигателя не становится меньше порогового уровня L4-01 на величину параметра L4-02.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота или скорость двигателя меньше уровня L4-01 на величину параметра L4-02 или больше, либо не превышала уровень L4-01.
Замкнут	Выходная частота или скорость двигателя превысила уровень L4-01.

Примечание. Обнаружение частоты производится и в прямом, и в обратном направлении. В обоих направлениях в качестве порогового уровня обнаружения используется значение L4-01.

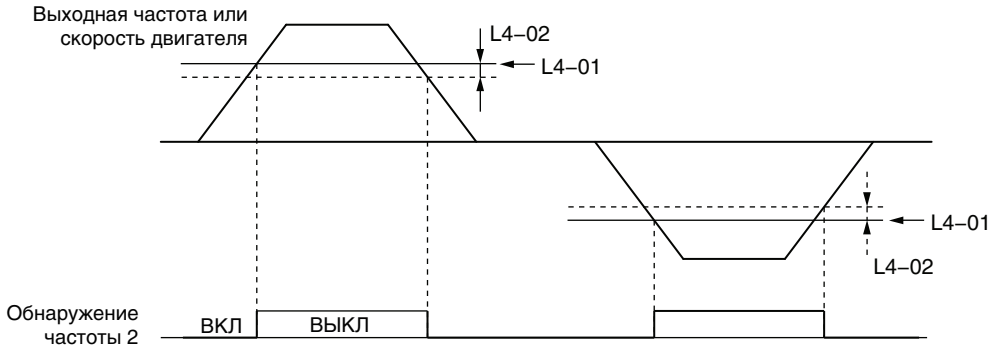


Рис. 5.70 Временная диаграмма обнаружения частоты 2

Подробное описание *См. L4-01, L4-02: Уровень и ширина полосы обнаружения согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 6: привод в состоянии готовности.

Замкнутое состояние данного выхода свидетельствует о том, что преобразователь частоты готов к управлению двигателем. Выход не будет замкнут и команды «Ход» будут игнорироваться при наличии любого из указанных ниже условий.

- Не подано напряжение питания.
- Действует состояние ошибки.
- Неисправность внутренних цепей питания преобразователя частоты.
- Ошибка настройки параметров, не допускающая вращения двигателя.
- Хотя двигатель остановлен, имеет место повышенное или пониженное напряжение.
- Во время редактирования параметров в режиме программирования (если b1-08 = 0).

Значение 7: пониженное напряжение шины постоянного тока.

Выход замыкается, если напряжение шины постоянного тока или напряжение питания цепей управления падает ниже уровня аварийного отключения, установленного в L2-05. Ошибка шины постоянного тока также приводит к замыканию выхода, назначенного для сигнализации повышенного напряжения шины постоянного тока.

Состояние	Описание
Разомкнут	Напряжение шины постоянного тока выше уровня, установленного в L2-05.
Замкнут	Напряжение шины постоянного тока стало ниже уровня аварийного отключения, установленного в L2-05.

Значение 8: блокировка выхода (HO).

Замыкание данного выхода сигнализирует о том, что преобразователь частоты находится в состоянии блокировки выхода. В режиме блокировки выхода силовые транзисторы не коммутируются и напряжение на силовом выходе отсутствует.

Состояние	Описание
Разомкнут	ПЧ не в состоянии блокировки выхода.
Замкнут	Действует блокировка выхода.

Значение 9: источник задания частоты.

Дискретный выход, запрограммированный для этой функции, указывает источник задания частоты, выбранный в данный момент.

Состояние	Описание
Разомкнут	Задание частоты поступает от внешнего источника 1 (b1-01) или внешнего источника 2 (b1-15).
Замкнут	Задание частоты поступает от цифровой панели управления.

Значение A: источник команды «Ход».

Дискретный выход, запрограммированный для этой функции, указывает источник команды «Ход», выбранный в данный момент.

Состояние	Описание
Разомкнут	Команда «Ход» поступает от внешнего источника 1 (b1-02) или 2 (b1-16).
Замкнут	Команда «Ход» подается с цифровой панели управления.

Значение B, 17, 18, 19: обнаружение вращающего момента 1 (НО, НЗ), обнаружение вращающего момента 2 (НО, НЗ).

Дискретные выходы, которым назначены эти функции, могут уведомлять внешние устройства об обнаружении пониженного или повышенного вращающего момента.

Задайте пороговые уровни обнаружения момента и выберите режим работы выхода, руководствуясь представленной ниже таблицей. Подробную информацию *См. L6: Обнаружение вращающего момента на стр. 276*.

Значение	Состояние	Описание
B	Замкнут	Обнаружение вращающего момента 1 (НО): Выходной ток/момент выше (обнаружение повышенного момента) или ниже (обнаружение пониженного момента) значения момента, заданного параметром L6-02, дольше времени, заданного параметром L6-03.
17	Разомкнут	Обнаружение вращающего момента 1 (НЗ): Выходной ток/момент выше (обнаружение повышенного момента) или ниже (обнаружение пониженного момента) значения момента, заданного параметром L6-02, дольше времени, заданного параметром L6-03.
18	Замкнут	Обнаружение вращающего момента 2 (НО): Выходной ток/момент выше (обнаружение повышенного момента) или ниже (обнаружение пониженного момента) значения момента, заданного параметром L6-05, дольше времени, заданного параметром L6-06.
19	Разомкнут	Обнаружение вращающего момента 2 (НЗ): Выходной ток/момент выше (обнаружение повышенного момента) или ниже (обнаружение пониженного момента) значения момента, заданного параметром L6-05, дольше времени, заданного параметром L6-06.

Значение C: потеря задания частоты.

Выход, настроенный для выполнения этой функции, замыкается при обнаружении потери задания частоты. Подробную информацию *См. L4-05: Выбор обнаружения потери задания частоты на стр. 274*.

Значение D: неисправность тормозного резистора.

Выход, запрограммированный для выполнения этой функции, замыкается в случае перегрева резистора динамического торможения (DB) или неисправности тормозного транзистора.

Значение E: ошибка.

Дискретный выход замыкается при возникновении какой-либо ошибки преобразователя частоты (включая ошибки «CPF00» и «CPF01»).

Значение F: транзитный режим.

Выберите это значение для использования выхода в транзитном режиме. Если выбрано значение «F», выход не выполняет какую-либо функцию преобразователя частоты. Установка значения «F», однако, не отменяет возможности считывания состояния выхода программируемым контроллером через дополнительное устройство связи или интерфейс связи MEMOBUS/Modbus.

Значение 10: некритичная ошибка.

Данный выход замыкается при возникновении состояния некритичной ошибки.

Значение 11: активна команда сброса ошибки.

Выход замыкается, если предпринимается попытка сброса состояния ошибки с помощью клемм схемы управления, по интерфейсу последовательной связи или с помощью дополнительной карты связи.

Значение 12: выход таймера.

При этом значении дискретный выход становится выходом функции таймера. Подробную информацию *См. b4: Таймеры задержки на стр. 152*.

Значение 13: согласование скоростей 2 (согласование 2: $f_{зад.}$ /$f_{вых.}$)

Выход замкнут, если разница между фактической выходной частотой или скоростью двигателя (CLV, CLV/PM) и текущей заданной частотой не превышает значения L4-04 (Полоса обнаружения согласования скоростей) независимо от направления вращения.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота или скорость двигателя не совпадают с заданием частоты во время работы привода.
Замкнут	Выходная частота или скорость двигателя находятся в пределах зоны допуска: задание частоты ± L4-04.

Примечание. Обнаружение частоты производится и в прямом, и в обратном направлении.

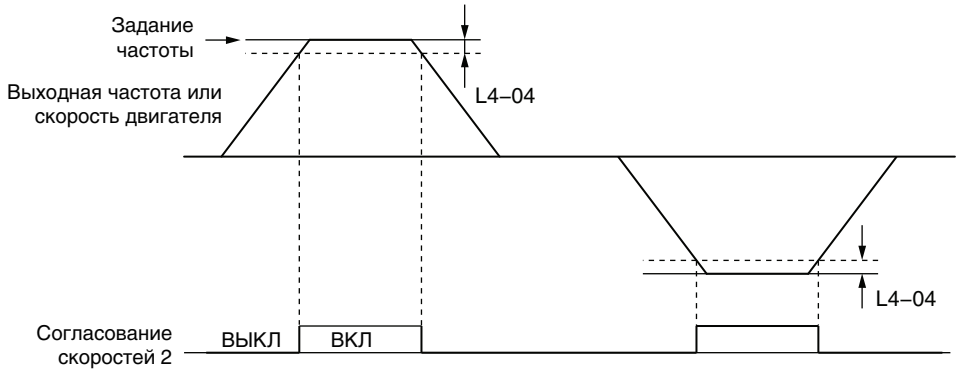


Рис. 5.71 Временная диаграмма согласования скоростей 2

Подробное описание *См. L4-03, L4-04: Уровень и ширина полосы обнаружения (+/-) согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 14: согласование скоростей с настройкой пользователя 2 (согласование 2: $f_{зад.}$ /$f_{уст.}$)

Выход замкнут, если разница между фактической выходной частотой или скоростью двигателя (CLV, CLV/PM) и запрограммированным уровнем согласования скоростей (L4-03) не превышает значения L4-04 (Полоса обнаружения согласования скоростей) и заданная частота также находится в пределах этой полосы. Поскольку уровень обнаружения L4-03 является значением со знаком, обнаружение происходит только в указанном направлении вращения.

Состояние	Описание
Разомкнут	И выходная частота/скорость двигателя, и заданная частота находятся вне зоны допуска L4-03 ± L4-04.
Замкнут	И выходная частота/скорость двигателя, и заданная частота находятся в пределах зоны допуска L4-03 ± L4-04.

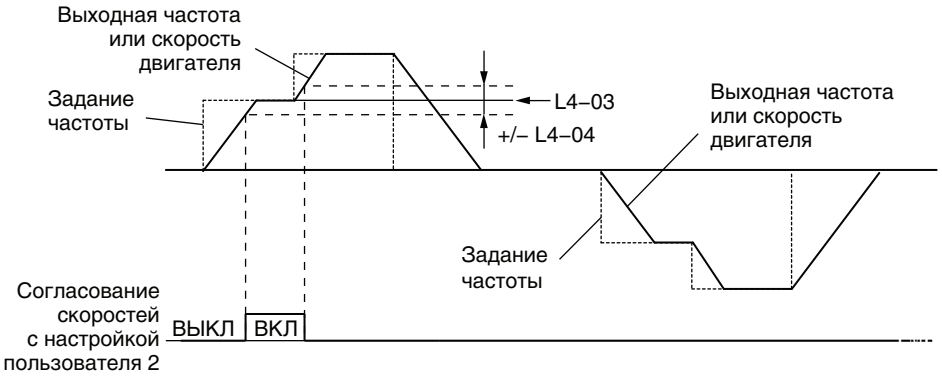


Рис. 5.72 Пример согласования скоростей с настройкой пользователя 2 при положительном значении L3-04

Подробное описание *См. L4-03, L4-04: Уровень и ширина полосы обнаружения (+/-) согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 15: обнаружение частоты 3.

Выход размыкается, если выходная частота или скорость двигателя (CLV, CLV/PM) становится выше уровня обнаружения, заданного в L4-03, на величину параметра L4-04 (Ширина полосы обнаружения). Выход остается разомкнутым до тех пор, пока выходная частота или скорость двигателя не опускается ниже уровня, заданного в L4-03. Поскольку уровень обнаружения L4-03 является значением со знаком, обнаружение происходит только в указанном направлении вращения.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота или скорость двигателя превысила порог: L4-03 + L4-04.
Замкнут	Выходная частота или скорость двигателя меньше L4-03 или не превышала порог: L4-03 + L4-04.

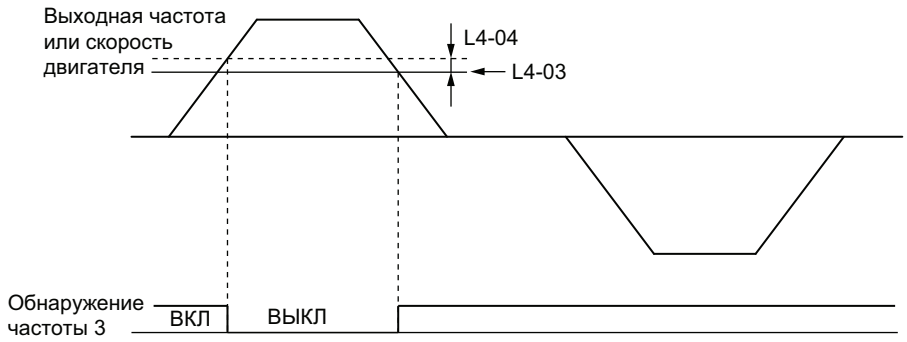


Рис. 5.73 Пример обнаружения частоты 3 при положительном значении L3-04

Подробное описание *См. L4-03, L4-04: Уровень и ширина полосы обнаружения (+/-) согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 16: обнаружение частоты 4.

Выход замыкается, если выходная частота или скорость двигателя (CLV, CLV/PM) становится выше уровня обнаружения, заданного в L4-03. Выход остается замкнутым до тех пор, пока выходная частота или скорость двигателя не становится меньше порогового уровня L4-03 на величину параметра L4-04 или больше. Поскольку уровень обнаружения L4-03 является значением со знаком, обнаружение происходит только в указанном направлении вращения.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выходная частота или скорость двигателя меньше уровня L4-03 на величину параметра L4-04 или больше, либо не превышала уровень L4-03.
Замкнут	Выходная частота или скорость двигателя превысила уровень L4-03.

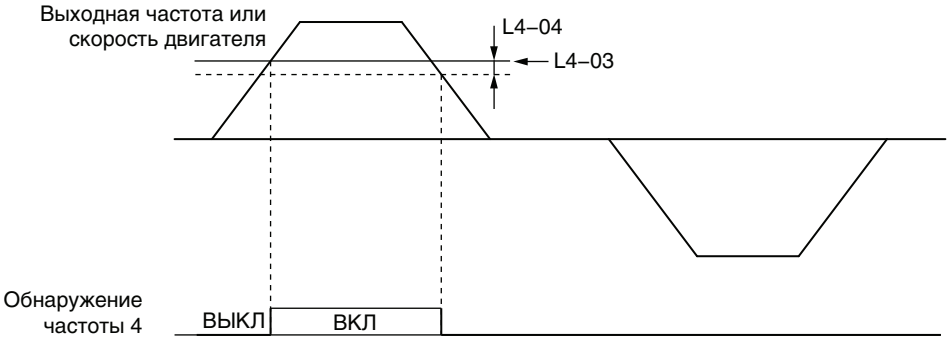


Рис. 5.74 Пример обнаружения частоты 4 при положительном значении L3-04

Подробное описание *См. L4-03, L4-04: Уровень и ширина полосы обнаружения (+/-) согласования скоростей на стр. 274*.

Значение 1A: обратный ход.

Дискретный выход, назначенный для сигнализации обратного хода, замыкается всякий раз, когда преобразователь частоты вращает двигатель в обратном направлении.

Состояние	Описание
Разомкнут	Двигатель вращается в прямом направлении или остановлен.
Замкнут	Двигатель вращается в обратном направлении.

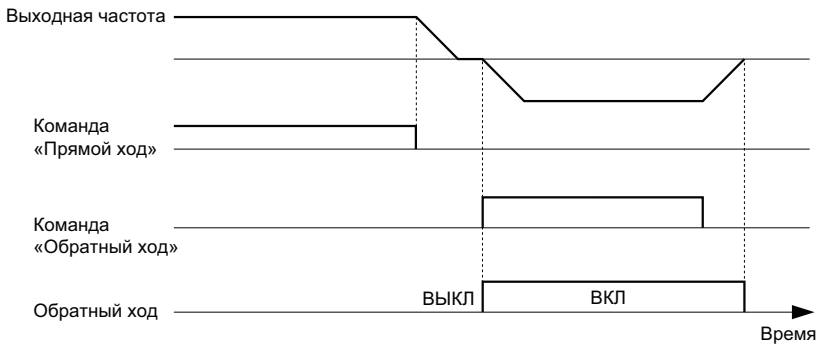


Рис. 5.75 Пример работы выхода сигнализации обратного направления

Значение 1B: блокировка выхода (HS).

Размыкание данного выхода сигнализирует о том, что преобразователь частоты находится в состоянии блокировки выхода. В режиме блокировки выхода силовые транзисторы не коммутируются и напряжение на силовом выходе отсутствует.

Состояние	Описание
Разомкнут	Действует блокировка выхода.
Замкнут	ПЧ не в состоянии блокировки выхода.

Значение 1C: выбор двигателя 2.

Сигнал на этом выходе указывает, какой из двух двигателей выбран в данный момент, если одна из входных клемм запрограммирована для переключения между двумя двигателями (H1-□□ = 16). Подробные сведения о переключении двигателей *См. Значение 16: выбор двигателя 2. на стр. 225*.

Состояние	Описание
Разомкнут	Выбран двигатель 1.
Замкнут	Выбран двигатель 2.

Значение 1D: генераторный режим.

Данный выход находится в замкнутом состоянии, когда двигатель работает в генераторном режиме.

Значение 1E: выполняется перезапуск.

Выход, выбранный для сигнализации выполнения перезапуска, замыкается сразу после того, как преобразователь частоты начинает предпринимать попытки перезапуска после возникновения ошибки.

Функция перезапуска после ошибки позволяет преобразователю частоты автоматически выйти из состояния ошибки. Клемма, для которой выбрано значение «1E», будет замкнута после того, как будет сброшено состояние ошибки и преобразователь частоты приступит к перезапуску двигателя. Если преобразователю частоты не удастся благополучно перезапустить двигатель за определенное число попыток, указанное в L5-01, в преобразователе частоты возникнет состояние ошибки и клемма «1E» разомкнется. Подробную информацию об автоматическом перезапуске двигателя *См. L5: Перезапуск при ошибке на стр. 275* .

Значение 1F: предупреждение о перегрузке двигателя (oL1).

Выход, запрограммированный для этой функции, замыкается, если уровень перегрузки двигателя, оцениваемый функцией обнаружения ошибки «oL1», превышает 90% от уровня обнаружения «oL1». *См. L1-01: Выбор защиты двигателя от перегрузки на стр. 254*.

Значение 20: предварительное предупреждение о перегреве ПЧ (oH).

Выход замыкается всякий раз, когда температура радиатора преобразователя частоты достигает уровня, указанного параметром L8-02. Подробную информацию об обнаружении перегрева преобразователя частоты *См. L8-02: Уровень предупреждения о перегреве на стр. 281*.

Значение 22: обнаружение износа механической системы.

Выход замыкается при обнаружении условий, свидетельствующих об износе механической системы. Подробную информацию *См. Обнаружение износа механической системы на стр. 278*.

Значение 2F: период технического обслуживания.

Замыкание данного выхода говорит о том, что, возможно, охлаждающий вентилятор, конденсаторы шины постоянного тока либо реле плавного заряда шины постоянного тока нуждаются в техническом обслуживании согласно оценке расчетного срока службы этих элементов. Расчетный срок службы элементов отображается в процентном отношении на дисплее цифровой панели управления. *См. Периодическое техническое обслуживание на стр. 363*.

Значение 30: ограничение вращающего момента.

Данный выход замыкается, если двигатель работает с предельным вращающим моментом, указанным с помощью параметров L7-☐☐ или с помощью аналогового входа. Данные значения можно использовать только в режимах регулирования: OLV, CLV, AOLV/PM и CLV/PM. Подробную информацию *См. L7-01...L7-04: Предельные значения момента на стр. 280*.

Значение 31: ограничение скорости.

Выход замыкается при достижении предельной скорости. Данную функцию можно использовать для режимов управления CLV и CLV/PM.

Состояние	Описание
Разомкнут	Перечисленные ниже условия отсутствуют.
Замкнут	1. Задание частоты достигло верхнего предельного уровня, заданного в d2-01. 2. Задание частоты стало меньше нижнего предельного уровня, заданного в d2-02 или d2-03. 3. Параметр b1-05 задан равным 1, 2 или 3, и задание частоты стало меньше минимальной выходной частоты (E1-09).

Значение 32: ограничение скорости в режиме регулирования вращающего момента.

Вращающий момент двигателя и вращающий момент нагрузки не сбалансированы, что приводит к разгону двигателя. Выходная клемма, которой назначено значение «32», замыкается, когда частота вращения двигателя достигает предельного значения. Подробное описание смотрите в разделах *d5: Регулирование вращающего момента на стр. 192* и *Индикация ограничения скорости при работе на стр. 195*.

Значение 33: серворегулирование на 0 Гц выполнено.

Данный выход замыкается, если серворегулирование на 0 Гц включено и нагрузка зафиксирована в нужном положении в пределах зоны допуска (b9-02). О том, как работает функция серворегулирования на 0 Гц, вам расскажет раздел *b9: Серворегулирование на 0 Гц на стр. 165*.

Значение 37: частота подана на выход.

Этот выход замыкается, если с выхода преобразователя частоты поступает напряжение переменного тока.

Состояние	Описание
Разомкнут	Преобразователь частоты остановлен или выполняется одна из следующих функций: блокировка выхода, торможение постоянным током, торможение закорачиванием обмоток.
Замкнут	С выхода преобразователя частоты поступает напряжение переменного тока.

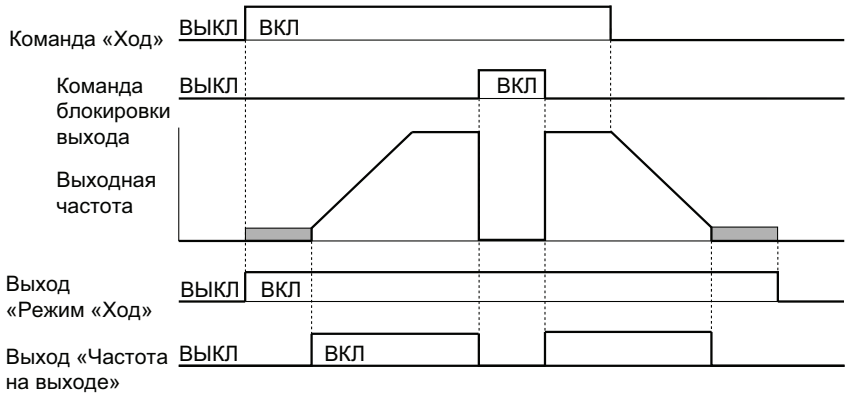


Рис. 5.76 Работа выхода сигнализации выходной частоты

Значение 38: разрешение работы привода.

Дискретный выход, выбранный для сигнализации разрешения работы привода, отражает состояние дискретного входа, которому назначена функция «Разрешение работы привода» (H1-☐☐ = 6A). Если этот дискретный выход замыкается, то и дискретный выход, которому назначена функция «Разрешение работы привода», также замыкается.

Значение 39: импульсный выход контроля ватт-часов.
С этого выхода подается импульс для отсчета количества потребленной энергии (ватт-часов). Подробную информацию *См. H2-06: Выбор единиц для выхода контроля ватт-часов на стр. 242*.

Значение 3C: локальное/дистанционное управление.
В режиме локального управления приводом клемма замкнута, а в дистанционном режиме — разомкнута.

Состояние	Описание
Разомкнут	Дистанц.: для ввода задания частоты и подачи команды «Ход» используется внешний источник, выбранный параметрами b1-01 и b1-02 или b1-15 и b1-16.
Замкнут	Локальное: для ввода задания частоты и подачи команд «Ход» используется цифровая панель управления.

Значение 3D: выполняется поиск скорости.
Данный выход замыкается во время выполнения операции поиска скорости. Подробную информацию *См. b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя) на стр. 147*.

Значение 3E: слабый сигнал ОС ПИД-регулятора.
Выходная клемма замыкается при обнаружении пропадания сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Сигнал обратной связи считается утраченным, если он находится ниже уровня b5-13 дольше времени b5-14. Подробную информацию *См. Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора на стр. 158*.

Значение 3F: сильный сигнал ОС ПИД-регулятора.
Выходная клемма замыкается при обнаружении пропадания сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Сигнал обратной связи считается утраченным, если он находится выше уровня b5-36 дольше времени b5-37. Подробную информацию *См. Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора на стр. 158*.

Значение 4A: работа в режиме KEB.
Данный выход замкнут во время рекуперативного торможения (резервного питания с использованием кинетической энергии двигателя (KEB)). Описание функции KEB *См. Функция резервного питания рекуперативным торможением (KEB) на стр. 259*.

Значение 4B: торможение закорачиванием обмоток двигателя.
Данный выход замкнут во время торможения закорачиванием обмоток двигателя.

Значение 4C: быстрый останов.
Данный выход замкнут во время выполнения быстрого останова. Подробную информацию см. в разделе *Значения 15, 17: быстрый останов (НО, НЗ). на стр. 225*.

Значение 4D: предельное время предварительного предупреждения «oH».
Данный выход замыкается, если преобразователь частоты снижает скорость вращения двигателя из-за предупреждения о перегреве привода (L8-03 = 4) и предупреждение о перегреве не исчезает после десяти рабочих циклов снижения частоты. Более подробное описание *См. L8-03: Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве на стр. 282*.

Значение 4E: отказ тормозного транзистора (rr).
Выход замыкается, если внутренний тормозной транзистор преобразователя частоты нагревается до предельно допустимого уровня.

Значение 4F: перегрев тормозного резистора (oH).
Тормозной резистор может перегреваться из-за того, что двигатель работает в генераторном режиме или торможение выполняется слишком быстро. Данный выход замыкается, если уровень нагрева тормозного резистора оказывается превышен.

Значение 60: сбой внутреннего охлаждающего вентилятора.
Выход замыкается при возникновении неисправности внутреннего охлаждающего вентилятора преобразователя частоты.

Значение 61: определение положения ротора выполнено.
Замыкание данного выхода после подачи команды «Ход» свидетельствует о том, что преобразователь частоты распознал положение ротора (синхронного двигателя).

Значения 100...192: функции 0...92 с противоположным состоянием выхода.
Этим значениям соответствуют те же функции, что и значениям 0...92, но с инверсной логикой выходных состояний. Для назначения соответствующей функции используйте значение «1☐☐», где «1» указывает на инверсию выхода, а две последних цифры соответствуют номеру функции.

Примеры:

- Для выбора функции «8: блокировка выхода» с инверсией выхода задайте значение «108».
- Для выбора функции «4A: работа в режиме KEB» с инверсией выхода задайте значение «14A».

■ H2-06: Выбор единиц для выхода контроля ватт-часов

Если один из многофункциональных выходов запрограммирован для выдачи импульса учета потребленной электроэнергии (H2-01, H2-02 или H2-03 = 39), параметр H2-06 определяет единицы счета («вес») для выходного сигнала.

Импульсный сигнал длительностью 200 мс, поступающий с данного выхода, может быть подан на счетчик электроэнергии или на вход ПЛК. Параметр H2-06 при этом определяет частоту следования импульсов (т.е. какое количество потребленной энергии (кВт•ч) соответствует одному импульсу).

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
H2-06	Выбор единиц для выхода контроля ватт-часов	0: Шаг 0,1 кВт*ч 1: Шаг 1 кВт*ч 2: Шаг 10 кВт*ч 3: Шаг 100 кВт*ч 4: Шаг 1000 кВт*ч	0

Примечание. **1.** Энергия, возвращаемая в генераторном режиме, не вычитается из учтенной потребленной электроэнергии.
2. Преобразователь частоты ведет подсчет потребленной электроэнергии только при наличии напряжения питания на схеме управления. При выключении питания значение сбрасывается.

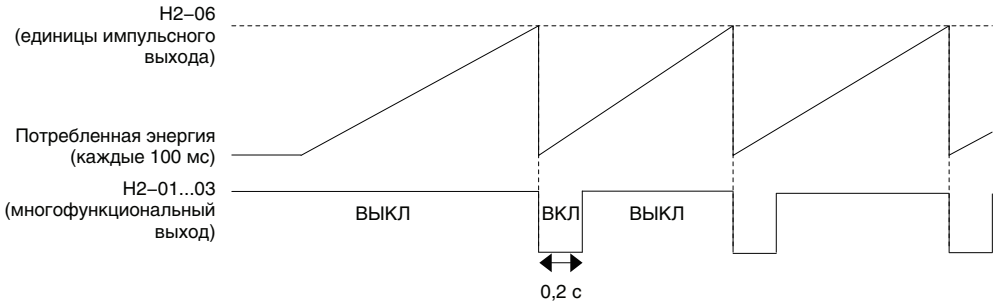


Рис. 5.77 Пример вывода значения ватт-часов

◆ H3: Многофункциональные аналоговые входы

В преобразователе частоты предусмотрено три многофункциональных аналоговых входа: A1, A2 и A3. Функции, которые могут быть назначены этим входам, перечислены в *Табл. 5.39*.

■ H3-01: Выбор уровня сигнала для входа A1

Данный параметр позволяет выбрать уровень сигнала для аналогового входа A1.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-01	Выбор уровня сигнала для входа A1	0...1	0

Значение 0: 0...10 В=.

Уровень входного сигнала: 0...10 В=. Минимальный уровень входного сигнала составляет 0%. Входные значения, которые становятся отрицательными в результате отрицательного смещения или настройки масштабного коэффициента, считываются как 0%.

Значение 1: –10...10 В=.

Уровень входного сигнала: -10...10 В=. Если в результате применения масштабного коэффициента или смещения напряжение становится отрицательным, двигатель вращается в обратном направлении.

■ H3-02: Выбор функции входа A1

Данный параметр позволяет назначить функцию аналоговому входу A1. Указания по регулировке уровня сигнала *См. Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов на стр. 245*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-02	Выбор функции входа A1	0...31	0

■ H3-03, H3-04: Настройка масштаба и смещения входа A1

Параметр H3-03 устанавливает уровень выбранного входного значения, эквивалентный напряжению 10 В= на входе A1 (масштаб сигнала).

Параметр H3-04 устанавливает уровень выбранного входного значения, эквивалентный напряжению 0 В на входе A1 (смещение сигнала).

Оба этих параметра можно использовать для корректировки характеристики аналогового сигнала на входе A1.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-03	Масштабный коэффициент для входа A1	-999,9...999,9%	100,0%
H3-04	Смещение для входа A1	-999,9...999,9%	0,0%

Примеры настройки

- Масштаб H3-03 = 200%, смещение H3-04 = 0, клемма A1 служит для ввода задания частоты (H3-02 = 0). Уровень входного сигнала 10 В= эквивалентен 200% задания частоты, а уровень сигнала 5 В= эквивалентен 100% задания частоты. Поскольку выходная частота преобразователя частоты не может быть больше максимальной частоты, заданной параметром E1-04, то задание частоты при уровне сигнала свыше 5 В= будет равно параметру E1-04.

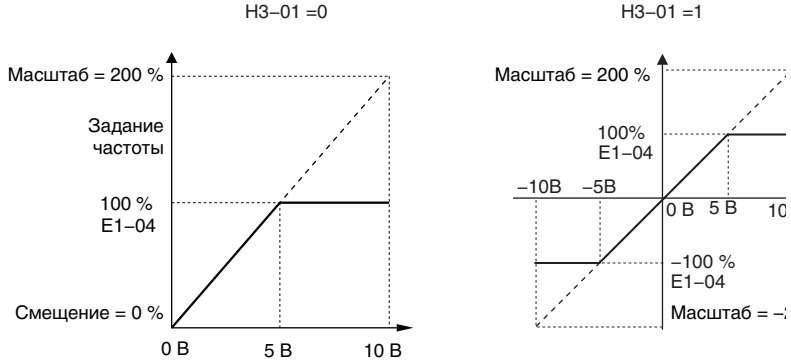


Рис. 5.78 Ввод задания частоты с аналогового входа с повышающим масштабным коэффициентом

• Масштаб H3-03 = 100%, смещение H3-04 = -25%, вход A1 служит для ввода задания частоты.
Уровень входного сигнала 0 В= эквивалентен значению -25% от задания частоты.
Если параметр H3-01 = 0, задание частоты принимается равным 0% в промежутке от 0 до 2 В=.
Если параметр H3-01 = 1, двигатель вращается в обратном направлении при уровне входного сигнала от -10 до +2 В=.

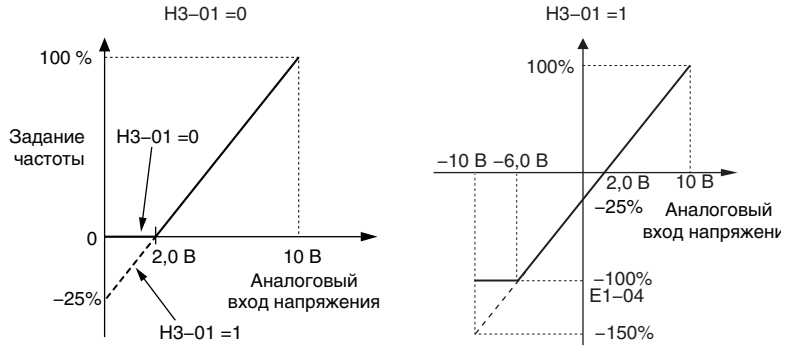


Рис. 5.79 Ввод задания частоты с аналогового входа с отрицательным смещением

■ H3-05: Выбор уровня сигнала для входа A3

Данный параметр позволяет выбрать уровень сигнала для аналогового входа A3. Перечень функций и их описание *См. Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов на стр. 245*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-05	Выбор уровня сигнала для входа A3	0, 1	0

Значение 0: 0...10 В=.

Уровень входного сигнала: 0...10 В=. См. описание параметра H3-01. *См. Значение 0: 0...10 В=. на стр. 243*.

Значение 1: –10 В...10 В=.

Уровень входного сигнала: -10...10 В=. См. описание параметра H3-01. *См. Значение 1: –10...10 В=. на стр. 243*.

■ H3-06: Выбор функции для входа A3

Данный параметр позволяет назначить функцию аналоговому входу A3. Перечень функций и их описание *См. Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов на стр. 245*.

Если аналоговый вход A3 используется в качестве входа для терморезистора с положительным ТКС (PTC), задайте параметр H3-06 равным «E» и убедитесь в том, что переключатель S4 на клеммной плате переведен в положение «PTC». Также см. *Выбор аналогового/PTC входа для A3 на стр. 80*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-06	Выбор функции для входа A3	0...31	2

■ H3-07, H3-08: Настройка масштаба и смещения входа A3

Параметр H3-07 устанавливает уровень выбранного входного значения, эквивалентный напряжению 10 В= на входе A3 (масштаб сигнала).

Параметр H3-08 устанавливает уровень выбранного входного значения, эквивалентный напряжению 0 В на входе A3 (смещение сигнала).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-07	Масштабный коэффициент для входа A3	-999,9...999,9%	100,0%
H3-08	Смещение для входа A3	-999,9...999,9%	0,0%

■ H3-09: Выбор уровня сигнала для входа A2

Данный параметр позволяет выбрать уровень сигнала для аналогового входа A2. Также обязательно выберите тип сигнала с помощью DIP-переключателя S1 на клеммной плате: сигнал напряжения или сигнал тока.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-09	Выбор уровня сигнала для входа A2	0...3	2

Значение 0: 0...10 В=.

Уровень входного сигнала: 0...10 В=. *См. Значение 0: 0...10 В=. на стр. 243*

Значение 1: –10...10 В=.

Уровень входного сигнала: -10...10 В=. *См. Значение 1: –10...10 В=. на стр. 243*.

Значение 2: вход сигнала тока 4...20 мА.

Уровень входного сигнала: 4...20 мА. Отрицательные входные значения, полученные в результате отрицательного смещения или настройки масштабного коэффициента, ограничиваются на уровне 0%.

Значение 3: вход сигнала тока 0...20 мА.

Уровень входного сигнала: 0...20 мА. Отрицательные входные значения, полученные в результате отрицательного смещения или настройки масштабного коэффициента, ограничиваются на уровне 0%.

■ H3-10: Выбор функции для входа A2

Данный параметр позволяет назначить функцию аналоговому входу A2. Перечень функций и их описание *См. Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов на стр. 245*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-10	Выбор функции для входа A2	0...31	0

■ H3-11, H3-12: Настройка масштаба и смещения входа A2

Параметр H3-11 устанавливает уровень выбранного входного значения, эквивалентный сигналу 10 В= или 20 мА на клемме A2.

Параметр H3-12 устанавливает уровень выбранного входного значения, эквивалентный сигналу 0 В, 4 мА или 0 мА на клемме A2.

Оба этих параметра можно использовать для корректировки характеристики аналогового сигнала на входе A2. Параметры действуют так же, как параметры H3-03 и H3-04 для аналогового входа A1.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-11	Масштабный коэффициент для входа A2	-999,9...999,9%	100,0%
H3-12	Смещение для входа A2	-999,9...999,9%	0,0%

■ H3-13: Постоянная времени фильтра аналогового входа

Параметр H3-13 задает постоянную времени фильтра первого порядка, который используется для аналоговых входов.

Фильтрация аналогового сигнала позволяет повысить стабильность работы привода при наличии помех в задающем аналоговом сигнале. Чем больше постоянная фильтра, тем стабильнее работает преобразователь частоты, однако одновременно с этим ухудшается его скорость реакции на быстро изменяющиеся аналоговые сигналы.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-13	Постоянная времени фильтра аналогового входа	0,00...2,00 с	0,03 с

■ H3-14: Выбор включаемых аналоговых входов

Если для одного из многофункциональных дискретных входов выбрана функция «Включение аналогового входа» (H1-☐☐ = C), значение параметра H3-14 определяет, какой из аналоговых входов должен включаться, а какой — выключаться при замыкании дискретного входа. Если ни для одного из параметров H1-☐☐ не выбрано значение «C», все аналоговые входы все время включены.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H3-14	Выбор включаемых аналоговых входов	1...7	7

Значение 1: включен только вход A1.
Значение 2: включен только вход A2.
Значение 3: включены только входы A1 и A2.
Значение 4: включен только вход A3.
Значение 5: включены только входы A1 и A3.
Значение 6: включены только входы A2 и A3.
Значение 7: включены все аналоговые входы.

■ Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов

Табл. 5.39 содержит перечень функций, которые могут быть назначены аналоговым входам A1, A2 и A3 с помощью параметров H3-02, H3-10 и H3-06.

Примечание. Масштаб каждой из входных функций определяется настройкой масштабного коэффициента и смещения

соответствующего аналогового входа. При выборе и регулировке функций аналоговых входов настройте соответствующим образом параметры масштаба и смещения аналогового входа.

Табл. 5.39 Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов

Значение	Функция	Стр.	Значение	Функция	Стр.
0	Смещение частоты	*246*	E	Температура двигателя (вход PTC)	*248*
1	Коэффициент масштабирования частоты	*246*	F	Транзитный режим	*248*
2	Вспомогательное задание частоты 1	*246*	10	Предел вращающего момента в прямом направлении	*248*
3	Вспомогательное задание частоты 2	*246*	11	Предел. вращающего момента в обратном направлении	
4	Смещение выходного напряжения	*246*	12	Предельный вращающий момент в генераторном режиме	
5	Множитель для времени разгона/торможения	*246*	13	Ограничение момента с использованием задания момента/предельной скорости	*248*
6	Ток при торможении постоянным током	*247*	14	Компенсация вращающего момента	*248*
7	Уровень обнаружения нагрузки	*247*	15	Общее ограничение вращающего момента	*248*
8	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	*247*	16	Дифференциальная обратная связь ПИД-регулятора	*248*
9	Нижний предельный уровень выходной частоты	*247*	1F	Транзитный режим	*248*
B	Обратная связь ПИД-регулятора	*247*			
C	Уставка ПИД-регулятора	*248*			
D	Смещение частоты	*248*			

Значение 0: смещение частоты.

Значение, считанное с аналогового входа, которому назначена данная функция, добавляется к значению аналогового задания частоты. Если задание частоты поступает не с аналоговых входов, а от другого источника, данная функция не действует. Используйте данную функцию также в том случае, когда для ввода задания частоты используется только один из аналоговых входов.

По умолчанию данная функция назначена аналоговым входам A1 и A2. При одновременном использовании входов A1 и A2 к заданию частоты добавляется сумма значений на этих входах.

Пример. Если аналоговый сигнал на входе A1 устанавливает задание частоты 50%, а аналоговый вход A2 задает смещение 20%, итоговое задание частоты составляет 70% от максимальной выходной частоты.

Значение 1: коэффициент масштабирования частоты.

Значение, считанное с аналогового входа, которому назначена данная функция, используется в качестве множителя для значения аналогового задания частоты.

Пример. Если сигнал на аналоговом входе A1 устанавливает задание частоты 80%, а аналоговый вход A2 задает масштабный коэффициент 50%, итоговое задание частоты составляет 40% от максимальной выходной частоты.

Значение 2: вспомогательное задание частоты 1.

Данный вход устанавливает вспомогательное задание частоты 1, когда выбрано ступенчатое переключение скорости. Подробную информацию ***См. Выбор одной из фиксированных скоростей (ступенчатое переключение скорости) на стр. 184***.

Значение 3: вспомогательное задание частоты 2.

Данный вход устанавливает вспомогательное задание частоты 2, когда выбрано ступенчатое переключение скорости. Подробную информацию ***См. Выбор одной из фиксированных скоростей (ступенчатое переключение скорости) на стр. 184***.

Значение 4: смещение выходного напряжения.

Смещение напряжения «поднимает» кривую V/f-характеристики, увеличивая выходное напряжение в процентах от максимального выходного напряжения (E1-05). Доступно только при использовании V/f-регулирования.

Значение 5: множитель для времени разгона/торможения.

Вход служит для регулировки множителя, применяемого к значениям времени разгона и торможения, заданным параметрами C1-01...C1-08.

Время разгона, используемое преобразователем частоты, вычисляется путем умножения данного множителя (коэффициента усиления) на значение C1-☐☐ по следующей формуле:

C1-☐☐ × множитель для времени разгона/торможения = используемое время разгона/торможения.

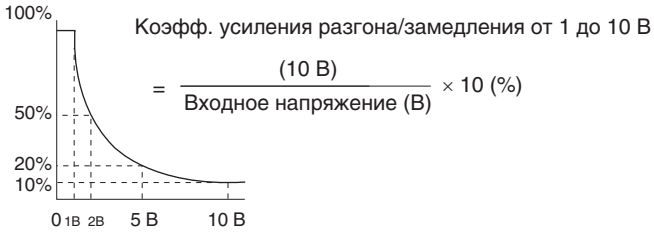


Рис. 5.80 Ввод множителя для времени разгона/торможения с помощью аналогового входа

Значение 6: ток при торможении постоянным током.

Данный вход устанавливает уровень тока для торможения постоянным током, в процентах от максимального выходного тока.



Рис. 5.81 Установка уровня тока для торможения пост. током с помощью аналогового входа

Значение 7: уровень обнаружения вращающего момента.

Выбрав данное значение, вы можете с помощью аналогового входа задавать уровень обнаружения повышенного или пониженного вращающего момента для функции обнаружения вращающего момента 1 (L6-01). Значение, считанное с аналогового входа, будет использоваться вместо уровня, установленного в L6-02. Максимальному уровню сигнала на аналоговом входе (10 В или 20 мА) соответствует уровень обнаружения вращающего момента, равный 100% от номинального тока ПЧ / номинального вращающего момента двигателя. Если уровень обнаружения требуется повысить, отрегулируйте масштабный коэффициент аналогового входа. Подробную информацию о функции обнаружения вращающего момента *См. L6: Обнаружение вращающего момента на стр. 276*.

Значение 8: уровень предотвращения опрокидывания ротора.

Выбор данного значения позволяет использовать сигнал аналогового входа для регулировки уровня предотвращения опрокидывания ротора. Настроечная характеристика показана на *Рис. 5.82*. Преобразователь частоты использует в качестве уровня предотвращения опрокидывания ротора наименьшее из двух значений: значение параметра L3-06 или значение, поданное на аналоговый вход.

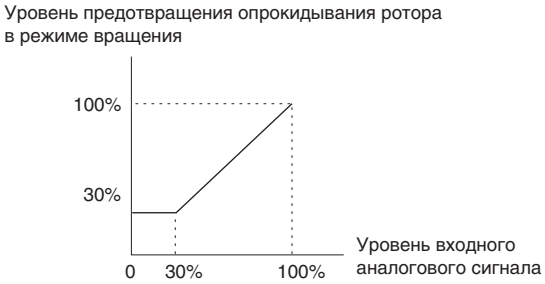


Рис. 5.82 Предотвращение опрокидывания ротора во время вращения с помощью аналогового входа

Значение 9: нижний предельный уровень выходной частоты.

Пользователь может регулировать нижний предел выходной частоты с помощью аналогового сигнала.

Значение B: обратная связь ПИД-регулятора

Вход, которому назначена эта функция, является источником сигнала обратной связи для ПИД-регулятора. Для выбора этого значения необходимо, чтобы был включен ПИД-регулятор с помощью параметра b5-01.
См. Способы ввода сигнала обратной связи ПИД-регулятора на стр. 154.

Значение C: уставка ПИД-регулятора.

Вход, которому назначена эта функция, является источником задающего воздействия (уставки) для ПИД-регулятора и используется вместо задания частоты, выбранного параметром b1-01. Для выбора этого значения необходимо, чтобы был включен ПИД-регулятор с помощью параметра b5-01. *См. Способы ввода уставки ПИД-регулятора на стр. 154*.

Значение D: смещение частоты.

Значение, считываемое с аналогового входа, которому назначена эта функция, добавляется к заданной частоте. Данную функцию можно использовать для любого источника задания частоты.

Значение E: температура двигателя.

Для защиты изоляции двигателя от повреждений в дополнение к функции обнаружения ошибки перегрузки двигателя «oL1» можно использовать терморезистор с положительным ТКС (PTC). Подключите терморезистор с положительным ТКС к клемме аналогового входа A3 и переведите переключатель S4 на клеммной плате в положение «PTC». Подробную информацию о настройке переключателя S4 смотрите в разделе *Выбор аналогового/PTC входа для A3 на стр. 80*. Дополнительные пояснения смотрите в разделе *Защита двигателя с помощью терморезистора с положительным температурным коэффициентом (PTC) на стр. 257*.

Значения F, 1F: транзитный режим.

При выборе значений «F» или «1F» вход не влияет на какую-либо функцию преобразователя частоты, но входное значение может быть прочитано программируемым контроллером через дополнительную карту связи или интерфейс связи MEMOBUS/Modbus.

Значения 10, 11, 12, 15: ограничение вращающего момента в прямом и обратном направлениях, в генераторном режиме, общее ограничение (OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM).

Эти значения позволяют использовать аналоговые входы для установки предельных значений вращающего момента для различных режимов работы привода. Подробное описание смотрите в разделе *L7: Ограничение вращающего момента на стр. 279*.

Значение 13: Ограничение момента с использованием задания момента/предельной скорости

В режиме регулирования вращающего момента аналоговый вход, запрограммированный для этой функции, можно использовать для ввода задания момента (при регулировании момента) или предельного значения момента (при регулировании скорости). Подробное описание смотрите в разделе *Настройка значений задания момента, предельной скорости и компенсации момента на стр. 193*.

Значение 14: компенсация вращающего момента.

Аналоговый сигнал можно использовать для ввода величины компенсации вращающего момента в режиме регулирования вращающего момента. Подробное описание смотрите в разделе *Настройка значений задания момента, предельной скорости и компенсации момента на стр. 193*.

Значение 16: дифференциальная обратная связь ПИД-регулятора.

Если для аналогового входа выбрана данная функция, ПИД-регулятор переводится в режим с дифференциальной обратной связью. В этом режиме значение обратной связи, подаваемое на вход ПИД-регулятора, получается путем вычисления разницы между входным значением сигнала ОС ПИД-регулятора и входным значением дифференциальной ОС. *См. Способы ввода сигнала обратной связи ПИД-регулятора на стр. 154*.

◆ H4: Многофункциональные аналоговые выходы

Эти параметры служат для назначения функций аналоговым выходам FM и AM, которые предназначены для контроля тех или иных рабочих характеристик преобразователя частоты.

■ H4-01, H4-04: Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода FM, AM

Данный параметр позволяет выбрать требуемый контрольный параметр U☐-☐☐ для выдачи его значения в виде аналогового сигнала на клемму FM или AM. Полный список всех контрольных параметров *См. U: Контрольные параметры на стр. 305*. Возможность считывания контрольного параметра с аналогового выхода указывается в столбце «Уровень на аналоговом выходе».

Пример. Введите «103» для U1-03.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H4-01	Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода FM	000...999	102
H4-04	Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода AM	000...999	103

Значения «031» или «000» не приводят к выдаче каких-либо контрольных параметров привода на аналоговый выход. При этих значениях функции, а также выходные уровни клемм FM и AM могут устанавливаться программируемым контроллером через дополнительные устройства связи или интерфейс MEMOBUS/Modbus (транзитный режим).

■ H4-02, H4-03: Масштаб и смещение для многофункционального аналогового выхода FM H4-05, H4-06: Масштаб и смещение для многофункционального аналогового выхода AM

Параметры H4-02 и H4-05 задают уровни выходных сигналов на клеммах FM и AM при максимальных значениях (100%) выбранных контролируемых параметров. Параметры H4-03 и H4-06 задают уровни выходных сигналов на клеммах FM и AM при нулевых значениях (0%) выбранных контролируемых параметров. Все эти параметры задаются в процентах, при этом значение 100% эквивалентно уровню выходного аналогового сигнала 10 В= или 20 мА, а 0% эквивалентно уровню 0 В или 4 мА. Выходное напряжение на обеих клеммах ограничено диапазоном +/-10 В=.

С помощью параметров H4-07 и H4-08 можно выбрать один из следующих диапазонов выходного сигнала: 0...+10 В=, -10...+10 В= или 4...20 мА. ***Рис. 5.83*** иллюстрирует применение параметров масштабирования и смещения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H4-02	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода FM	-999,9...999,9%	100,0%
H4-03	Смещение для многофункционального аналогового выхода FM	-999,9...999,9%	0,0%
H4-05	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода AM	-999,9...999,9%	50,0%
H4-06	Смещение для многофункционального аналогового выхода AM	-999,9...999,9%	0,0%

Использование масштабного коэффициента и смещения для регулировки уровня выходного сигнала

Когда на цифровой панели управления отображается масштабный коэффициент (H4-02 или H4-05), на аналоговом выходе устанавливается сигнал напряжения, эквивалентный уровню 100% контролируемого значения (с учетом установленного масштаба и смещения). При отображении величины смещения (H4-03 или H4-06) на аналоговом выходе устанавливается сигнал напряжения, эквивалентный уровню 0% контролируемого значения.

Пример 1. Для получения уровня 5 В на выходе FM при уровне контролируемого значения 100% задайте H4-02 равным «50%».

Пример 2. Для получения уровня 10 В на выходе FM при уровне контролируемого значения 76,7% задайте H4-02 равным «150%».

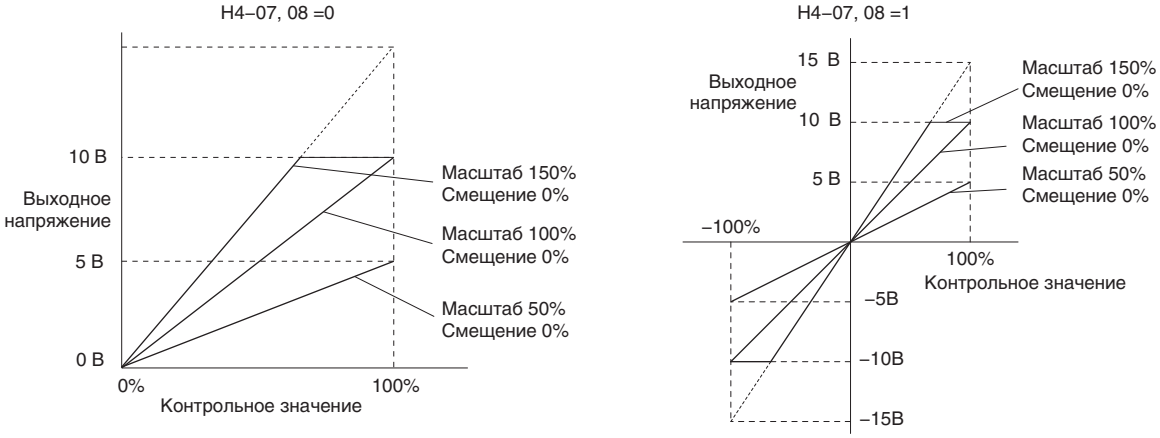


Рис. 5.83 Примеры (1 и 2) настройки масштаба и смещения для аналогового выхода

Пример 3. Для получения уровня 3 В на выходе FM при уровне контролируемого значения 0% задайте H4-03 равным «30%».

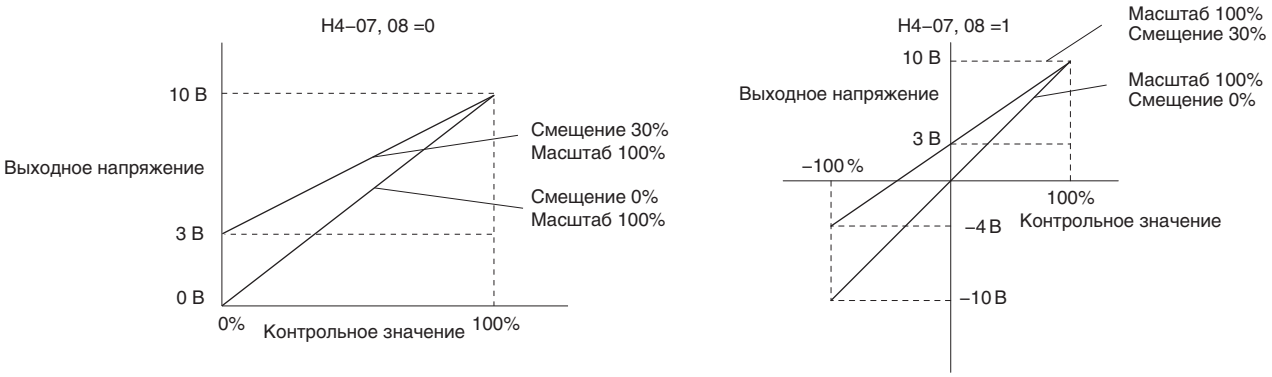


Рис. 5.84 Пример (3) настройки масштаба и смещения для аналогового выхода

■ H4-07, H4-08: Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода FM, AM

Параметры H4-07 и H4-08 устанавливают уровни напряжения на выходах FM и AM, используемых для выдачи контрольных параметров группы «U».

В случае изменения данных параметров обязательно установите перемычку S5 на клеммной плате в соответствующее положение. Подробную информацию о настройке переключателя S5 см. в разделе ***Выбор сигнала выхода AM/FM на стр. 80***.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H4-07	Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода FM	0...2	0
H4-08	Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода AM	0...2	0

Значение 0: 0...10 В.
Значение 1: -10 В...10 В.
Значение 2: 4...20 мА.

◆ H5: Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) или другие аналогичные устройства, поддерживающие протокол связи MEMOBUS/Modbus, могут обмениваться с преобразователем частоты данными по последовательному интерфейсу связи через порт RS-422/485 (клеммы R+, R-, S+, S-), встроенный в преобразователь частоты.

Параметры группы «H5-☐☐» позволяют настроить преобразователь частоты для работы с интерфейсом связи MEMOBUS/Modbus. Подробное описание параметров «H5-☐☐» ***См. Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus на стр. 494***.

◆ H6: Вход/выход импульсной последовательности

На клемму RP преобразователя частоты может быть подан одноканальный сигнал импульсной последовательности с максимальной частотой 32 кГц. Этот сигнал импульсной последовательности можно использовать в качестве задания частоты, для функций ПИД-регулятора либо в качестве сигнала обратной связи по скорости для V/f-регулирования.

Импульсный выход MP можно использовать для выдачи контролируемых значений преобразователя частоты в виде сигнала импульсной последовательности с максимальной частотой 32 кГц. Этот выход может работать с отрицательной или положительной логикой. Подробную информацию ***См. Использование выхода импульсной последовательности на стр. 79***.

Параметры H6-☐☐ позволяют задать масштаб и другие характеристики для импульсного входа RP и импульсного выхода MP.

■ H6-01: Выбор функции для входа импульсной последовательности RP

Данный параметр позволяет назначить функцию входу импульсной последовательности RP.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-01	Выбор функции для входа импульсной последовательности RP	0...3	0

Значение 0: задание частоты.

Если импульсный вход выбран для выполнения этой функции и в качестве источника задания частоты установлен импульсный вход (b1-01, b1-15 = 4), преобразователь частоты считывает задание частоты с клеммы RP.

Значение 1: обратная связь ПИД-регулятора.

При выборе этого значения сигнал обратной связи может подаваться на ПИД-регулятор путем подачи импульсного сигнала на клемму RP. Подробную информацию о ПИД-регулировании
См. b5: ПИД-регулирование на стр. 153.

Значение 2: уставка ПИД-регулятора.

При выборе этого значения задающее воздействие (уставка) может подаваться на ПИД-регулятор путем подачи импульсного сигнала на клемму RP. Подробную информацию о ПИД-регулировании
См. b5: ПИД-регулирование на стр. 153.

Значение 3: обратная связь по скорости (V/f-регулирование с простой обратной связью по скорости).

Это значение можно использовать в режиме V/f-регулирования для повышения точности регулирования скорости за счет использования сигнала обратной связи по скорости от двигателя. Преобразователь частоты считывает сигнал обратной связи по скорости с клеммы RP, сравнивает его значение с заданной частотой и компенсирует скольжение двигателя, используя регулятор скорости (ASR, настраивается параметрами C5-☐☐), показанный на ***Рис. 5.82***. Поскольку импульсный вход RP не позволяет определить направление вращения двигателя, дополнительно используйте один из указанных ниже способов для определения направления вращения.

1. **Использование дискретного входа**
   Если замкнут дискретный вход, которому назначена функция «Определение прямого/обратного направления» (H1-☐☐ = 7E), преобразователь частоты считает текущее направление вращения обратным. Если вход разомкнут, преобразователь частоты считает, что двигатель вращается в прямом направлении.
2. **Использование направления задания частоты**
   Если функция дискретного входа «Определение прямого/обратного направления» (H1-☐☐ = 7E) не используется, преобразователь частоты определяет направление сигнала обратной связи по скорости, подаваемого на импульсный вход, по направлению задания частоты.

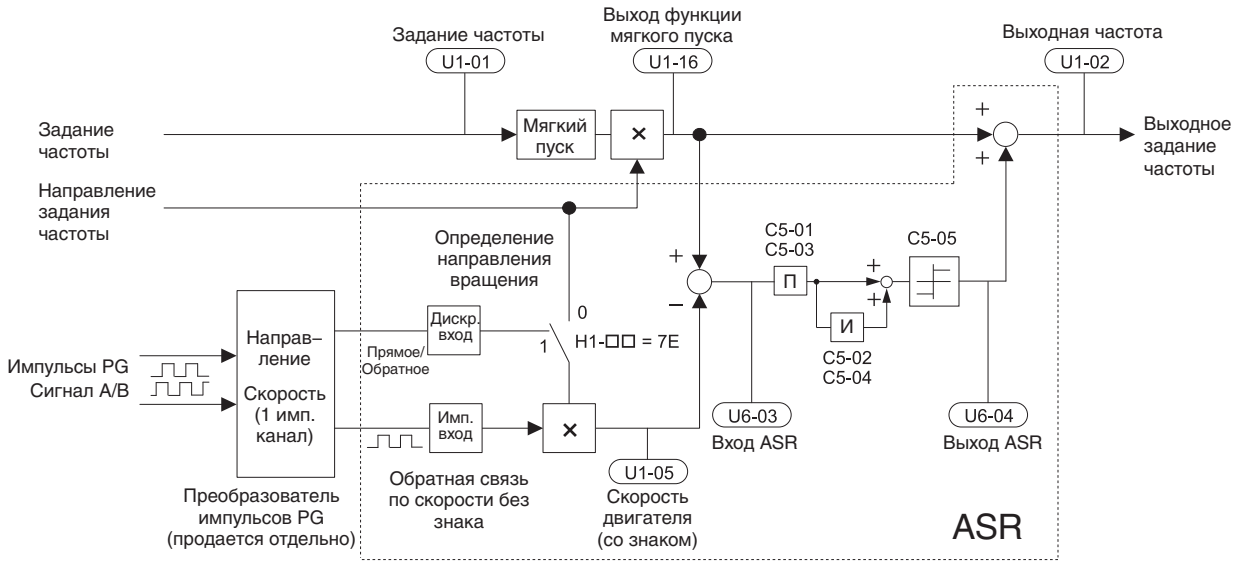


Рис. 5.85 Регулирование скорости (ASR) в режиме V/f-регулирования с простой обратной связью по скорости

Реализация V/f-регулирования с простой обратной связью по скорости.

1. Переведите ПЧ в режим V/f-регулирования (A1-02 = 0).
2. Соедините цепь импульсного сигнала скорости двигателя с импульсным входом RP, задайте H6-01 = 3 и задайте в параметре H6-02 (масштаб импульсного входа) частоту импульсного сигнала, эквивалентную максимальной скорости. Убедитесь в том, что H6-04 (Смещение импульсного входа) = 0% и H6-03 (Коэффициент усиления импульсного входа) = 100%.
3. Выберите сигнал, который будет использоваться для определения направления. Если вы решили использовать дискретный вход, задайте H1-☐☐ = 7F.
4. Используя параметры настройки коэффициента передачи и постоянной времени интегрирования контура ASR, описанные в разделе ***C5: Автоматический регулятор скорости (ASR) на стр. 174***, отрегулируйте скорость реакции (чувствительность) контура.

Примечание. 1. Параметры группы «C5» отображаются в том случае, если используется V/f-регулирование (A1-02 = 0) и импульсный вход RP выбран в качестве входа простой обратной связи (PG) для V/f-регулирования (H6-01 = 3).
2. Если один преобразователь частоты управляет вращением двух двигателей, помните, что V/f-регулирование с простой обратной связью от датчика PG может быть использовано только для двигателя 1.

■ H6-02: Масштаб входа импульсной последовательности

Данный параметр задает частоту импульсного сигнала, эквивалентную максимальному (100%) входному значению, выбранному параметром H6-01.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-02	Масштаб входа импульсной последовательности	100...32000 Гц	1440 Гц

■ H6-03: Масштабный коэффициент входа импульсной последовательности

Данный параметр задает уровень входного значения, выбранного в H6-01, соответствующий частоте сигнала импульсной последовательности, заданной в H6-02.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-03	Масштабный коэффициент входа импульсной последовательности	0,0...1000,0%	100,0%

■ H6-04: Смещение входа импульсной последовательности

Данный параметр задает уровень входного значения, выбранного в H6-01, соответствующий отсутствию сигнала (0 Гц) на входе RP.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-04	Смещение входа импульсной последовательности	-100,0...100,0%	0,0%

■ H6-05: Постоянная времени фильтра входа импульсной последовательности

Данный параметр задает в секундах постоянную времени фильтра входа импульсной последовательности.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-05	Постоянная времени фильтра входа импульсной последовательности	0,00...2,00 с	0,10 с

■ H6-06: Выбор контрольного параметра для выхода импульсной последовательности

Данный параметр позволяет выбрать контрольный параметр, выдаваемый на выход MP в виде сигнала импульсной последовательности. Укажите три цифры требуемого контрольного параметра U☐-☐☐. Полный список контрольных параметров ***См. U: Контрольные параметры на стр. 305***. Контрольные параметры, которые могут быть выбраны с помощью H6-06, указаны в таблице ниже.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-06	Выбор контрольного параметра для выхода импульсной последовательности	000 <1>, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502, 702...711, 801...809	102

<1> Введите значение «000», если выход не используется либо используется в транзитном режиме.

■ H6-07: Масштаб выхода импульсной последовательности

Данный параметр задает частоту импульсного сигнала на выходе MP, эквивалентную максимальному (100%) значению указанного контрольного параметра. Задайте для H6-06 значение «102», а для H6-07 значение «0», для того чтобы синхронизировать выход импульсной последовательности с выходной частотой.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-07	Масштаб выхода импульсной последовательности	0...32000 Гц	1440 Гц

■ H6-08: Минимальная частота входа импульсной последовательности

Данный параметр задает минимальную частоту сигнала, которая может быть распознана входом импульсной последовательности. Уменьшение этого параметра ведет к повышению времени реакции преобразователя частоты на изменения входного сигнала.

- Если частота сигнала на импульсном входе становится меньше этого значения, с импульсного входа считывается значение «0».
- Действует, если H6-01 = 0, 1 или 2.
- Если клемма RP выбрана в качестве входа сигнала обратной связи по скорости в режиме V/f-регулирования (H6-01 = 3), минимальная частота сигнала определяет время обнаружения отсоединения датчика PG (F1-14).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H6-08	Минимальная частота входа импульсной последовательности	0,1...1000,0 Гц	0,5 Гц

5.8 L: Функции защиты

◆ L1: Защита двигателя

■ L1-01: Выбор защиты двигателя от перегрузки

Преобразователь частоты обладает функцией электронной тепловой защиты, которая оценивает уровень перегрузки двигателя на основании выходного тока, выходной частоты, тепловых характеристик двигателя и времени. При обнаружении перегрузки двигателя сигнализируется ошибка «oL1» и выход преобразователя частоты обесточивается.

Параметр L1-01 позволяет выбрать требуемую характеристику функции защиты от перегрузки в соответствии с применяемым двигателем.

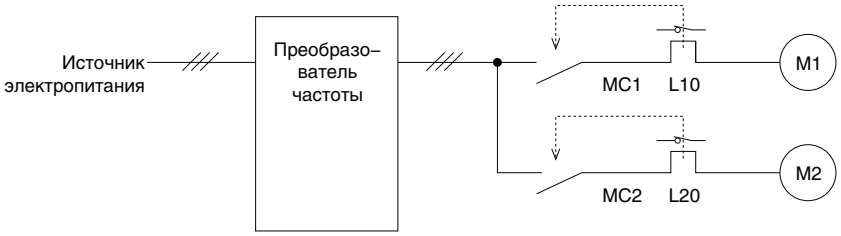
Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0...6	Зависит от A1-02

Примечание. 1. Если включена функция защиты двигателя (L1-01≠ 0), то один из многофункциональных выходов можно использовать для выдачи предупреждения «oL1». Для этого требуется ввести значение «1F» в параметр H2-01. Выход сигнализации предупреждения будет замыкаться, когда перегрузка двигателя будет составлять 90% от уровня обнаружения «oL1» и выше.

2. Если преобразователь частоты управляет вращением одного двигателя, выберите способ защиты двигателя от перегрева, введя в параметр L1-01 значение от «1» до «5». Применять внешнее термореле не требуется.

Значение 0: выключено (защита двигателя от перегрузки не предусмотрена).

Это значение следует использовать, если защита двигателя от перегрева не требуется или к одному преобразователю частоты подключено несколько двигателей. В последнем случае рекомендуется предусмотреть отдельное термореле в цепи каждого двигателя, как показано на ***Рис 5.86***.



MC1, MC2: электромагнитные пускатели
L10, L20: тепловые реле

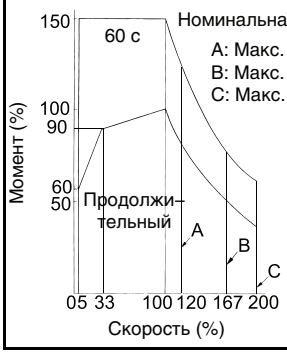
Рис 5.86 Пример схемы защиты для нескольких двигателей

ЗАМЕЧАНИЕ: *Преобразователь частоты не может обеспечить тепловую защиту, если он управляет одновременно несколькими двигателями, либо если используется двигатель с более высоким, чем у стандартного двигателя, номинальным током (например, погружной двигатель). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению двигателя. Отключите функцию электронной защиты от перегрузки преобразователя частоты (L1-01 = «0: выключено») и предусмотрите внешние меры защиты от перегрева отдельно для каждого двигателя.*

ЗАМЕЧАНИЕ: *Перед запуском привода замкните пускатели MC1 и MC2 (MC1 и MC2 не могут быть выключены во время вращения двигателя).*

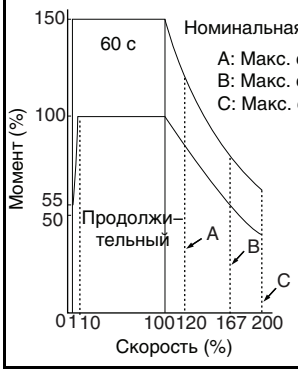
Значение 1: двигатель общего назначения (стандартное естественное охлаждение).

Для двигателя с самоохлаждением характерно падение перегрузочной способности при уменьшении скорости вращения двигателя. Преобразователь частоты корректирует точку срабатывания электронной тепловой защиты в соответствии с перегрузочной характеристикой двигателя, предохраняя двигатель от перегрева во всем диапазоне скоростей.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Защита от перегрузки
	Двигатель, сконструированный для питания от электросети. Охлаждение двигателя наиболее эффективно при вращении с номинальной основной частотой (уточните значение в паспортных данных или в спецификации двигателя).	Продолжительная работа с частотой ниже частоты электросети при полной (100%) нагрузке может вызвать срабатывание защиты двигателя от перегрузки (oL1). Выдается ошибка и двигатель останавливается самовыбегом.

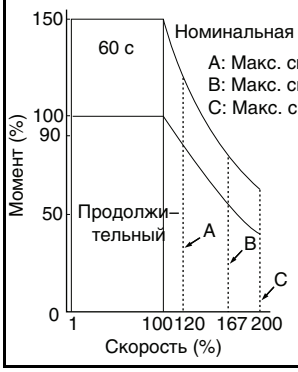
Значение 2: специальный двигатель для питания от ПЧ (диапазон скоростей с постоянным вращающим моментом: 1:10).

Используйте это значение при работе с двигателем, предназначенным для питания от преобразователя частоты и способным работать с постоянным вращающим моментом при изменении скорости в диапазоне 1:10. Преобразователь частоты обеспечит работу двигателя при полной (100%) нагрузке в диапазоне скоростей от 10% до 100%. Работа с более низкой скоростью при полной нагрузке может вызвать ошибку перегрузки.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Защита от перегрузки
	Конструкция двигателя обеспечивает эффективное охлаждение даже при низких скоростях.	Продолжительная работа при полной (100%) нагрузке с частотой от 5 до 50 Гц.

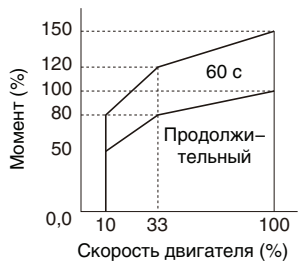
Значение 3: двигатель с векторным управлением (диапазон скоростей с постоянным вращающим моментом: 1:100).

Используйте это значение при работе с двигателем, предназначенным для питания от преобразователя частоты и способным работать с постоянным вращающим моментом в диапазоне скоростей 1:100. Двигатель такого типа может работать при полной нагрузке (100%) в диапазоне скоростей вращения от 1% до 100%. Вращение с более низкой скоростью при полной нагрузке может вызвать ошибку перегрузки.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Защита от перегрузки
	Конструкция двигателя обеспечивает эффективное самоохлаждение при сверхнизких скоростях.	Продолжительная работа при полной нагрузке (100%) в диапазоне частот вращения от 0,5 Гц до 50 Гц.

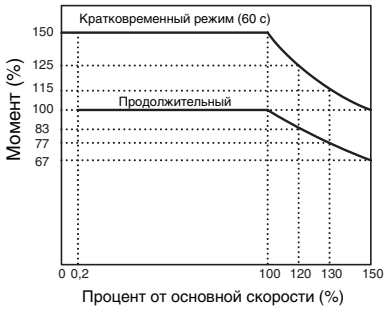
Значение 4: PM двигатель с пониженным вращающим моментом.

Выберите это значение, если вы используете синхронный двигатель с постоянными магнитами. PM-двигатели с пониженным вращающим моментом имеют конструкцию с естественным охлаждением, поэтому их перегрузочная способность падает по мере замедления. Электронная защита от тепловой перегрузки срабатывает в соответствии с перегрузочной характеристикой двигателя, предохраняя двигатель от перегрева во всем диапазоне скоростей.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Защита от перегрузки
	Двигатель сконструирован для создания полного (100%) крутящего момента при основной скорости. Конструкция обеспечивает эффективное охлаждение.	Работа на полную нагрузку (100%) при частоте ниже основной вызывает ошибку перегрузки двигателя (oL1). Выход сигнализации ошибки ПЧ замыкается, двигатель останавливается самовыбегом.

Значение 5: PM двигатели с постоянным вращающим моментом (диапазон постоянного вращающего момента 1:500).

Данное значение устанавливает характеристики защиты, необходимые для управления PM-двигателем с постоянным вращающим моментом. Такие двигатели допускают регулирование скорости в области от 0,2% до 100% при работе на полную нагрузку (100%). Вращение с более низкой скоростью при работе на полную нагрузку (100%) вызовет срабатывание защиты от перегрузки.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Защита от перегрузки
	Конструкция двигателя обеспечивает эффективное самоохлаждение при сверхнизких скоростях (около 0,2% от основной скорости).	Продолжительная работа на полную нагрузку (100%) в диапазоне скоростей от 0,2% до 100% основной скорости.

Значение 6: двигатель общего назначения (50 Гц).

Для двигателя (50 Гц) с естественным охлаждением характерно падение перегрузочной способности по мере снижения скорости вращения двигателя. Преобразователь частоты корректирует точку срабатывания электронной тепловой защиты в соответствии с перегрузочной характеристикой двигателя, предохраняя двигатель от перегрева во всем диапазоне скоростей.

Допустимая перегрузка	Охлаждающая способность	Защита от перегрузки
	Двигатель, сконструированный для питания от электросети. Охлаждение двигателя наиболее эффективно при вращении с номинальной основной частотой (уточните значение в паспортных данных или в спецификации двигателя).	Продолжительная работа с частотой ниже частоты электросети при полной (100%) нагрузке может вызвать срабатывание защиты двигателя от перегрузки (oL1). Выдается ошибка и двигатель останавливается самовыбегом.

■ L1-02: Время защиты двигателя от перегрузки

Данный параметр устанавливает время, необходимое преобразователю частоты для обнаружения перегрева двигателя вследствие перегрузки. Этот параметр редко нуждается в регулировке, однако он должен согласоваться с временем допустимой перегрузки двигателя для выполнения пуска нагретого двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L1-02	Время защиты двигателя от перегрузки	0,1...5,0 минут	1,0 минут

По умолчанию время допустимой работы после «горячего» пуска при уровне перегрузки 150% установлено равным 1 минуте.

- На *Рис 5.87* показан пример времени срабатывания электронной тепловой защиты при использовании двигателя общего назначения, работающего с частотой 50 Гц, когда L1-02 задано равным 1 минуте.

  В режиме нормальной работы точка срабатывания защиты двигателя от перегрузки находится между точками срабатывания «холодного» и «горячего» пуска.
  - Пуск в холодном состоянии: защита двигателя срабатывает, реагируя на перегрузку, неожиданно возникшую при запуске неподвижного двигателя.
  - Пуск в разогретом состоянии: защита двигателя срабатывает, реагируя на перегрузку, возникшую в установившемся рабочем режиме при номинальном токе двигателя.

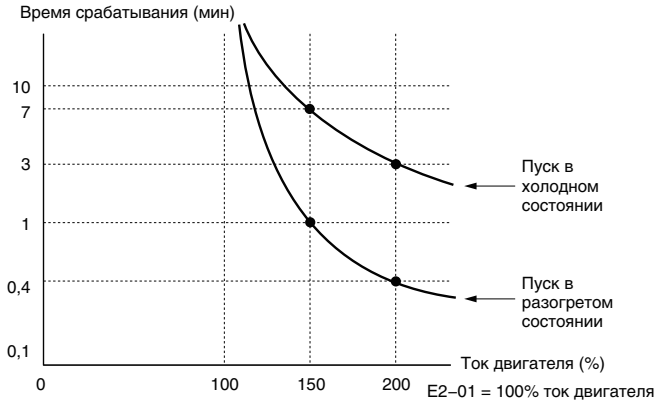


Рис 5.87 Время срабатывания защиты двигателя

■ Зашита двигателя с помощью терморезистора с положительным температурным коэффициентом (PTC)

К аналоговому входу преобразователя частоты может быть подключен PTC-терморезистор двигателя. В этом случае данный вход будет использоваться преобразователем частоты для защиты двигателя от перегрева.

При достижении уровня предупреждения о перегреве двигателя выдается предупреждение «oH3» и преобразователь частоты продолжает работу в соответствии с настройкой параметра L1-03. При достижении уровня сигнализации ошибки перегрева возникает ошибка «oH4», срабатывает выход сигнализации ошибки и преобразователь частоты останавливает двигатель, используя способ останова, выбранный в L1-04.

Подключите PTC-терморезистор между клеммами AC и A3, а также установите перемычку S4 на клеммной плате в положение «PTC», как показано на ***Рис 5.88***. Введите значение «0» в параметр H3-05 и значение «E» в параметр H3-06.

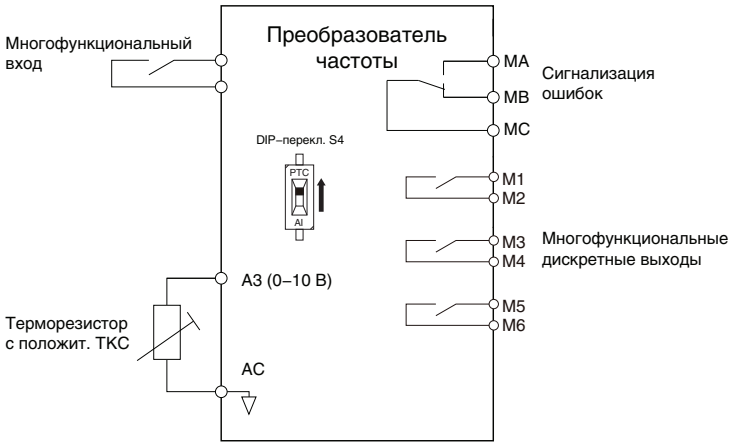


Рис 5.88 Подключение терморезистора (PTC) двигателя

PTC-терморезистор должен обладать приведенными ниже характеристиками для одной фазы двигателя. Для обнаружения перегрузки двигателя преобразователю частоты требуется, чтобы три (3) таких PTC-терморезистора были подключены последовательно.

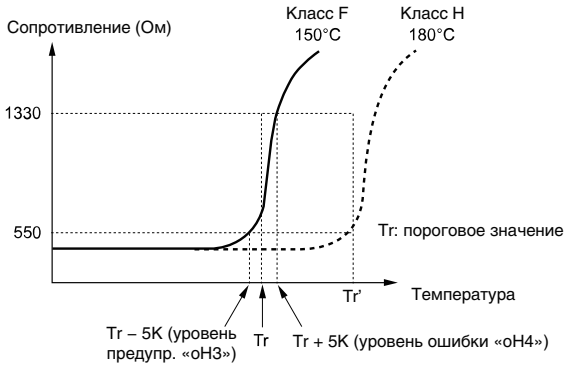


Рис 5.89 Характеристики PTC-терморезистора двигателя

Ниже описана настройка параметров L1-03, L1-04 и L1-05 для обнаружения перегрева двигателя с помощью PTC-терморезистора.

■ L1-03: Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя (вход PTC)

Данный параметр определяет действия преобразователя частоты, когда сигнал на входе PTC достигает уровня выдачи предупреждения о перегреве двигателя (oH3).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L1-03	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя (вход PTC)	0...3	3

Значение 0: линейное торможение до полной остановки.
Преобразователь частоты останавливает двигатель, используя время торможения 1, заданное параметром C1-02.

Значение 1: остановка самовыбегом.
Выход ПЧ отключается, и двигатель останавливается самовыбегом.

Значение 2: немедленный останов.
Преобразователь частоты останавливает двигатель, используя время быстрого останова, заданное параметром C1-09.

Значение 3: только выдача предупреждения.
Работа продолжается, на цифровой панели управления отображается предупреждение «oH3».

■ L1-04: Выбор режима работы после ошибки перегрева двигателя (вход PTC)

Данный параметр определяет действия преобразователя частоты, когда сигнал на входе PTC достигает уровня сигнализации ошибки перегрева двигателя (oH4).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L1-04	Выбор режима работы после ошибки перегрева двигателя (вход PTC)	0...2	1

Значение 0: линейное торможение до полной остановки.
Преобразователь частоты останавливает двигатель, используя время торможения 1, заданное параметром C1-02.

Значение 1: остановка самовыбегом.
Выход ПЧ отключается, и двигатель останавливается самовыбегом.

Значение 2: немедленный останов.
Преобразователь частоты останавливает двигатель, используя время быстрого останова, заданное параметром C1-09.

■ L1-05: Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя (вход PTC)

Данный параметр используется для настройки фильтра, применяемого к сигналу PTC-терморезистора с целью предотвращения ложной сигнализации ошибок перегрева двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L1-05	Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя (вход PTC)	0,00...10,00 с	0,20 с

■ L1-13: Выбор запоминания электротеплового значения

Данный параметр устанавливает, должно ли при прерывании питания запоминаться текущее значение электронной тепловой защиты двигателя (L1-01).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L1-13	Выбор запоминания электротеплового значения	0 или 1	1

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

◆ L2: Возобновление работы после кратковременного прерывания питания

■ L2-01: Режим работы при кратковременном прерывании питания

При кратковременном прерывании электропитания (когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже уровня, заданного в L2-05) преобразователь частоты при соответствующей настройке и при определенных условиях может автоматически восстанавливать рабочий режим, действовавший до прерывания питания.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания	0...5	0

Значение 0: выключено (по умолчанию).

Если питание не восстанавливается в течение 15 мс, то сигнализируется ошибка «Uv1», и ПЧ останавливает двигатель. После этого двигатель останавливается самовыбегом.

Значение 1: возобновление работы в пределах времени L2-02.

В случае кратковременного прерывания электропитания выход преобразователя частоты выключается. Если питание восстанавливается в течение времени, заданного параметром L2-02, преобразователь частоты выполняет поиск скорости и пытается возобновить работу (самоподхват двигателя). Если питание в течение этого времени не восстанавливается (т.е. уровень напряжения шины постоянного тока остается ниже уровня обнаружения «Uv1» (L2-05)), сигнализируется ошибка «Uv1».

Значение 2: возобновление работы, пока поступает питание на ЦПУ.

В случае кратковременного прерывания электропитания выход преобразователя частоты выключается. Если к моменту восстановления электропитания схема управления преобразователя частоты сохраняет работоспособность (получает питание), преобразователь частоты предпринимает попытку выполнения поиска скорости и возобновления работы (самоподхват двигателя). Ошибка «Uv1» при этом не сигнализируется.

Значение 3: резервное питание рекуперативным торможением (KEB) в течение времени L2-02.

Преобразователь частоты замедляет двигатель и использует возвращаемую двигателем энергию до тех пор, пока не истекает время, заданное в L2-02. После этого он пытается вновь разогнать двигатель до заданной частоты. Если электропитание не восстанавливается в пределах времени L2-02, то сигнализируется ошибка «Uv1» и выход ПЧ выключается. Тип операции KEB определяется параметром L2-29.

Значение 4: резервное питание рекуперативным торможением (KEB), пока поступает питание на ЦПУ.

Преобразователь частоты замедляет двигатель и использует возвращаемую двигателем энергию до тех пор, пока не восстанавливается питание, после чего перезапускает двигатель. (Если двигатель останавливается до того, как восстанавливается питание.) Если на схему управления ПЧ перестает поступать питание, выход ПЧ обесточивается. Ошибка «Uv1» при этом не сигнализируется. Тип операции KEB определяется параметром L2-29.

Значение 5: линейное торможение до остановки с использованием кинетической энергии двигателя (KEB).

Преобразователь частоты выполняет линейное замедление двигателя до полной остановки и использует энергию, возвращаемую двигателем. Даже если электропитание двигателя восстанавливается, преобразователь частоты продолжает торможение, пока двигатель полностью не останавливается. Тип операции KEB определяется параметром L2-29. Обратите внимание, что если во время торможения двигателя поступит сигнал на входную клемму, назначенную для функции «KEB 1» (H1-□□ = 65, 66), то после снятия сигнала двигатель будет разогнан до прежней скорости.

Примечания к значениям «1»...«5»

- В процессе выполнения преобразователем частоты попыток возобновления работы после кратковременного прерывания питания на панели управления мигает индикатор «Uv». На этом этапе сигнал ошибки не выдается.
- Для преобразователей частоты моделей CIMR-A□2A0004...2A0056 и CIMR-A□4A0002...4A0031 доступен модуль аварийной подпитки, предоставляющий больший запас по времени для возобновления работы после кратковременного прерывания питания. Это дополнительное устройство позволяет сохранять работоспособность ПЧ в течение максимум двух секунд после пропадания питания.
- Если в цепи между двигателем и ПЧ установлен электромагнитный контактор, обеспечьте, чтобы электромагнитный контактор оставался замкнутым в течение всего времени, что ПЧ работает в режиме KEB или пытается выполнить самоподхват.
- Обеспечьте, чтобы команда «Ход» оставалась поданной во время операции KEB. Иначе преобразователь частоты не сможет разогнать двигатель до заданной частоты при восстановлении электропитания.
- Если для L2-01 выбрано значение «3», «4» или «5», операция KEB выполняется в соответствии с настройкой параметра L2-29.

■ Функция резервного питания рекуперативным торможением (KEB)

При обнаружении потери электропитания функция резервного питания рекуперативным торможением с использованием кинетической энергии двигателя (KEB) замедляет двигатель и использует возвращаемую двигателем энергию для поддержания работы силовой цепи. Несмотря на отсутствие электропитания выход преобразователя частоты не отключается.

В системе с одним преобразователем частоты можно выбрать функцию резервного питания рекуперативным торможением для одиночного привода 1 и 2 (L2-29 = 0 или 1).

В системе с несколькими преобразователями частоты для выполнения операции KEB с сохранением определенного уровня скорости вращения (например, двигателя ткацкого станка) следует выбрать функцию резервного питания рекуперативным торможением для системы 1 или 2 (L2-29 = 2 или 3).

Резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 1 (L2-29 = 0)

С началом операции KEB преобразователь частоты для поддержания напряжения шины постоянного тока на уровне, заданном в L2-11, использует энергию, возвращаемую двигателем в генераторном режиме, одновременно регулируя темп торможения, исходя из времени, заданного в L2-06.

Примечание. Если в шине постоянного тока возникает пониженное напряжение (Uv1), сократите время торможения KEB (L2-06). Если возникает повышенное напряжение (oV), продлите время торможения KEB.

Резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 2 (L2-29 = 1)

Преобразователь частоты использует информацию об инерционности подсоединенной механической системы для определения темпа торможения, необходимого для поддержания уровня напряжения в шине постоянного тока, заданного параметром L2-11. Итоговое время торможения рассчитывается на основании инерционности системы и не может регулироваться.

Резервное питание рекуперативным торможением для системы 1 (L2-29 = 2)

Преобразователь частоты замедляет двигатель за время, заданное параметром L2-06 (Время торможения в режиме KEB). L2-06 — это время, необходимое для замедления двигателя от текущей заданной частоты вращения до нулевой частоты. Данный вариант операции KEB позволяет осуществлять замедление нескольких двигателей с сохранением неизменного отношения скоростей вращения этих двигателей. При использовании этой функции уровень напряжения в шине постоянного тока не учитывается. Требуется дополнительный тормозной резистор.

Резервное питание рекуперативным торможением для системы 2 (L2-29 = 3)

Преобразователь частоты замедляет двигатель, базируясь на значении параметра L2-06 (Время торможения в режиме KEB) и контролируя напряжение в шине постоянного тока. Если напряжение возрастает, преобразователь частоты ненадолго приостанавливает замедление (удерживает частоту неизменной), а затем вновь продолжает замедление.

■ Запуск резервного питания рекуперативным торможением (KEB)

Независимо от выбранного режима выполнения, операция KEB всегда запускается одинаковым образом. Если в качестве операции, выполняемой при обнаружении прерывания электропитания, выбрана функция KEB (L2-01 = 3, 4 или 5), режим резервного питания рекуперативным торможением запускается при наступлении одного из следующих условий.

- Подан сигнал на дискретный вход, для которого выбрано значение H1-☐☐ = 65 или 66. Операция KEB в этом случае выполняется в режиме, который выбран параметром L2-29.
- Подан сигнал на дискретный вход, для которого выбрано значение H1-☐☐ = 7A или 7B. В этом случае, независимо от настройки L2-29, автоматически выбирается резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 2.
- Напряжение в шине постоянного тока опустилось ниже уровня, указанного в L2-05. Режим выполнения операции KEB определяется параметром L2-29.

Примечание. Дискретным входам нельзя одновременно назначать обе функции KEB (1 и 2). Это приводит к возникновению ошибки «oPE3».

Если для запуска операции KEB выбран дискретный вход, и устройство, управляющее этим входом, срабатывает относительно медленно, то для решения этой проблемы можно задать минимальное время действия KEB с помощью параметра L2-10. Ниже показан пример ситуации, когда операция KEB запускается уровнем напряжения в шине постоянного тока и на дискретный вход поступает команда удержания.

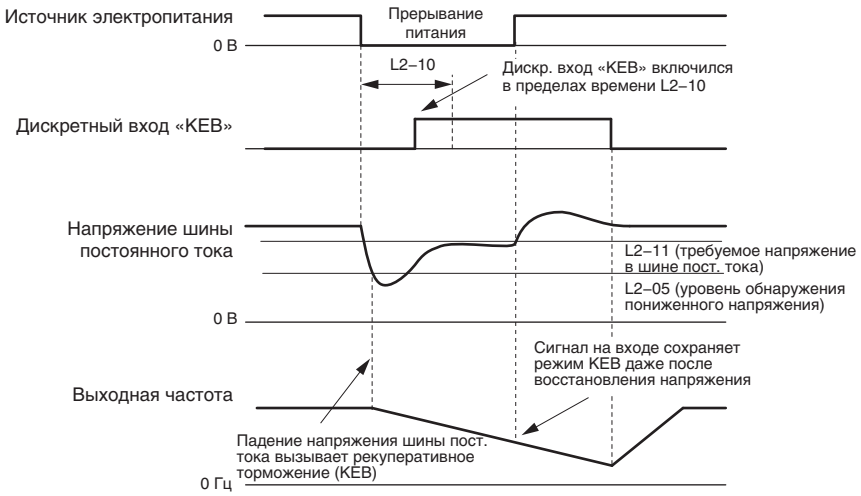


Рис 5.90 Операция KEB с использованием входа «KEB»

■ Определение момента завершения режима KEB

Способ определения завершения работы функции KEB зависит от настройки параметра L2-01, а также от того, назначена ли какому-либо дискретному входу функция KEB (H1-□□ = 65, 66, 7A, 7B).

Операция KEB в течение времени L2-02, входные клеммы не используются

В данном случае L2-01 = 3 и ни один из входов не назначен для функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB) (H1-□□ не равно «65», «66», «7A», «7B»). После замедления двигателя в течение времени, заданного параметром L2-02, преобразователь частоты завершает операцию KEB и пытается вновь разогнать двигатель до заданной частоты. Если питание не возвращается в течение времени L2-02, то возникает ошибка «Uv1» и выход преобразователя частоты выключается.

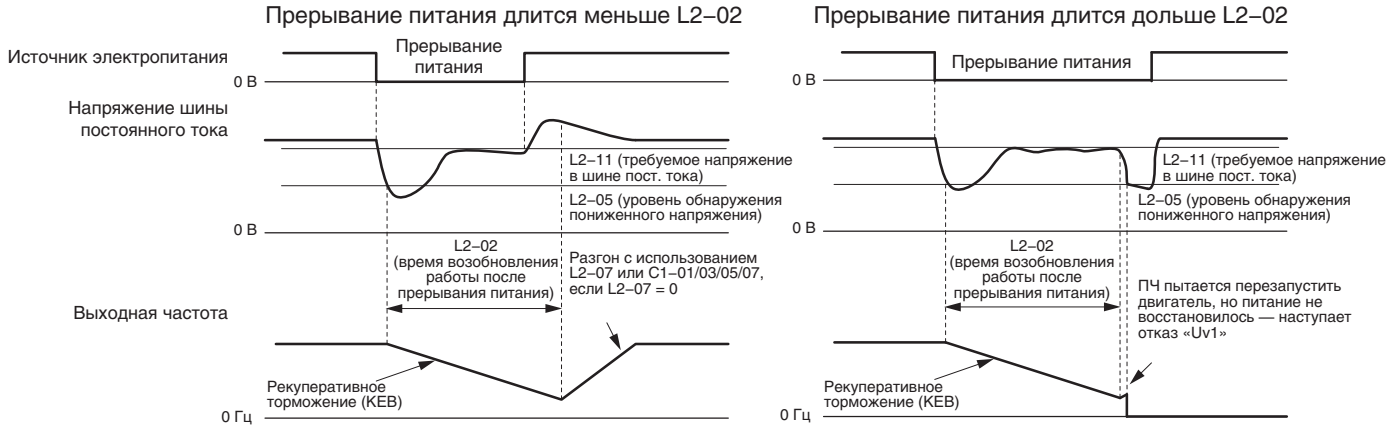


Рис 5.91 Операция KEB с использованием L2-02, без входа KEB

Операция KEB в течение времени L2-02, входные клеммы используются

В данном случае L2-01 = 3 и дискретный вход выбран для управления резервным питанием рекуперативным торможением (KEB) (H1-□□ = «65», «66», «7A», «7B»). После замедления двигателя в течение времени, заданного параметром L2-02, преобразователь частоты проверяет величину напряжения шины постоянного тока и состояние дискретного входа. Если напряжение в шине пост. тока по-прежнему ниже уровня L2-11, либо если сигнал на дискретном входе «KEB» все еще присутствует, замедление в режиме KEB продолжается. Если уровень напряжения поднялся выше значения, заданного в L2-11, привод возвращается в режим обычной работы.

Примечание. Время, заданное в L2-02, обладает приоритетом над временем L2-10. Даже если в L2-10 задан более длительный интервал, чем в L2-02, сразу по истечении времени L2-02 преобразователь частоты проверяет уровень напряжения в шине постоянного тока и состояние на входе «KEB», после чего пытается перезапустить двигатель.

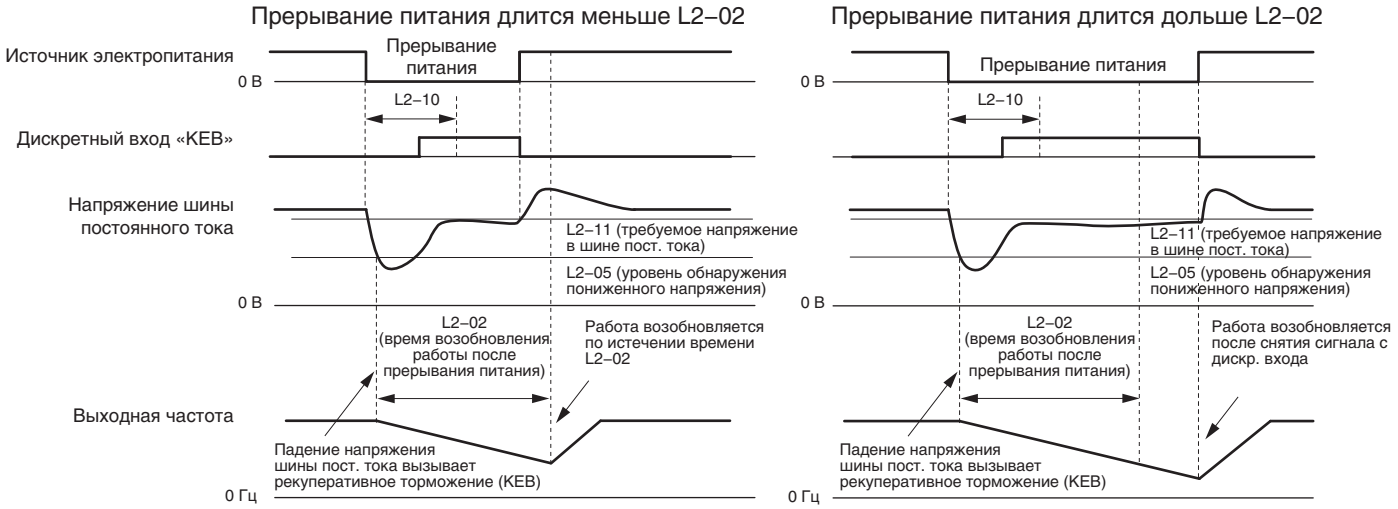


Рис 5.92 Операция KEB с использованием L2-02 и входа «KEB»

Операция KEB при наличии напряжения питания на ЦПУ, вход «KEB» не используется

В данном случае L2-01 = 4 и ни один из входов не назначен для функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB) (H1-☐☐ не равно «65», «66», «7A», «7B»). После замедления двигателя в течение времени, заданного параметром L2-10, преобразователь частоты проверяет уровень напряжения в шине постоянного тока. Если последний ниже уровня, заданного в L2-11, замедление продолжается. Как только напряжение в шине пост. тока поднимается выше значения L2-11, привод возвращается к нормальному режиму работы.

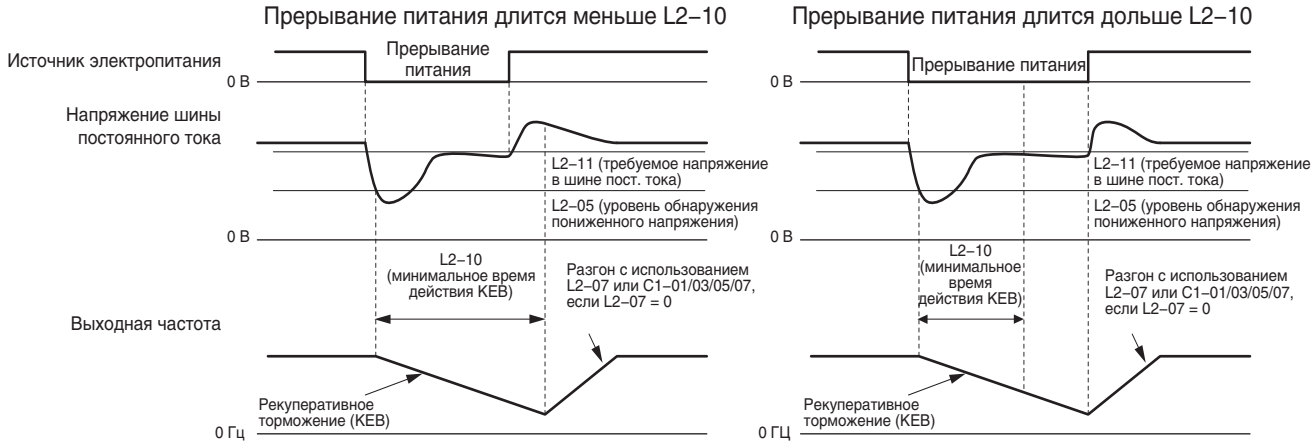


Рис 5.93 Операция KEB с использованием L2-10, без входа «KEB»

Операция KEB при наличии напряжения питания на ЦПУ, вход «KEB» используется

В данном случае L2-01 = 3 и дискретный вход выбран для управления резервным питанием рекуперативным торможением (KEB) (H1-☐☐ = «65», «66», «7A», «7B»). После замедления двигателя в течение времени, заданного параметром L2-10, преобразователь частоты проверяет напряжение в шине постоянного тока и состояние дискретного входа. Если напряжение постоянного тока все еще ниже уровня, заданного в L2-11, либо если дискретный вход, назначенный для функции «KEB», все еще активен, преобразователь частоты продолжает замедление. Если напряжение в шине постоянного тока поднялось выше уровня L2-11 и сигнал, инициировавший операцию KEB, снят с соответствующей клеммы, возобновляется нормальная работа привода.

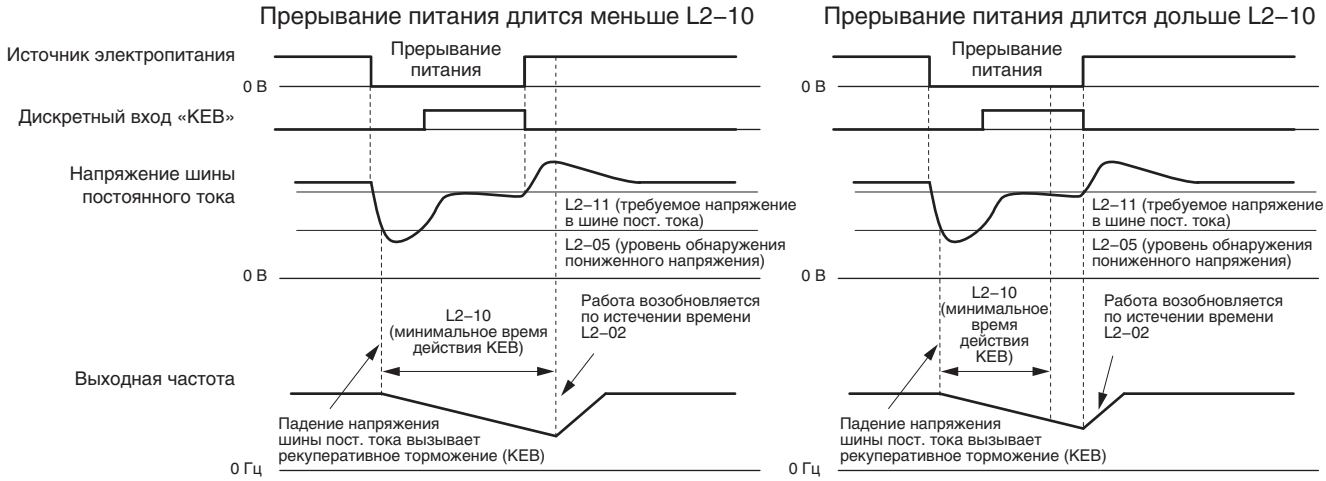


Рис 5.94 Операция KEB с использованием L2-10 и входа «KEB»

L2-01 = 5

Операция KEB завершается после остановки двигателя, даже если электропитание восстанавливается и сигнал, инициировавший операцию KEB, с входной клеммы снимается.

■ Пример схемы подключения для работы в режиме KEB

На *Рис 5.95* показан пример схемы подключения для запуска режима резервного питания рекуперативным торможением с помощью реле пониженного напряжения. В случае прерывания электропитания реле пониженного напряжения подает сигнал «KEB» на клемму S6 (H1-06 = 65, 66, 7A, 7B). Помните, что в случае использования функции KEB для системы 1 требуется дополнительное устройство динамического торможения.

Примечание. 1. Обеспечьте, чтобы команда «Ход» не выключалась при кратковременном прерывании электропитания. Если команда «Ход» выключается, преобразователь частоты не может разогнать двигатель до прежней скорости при возобновлении электропитания.

2. Для использования функции KEB для системы 1 (L2-29 = 2) требуется дополнительное устройство динамического торможения.

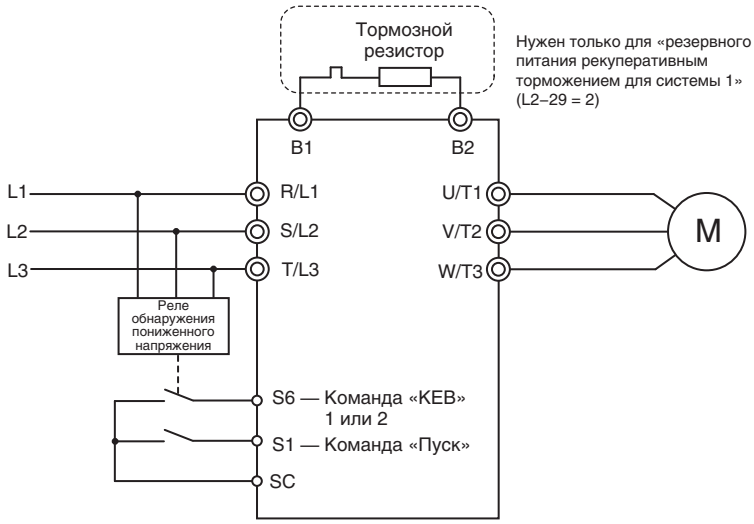


Рис 5.95 Пример схемы подключения для реализации режима KEB

■ Параметры функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB)

Табл. 5.40 содержит перечень параметров, которые необходимы для настройки функции KEB в соответствии с режимом выполнения KEB, выбранным в L2-29.

Табл. 5.40 Настройка параметров функции KEB

Параметр	Название	Указания по настройке	Режим KEB (L2-29)			
			0	1	2	3
C1-09	Время быстрой остановки	• Увеличьте, если во время торможения в режиме KEB возникает ошибка повышенного напряжения (ov). • Уменьшите, если во время торможения в режиме KEB возникает ошибка пониженного напряжения (Uv1).	Да	Нет	Нет	Нет
C2-03	S-профиль в начале торможения	• Уменьшите, если сразу после запуска режима KEB возникает пониженное напряжение (Uv1). • Увеличьте, если сразу после запуска режима KEB возникает повышенное напряжение.	Да	Нет	Да	Да
L2-05	Уровень обнаружения пониженного напряжения	Увеличьте, чтобы ПЧ мог быстрее распознавать прерывание питания, если при запуске операции KEB возникает ошибка пониженного напряжения (Uv1).	Да	Да	Да	Да
L2-06	Время торможения в режиме KEB	• Увеличьте, если во время торможения в режиме KEB возникает ошибка пониженного напряжения (ov). • Уменьшите, если во время торможения в режиме KEB возникает ошибка пониженного напряжения (Uv1).	Нет	Нет	Да	Да
L2-07	Время разгона в режиме KEB	Отрегулируйте для получения требуемого времени разгона. При установке значения «0» используются стандартные значения времени разгона (C1-01, C1-03, C1-05, C1-07).	Да	Да	Да	Да
L2-08	Коэффициент понижения частоты при запуске KEB	• Увеличьте, если сразу после запуска операции KEB возникает ошибка пониженного напряжения. • Уменьшите, если сразу после запуска операции KEB возникает ошибка повышенного напряжения.	Да	Нет	Да	Да
L2-10	Время обнаружения KEB	• Увеличьте это значение, если дискретному входу назначена функция «KEB» и после прерывания питания возникает ошибка пониженного напряжения, поскольку устройство, управляющее входом, реагирует недостаточно быстро. • В случае чрезмерного роста напряжения шины постоянного тока в начале операции KEB (когда ни для одного из входов не назначена функция «KEB»), увеличьте L2-10, выбрав значение, превышающее длительность выброса напряжения.	Да	Да	Да	Да
L2-11	Требуемое напряжение в шине пост. тока в режиме KEB	• Для функции KEB для одиночного привода 2 задайте значение, примерно в 1,22 раза превышающее входное напряжение. • Для функции KEB для одиночного привода 1 и для режимов KEB для системы задайте значение, примерно в 1,4 раза превышающее входное напряжение.	Да	Да	Да	Да
L3-20	Коэффициент коррекции силовой цепи	• Постепенно повышайте это значение с шагом 0,1, если в начале замедления возникает повышенное напряжение (ov) или пониженное напряжение (Uv1). • Уменьшите это значение, если во время операции KEB возникает пульсация (неравномерность) вращающего момента.	Нет	Да	Нет	Нет
L3-21	Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения	• При очень больших колебаниях скорости или пульсации тока понижайте значение L3-21 с шагом 0,05. • Чрезмерное уменьшение данного значения может привести к значительному ухудшению быстродействия схемы управления напряжением постоянного тока и может вызвать повышенное или пониженное напряжение.	Нет	Да	Нет	Нет
L3-24	Время разгона двигателя	Задайте время разгона двигателя в соответствии с описанием на стр. *272*.	Нет	Да	Нет	Нет
L3-25	Коэффициент инерции нагрузки	Задайте коэффициент инерции нагрузки в соответствии с описанием на стр. *273*.	Нет	Да	Нет	Нет

■ L2-02: Время возобновления работы после прерывания питания

Данный параметр устанавливает максимальную продолжительность режима возобновления работы (рекуперативного торможения) после кратковременного прерывания питания. По истечении данного времени преобразователь частоты пытается разогнать двигатель до заданной частоты. Этот параметр действует, если L2-01 = 1 или 3.

Примечание. 1. Время, в течение которого еще возможно возобновление работы после потери электроснабжения, зависит от мощности преобразователя частоты. Таким образом, максимально возможное значение параметра L2-02 определяется мощностью преобразователя частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	0,0...25,5 с	Зависит от C6-01 и o2-04

■ L2-03: Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания

Данный параметр устанавливает минимальное время блокировки выхода после восстановления прервавшегося электропитания. Это время, в течение которого преобразователь частоты ожидает исчезновения остаточного напряжения на двигателе. Данный параметр следует увеличить, если в начале операции поиска скорости после

прерывания питания или во время торможения постоянным током наблюдается повышенный ток или повышенное напряжение.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	0,1...5,0 с	Зависит от C6-01 и o2-04

■ L2-04: Время линейного восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания

Данный параметр устанавливает время, в течение которого после операции поиска скорости преобразователь частоты должен восстановить выходное напряжение до уровня, определяемого V/f-характеристикой. Значение параметра соответствует времени нарастания напряжения от 0 В до максимального напряжения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-04	Время линейного восстановления напряжения при кратковременном пропадании питания	0,0...5,0 с	Зависит от C6-01 и o2-04

■ L2-05: Уровень обнаружения пониженного напряжения (Uv)

Данный параметр определяет величину напряжения, при которой сигнализируется ошибка «Uv1» или запускается функция KEB. Обычно этот параметр изменять не требуется.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-05 <1>	Уровень обнаружения пониженного напряжения	150...210 В=	Зависит от A1-02, C6-01, E1-01 и o2-04. <2>

<1> Значения приведены для ПЧ класса 200 В. Для ПЧ класса 400 В значения следует удвоить.
<2> Принимаемое по умолчанию значение для ПЧ класса 400 В изменяется в зависимости от того, находится входное напряжение выше или ниже 400 В.

Примечание. **1.** Если в L2-05 вводится значение, которое меньше значения по умолчанию, в цепи ввода электропитания должен быть предусмотрен дополнительный дроссель переменного тока во избежание повреждения внутренних цепей преобразователя частоты.

2. Если параметр L2-05 для функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB) задан слишком низким, перед выполнением функции KEB произойдет ошибка пониженного напряжения шины постоянного тока (UV1). Не вводите в данный параметр слишком низкое значение.

■ L2-06: Время торможения в режиме KEB

Данный параметр устанавливает время для замедления двигателя от заданной частоты, действовавшей в момент запуска функции KEB, до нулевой скорости. Данный параметр можно использовать только для функции KEB в системе с несколькими приводами.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-06	Время торможения в режиме KEB	0,00...6000,0 с <1>	0,00 с

<1> Диапазон настройки зависит от выбранных единиц настройки времени разгона/торможения (C1-10). Если время задается с шагом 0,01 с (C1-10 = 0), настройка возможна в диапазоне от 0,00 до 600,00 с.

■ L2-07: Время разгона в режиме KEB

Данный параметр устанавливает время для повторного разгона двигателя от скорости, действовавшей в момент выключения функции KEB, до заданной частоты.

При выборе значения «0,0 с» преобразователь частоты разгоняет двигатель до прежней скорости, используя действующие значения времени разгона/торможения: C1-01, C1-03, C1-05 или C1-07.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-07	Время разгона в режиме KEB	0,00...6000,0 с <1>	0,00 с

<1> Диапазон настройки зависит от выбранных единиц настройки времени разгона/торможения (C1-10). Если время задается с шагом 0,01 с (C1-10 = 0), настройка возможна в диапазоне от 0,00 до 600,00 с.

■ L2-08: Коэффициент понижения частоты при запуске KEB

Когда на вход ПЧ поступает команда «Резервное питание рекуперативным торможением», выходная частота уменьшается скачком с целью быстрого перевода двигателя в генераторный режим. Величину ступенчатого увеличения частоты можно вычислить по приведенной ниже формуле. Помните, что L2-08 можно использовать только для асинхронных двигателей.

Величина уменьшения = частота скольжения перед KEB × (L2-08) × 2

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-08	Коэффициент понижения частоты при запуске KEB	0...300%	100%

■ L2-10: Время обнаружения KEB (минимальное время KEB)

Параметр L2-10 определяет продолжительность действия режима KEB после его запуска. Также см. *Определение момента завершения режима KEB на стр 261*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-10	Время обнаружения KEB	0...2000 мс	50 мс

■ L2-11: Уставка напряжения шины постоянного тока во время KEB

Данный параметр определяет уставку (заданное значение) напряжения шины постоянного тока во время работы функции KEB для одиночного привода 2. Для функции KEB для одиночного привода 1 и функции KEB для системы приводов параметр L2-11 задает уровень напряжения, при котором должен завершаться режим KEB.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-11	Уставка напряжения шины постоянного тока во время KEB	150...400 В= <1>	<2>

<1> Значения приведены для ПЧ класса 200 В. Для ПЧ класса 400 В значения следует удвоить.
<2> Принимаемое по умолчанию значение определяется параметром E1-01.

■ L2-29: Выбор режима KEB

Данный параметр позволяет выбрать режим работы функции преобразования кинетической энергии (KEB).

Примечание. Если многофункциональному входу назначена функция «KEB для одиночного привода 2» (H1-□□ = 7A, 7B), значение L2-29 не учитывается и автоматически выбирается режим KEB, соответствующий значению L2-29 = 1.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L2-29	Выбор режима KEB	0...3	0

Значение 0: резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 1.
Значение 1: резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 2.
Значение 2: резервное питание рекуперативным торможением для системы 1.
Значение 3: резервное питание рекуперативным торможением для системы 2.

Подробное описание смотрите в разделе *Функция резервного питания рекуперативным торможением (KEB) на стр 259*.

◆ L3: Предотвращение опрокидывания ротора

Если двигатель чрезмерно нагружен или разгоняется/тормозится слишком быстро, он может не развить заданную скорость (частоту вращения), что приведет к повышенному скольжению. Во время разгона это обычно вызывает ошибку повышенного тока (oC), ошибку перегрузки преобразователя частоты (oL2) или ошибку перегрузки двигателя (oL1). Во время торможения это может привести к тому, что двигатель в генераторном режиме будет возвращать слишком много энергии в конденсаторы шины постоянного тока, что в конце концов приведет к возникновению ошибки повышенного напряжения (oV) в преобразователе частоты. Преобразователь частоты может предотвратить опрокидывание двигателя и обеспечить достижение требуемой скорости вращения, избавляя пользователя от необходимости изменять настройки времени разгона или торможения. Функцию предотвращения опрокидывания ротора можно настроить отдельно для режимов разгона, вращения с постоянной скоростью и торможения.

■ L3-01: Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона

Функция предотвращения опрокидывания ротора во время разгона (L3-01) предотвращает отключение выхода преобразователя частоты из-за ошибок перегрузки по току (oC), перегрузки двигателя (oL1) или перегрузки преобразователя частоты (oL2), которые обычно возникают при разгоне тяжело нагруженного двигателя. Параметр L3-01 определяет, какой тип функции предотвращения опрокидывания должен использовать преобразователь частоты во время разгона.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-01	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	0...2 <1>	1

<1> Значение 2 недоступно для PM-двигателя в режиме OLV.

Значение 0: выключено.

Защита от опрокидывания ротора не предусмотрена. Если интервал разгона слишком мал, преобразователь частоты может не справиться с разгоном двигателя до нужной скорости за установленное время, что приведет к отключению выхода преобразователя частоты из-за перегрузки.

Значение 1: включено.

Включена защита от опрокидывания ротора при разгоне. Работа функции защиты зависит от режима регулирования.

- V/f-регулирование, V/f-регулирование с энкодером, векторное управление с разомкнутым контуром.
  Если выходной ток становится выше уровня предотвращения опрокидывания ротора во время разгона, заданного в L3-02, преобразователь частоты прекращает разгон. Разгон не возобновляется до тех пор, пока выходной ток не становится на 15% меньше значения L3-02.
  При работе в области неизменной мощности уровень предотвращения опрокидывания ротора автоматически понижается. *См. L3-03: Предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона на стр. 268*.

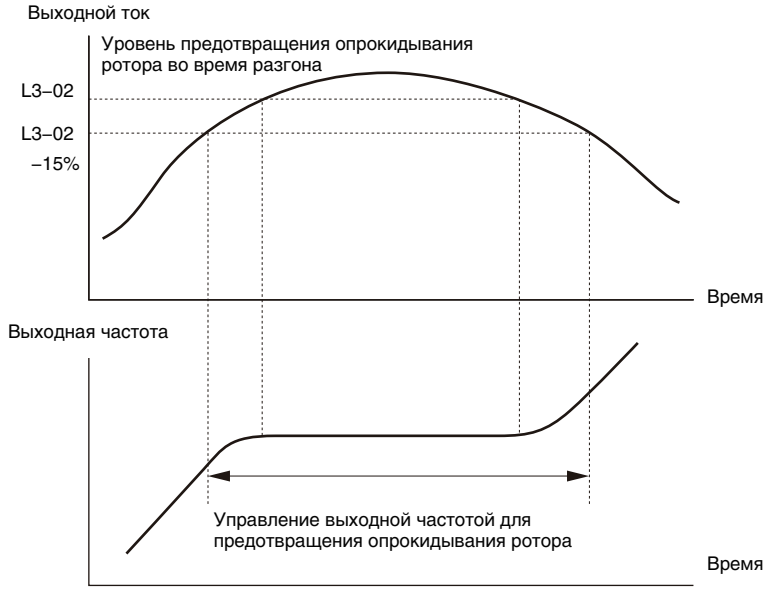


Рис 5.96 Предотвращение опрокидывания ротора во время разгона для асинхронных двигателей

- Векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (OLV/PM).
  Если выходной ток находится выше уровня предотвращения опрокидывания, заданного в L3-02, дольше времени, заданного в L3-27, преобразователь частоты начинает торможение, используя время торможения, заданное в L3-22. (*См. L3-22: Время торможения для предотвращения опрокидывания во время разгона на стр. 268*.) Разгон не возобновляется, пока выходной ток не становится на 15% меньше значения L3-02.

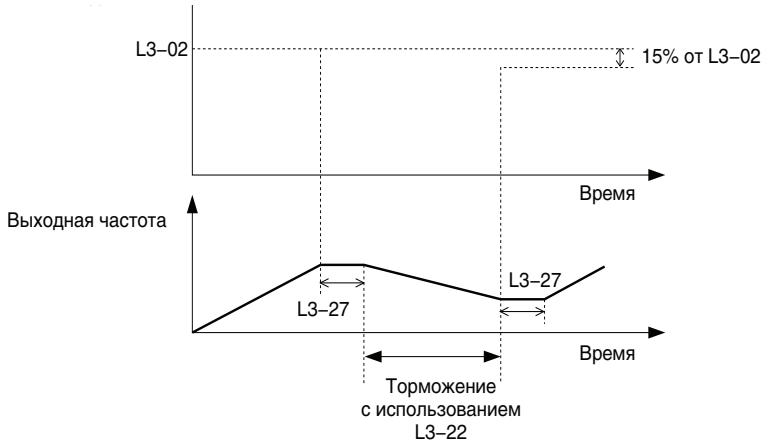


Рис 5.97 Предотвращение опрокидывания ротора во время разгона для синхронных двигателей

Значение 2: интеллектуальное предотвращение опрокидывания ротора

Если L3-02 = 2, преобразователь частоты не учитывает выбранное время разгона и пытается выполнить разгон за минимальное время. Темп разгона корректируется таким образом, чтобы величина тока не превышала значение параметра L3-02.

■ L3-02: Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона

Данный параметр устанавливает уровень выходного тока, при котором срабатывает функция защиты от опрокидывания ротора во время разгона.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-02	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	0...150% <1>	<1>

<1> Максимальное значение и значение по умолчанию определяются выбранным режимом нагрузки (C6-01) и настройкой снижения несущей частоты (L8-38).

- Опрокидывание ротора может происходить, если двигатель имеет меньшую, чем у преобразователя частоты, номинальную мощность и функция предотвращения опрокидывания используется с настройками, принимаемыми по умолчанию. Если возникает опрокидывание ротора, отрегулируйте параметр L3-02.
- При эксплуатации двигателя в режиме неизменной мощности также задайте параметр L3-03.

■ L3-03: Предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона

При работе двигателя в режиме неизменной мощности уровень предотвращения опрокидывания ротора автоматически понижается. Параметр L3-03 устанавливает нижнюю границу для данного понижения в процентах от номинального тока преобразователя частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-03	Предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	0...100%	50%

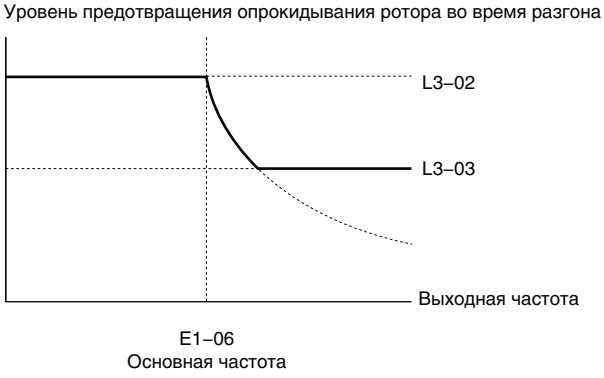


Рис 5.98 Уровень и предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона

■ L3-22: Время торможения для предотвращения опрокидывания во время разгона

Данный параметр задает продолжительность кратковременного торможения, применяемого в случае возникновения опрокидывания ротора во время разгона PM-двигателя. При выборе значения «0» данная функция выключается и преобразователь частоты в случае возникновения опрокидывания ротора использует для торможения двигателя выбранное время торможения.

Данная функция действует, только если параметр L3-01 задан равным «1», и только для PM-двигателя в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-22	Время торможения для предотвращения опрокидывания во время разгона	0...6000,0 с	0,0 с

■ L3-04: Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения

Функция предотвращения опрокидывания ротора при торможении может управлять процессом торможения с учетом напряжения в шине постоянного тока и предотвращать ошибку повышенного напряжения, возникающую вследствие высокой инерционности или чересчур резкого торможения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-04	Предотвращение опрокидывания ротора во время торможения	0...5 <1>	1

<1> Значения «3», «4», «5» недоступны для режима OLV/PM. Значения «2...5» недоступны для режимов AOLV/PM и CLV/PM.

Значение 0: выключено.

При использовании этого значения преобразователь частоты выполняет торможение в соответствии с установленным временем торможения. Высокоинерционная нагрузка или резкое торможение могут вызывать ошибку повышенного напряжения (OV). В этом случае необходимо использовать одно из дополнительных устройств динамического торможения или выбрать другое значение для параметра L3-04.

Значение 1: предотвращение опрокидывания общего назначения.

Преобразователь частоты пытается выполнить торможение за установленное время торможения. Когда напряжение в шине постоянного тока становится больше уровня предотвращения опрокидывания, преобразователь частоты приостанавливает торможение. Торможение возобновляется сразу после того, как напряжение шины постоянного тока опускается ниже данного уровня. Во избежание ошибки перенапряжения защита от опрокидывания ротора может запускаться неоднократно. Уровень напряжения шины постоянного тока для защиты от опрокидывания зависит от значения параметра E1-01 (Входное напряжение).

Входное напряжение преобразователя частоты	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время торможения
Класс 200 В	377 В=
Класс 400 В	754 В=

Примечание. 1. Не следует использовать данное значение параметра в комбинации с резистором или другим дополнительным устройством динамического торможения. Если функция предотвращения опрокидывания ротора во время торможения включена, она будет срабатывать до того, как проявится действие дополнительного тормозного резистора.
2. Данный способ может увеличить общую продолжительность торможения по сравнению с установленным временем торможения. Если условия применения этого не допускают, следует воспользоваться дополнительным устройством динамического торможения.

Рис 5.99 иллюстрирует работу функции предотвращения опрокидывания ротора при торможении.

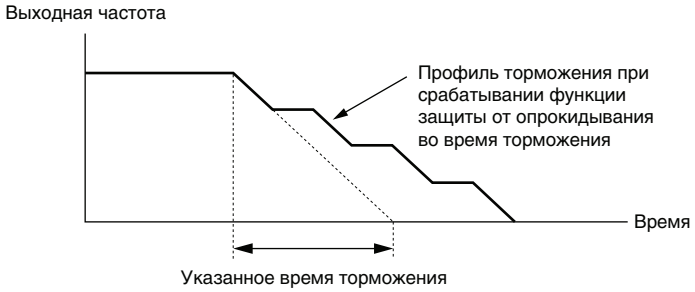


Рис 5.99 Предотвращение опрокидывания ротора при торможении

Значение 2: интеллектуальное предотвращение опрокидывания ротора.

При такой настройке преобразователь частоты регулирует темп торможения с таким расчетом, чтобы напряжение шины постоянного тока сохраняло уровень, который задан параметром L3-17. Благодаря этому торможение выполняется максимально быстро, насколько это возможно, а двигатель защищен от опрокидывания. Выбранное время торможения при этом не учитывается, однако достижимое время торможения не может быть меньше, чем 1/10 от заданного времени торможения.

Ниже перечислены параметры, которые данная функция использует для регулировки темпа торможения.

- Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока (L3-20).
- Коэффициент для расчета темпа торможения (L3-21).
- Время разгона двигателя для расчета инерционности (L3-24).
- Коэффициент инерции нагрузки (L3-25).

Примечание. Поскольку время торможения не является постоянной величиной, интеллектуальное предотвращение опрокидывания ротора не следует использовать в системах, для которых важным условием является детерминированное время останова. В таком случае следует отдать предпочтение дополнительному устройству динамического торможения.

Значение 3: предотвращение опрокидывания с устройством динамического торможения.

Данное значение позволяет использовать функцию предотвращения опрокидывания ротора вместе с резистором динамического торможения. Если в режиме OLV функция предотвращения опрокидывания выключена (L3-04), а к преобразователю частоты подключено одно из дополнительных устройств динамического торможения, в шине постоянного тока могут возникать перенапряжения. Во избежание этой ситуации в L3-04 следует ввести значение «3».

Значение 4: торможение перевозбуждением 1.

Торможение перевозбуждением 1 (с увеличением магнитного потока двигателя) выполняется быстрее по сравнению с торможением без предотвращения опрокидывания (L3-04 = 0). Подробное описание смотрите в разделе *Торможение перевозбуждением (асинхронные двигатели) на стр 290*.

Значение 5: торможение перевозбуждением 2.

В режиме торможения перевозбуждением 2 преобразователь частоты замедляет вращение двигателя, одновременно пытаясь поддерживать напряжение в шине постоянного тока на уровне, который задан параметром L3-17. В этом режиме можно достичь даже еще меньшего времени торможения, чем в режиме торможения перевозбуждением 1. Подробную информацию смотрите в разделе *Торможение перевозбуждением (асинхронные двигатели) на стр 290*.

■ L3-05: Выбор предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения

Функция защиты от опрокидывания ротора в режиме вращения может предотвратить опрокидывание двигателя за счет автоматического снижения скорости вращения при возникновении перегрузки в переходном режиме, когда двигатель вращается с постоянной скоростью.

Данный параметр определяет, как работает функция защиты от опрокидывания ротора в режиме вращения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-05	Выбор предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	0...2	1

Примечание. **1.** Данная функция доступна в режимах V/f, V/f с энкодером и OLV/PM.
2. При выходной частоте 6 Гц или меньше функция предотвращения опрокидывания во время вращения отключается независимо от настройки параметров L3-05 и L3-06.

Значение 0: выключено.

Преобразователь частоты вращает двигатель с заданной частотой. Тяжелая нагрузка может вызвать опрокидывание двигателя и отключение выхода ПЧ с ошибкой «oC» или «oL».

Значение 1: торможение за время C1-02.

Если ток превышает уровень срабатывания защиты от опрокидывания, заданный параметром L3-06, преобразователь частоты замедляет двигатель, используя время торможения 1 (C1-02). Как только уровень тока опускается и находится ниже уровня 0,98 (2%) от L3-06 дольше 100 мс, преобразователь частоты вновь разгоняет двигатель до заданной частоты за действующее время разгона.

Значение 2: торможение за время C1-04.

То же, что и для значения «1», однако торможение выполняется за время торможения 2 (C1-04).

■ L3-06: Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения

Данный параметр устанавливает пороговый уровень тока, при котором должна срабатывать защита от опрокидывания во время вращения. При соответствующей настройке параметра L3-23 пороговый уровень автоматически понижается в области неизменной мощности (текущая скорость ниже основной скорости).

Уровень предотвращения опрокидывания ротора можно корректировать, используя аналоговый вход. Подробное описание смотрите в разделе *Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов на стр 245*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-06	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	30...150 <1>	<1>

<1> Максимальное значение и значение по умолчанию для данного параметра определяются параметрами C6-01 и L8-38.

■ L3-23: Выбор автоматического снижения уровня предотвращения опрокидывания во время хода

Данная функция автоматически снижает уровень включения защиты от опрокидывания ротора в режиме вращения в области неизменной мощности.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-23	Выбор автоматического снижения уровня предотвращения опрокидывания во время вращения	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Во всем диапазоне скоростей используется уровень, заданный в L3-06.

Значение 1: включено.

При работе в области неизменной мощности уровень предотвращения опрокидывания ротора понижается. Нижнее предельное значение составляет 40% от L3-06.

■ Функция предотвращения повышенного напряжения

Данная функция предотвращает возникновение ошибок повышенного напряжения путем снижения предельного вращающего момента в генераторном режиме и незначительного повышения выходной частоты при возрастании напряжения в шине постоянного тока. Ее можно использовать при работе привода на нагрузку, регулярно вызывающую генераторный режим в двигателе (штамповальные прессы или другое оборудование с возвратно-поступательным движением).

В режиме предотвращения перенапряжения (ov) предельный вращающий момент в генераторном режиме и выходная частота регулируются таким образом, чтобы напряжение в шине постоянного тока не выходило за уровень, установленный параметром L3-17. Помимо параметров, которые будут описаны ниже, для предотвращения перенапряжения также используются следующие параметры, предназначенные для регулировки частоты.

- Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока (L3-20).
- Коэффициент для расчета темпа торможения (L3-21).
- Время разгона двигателя для расчета инерционности (L3-24).
- Коэффициент инерции нагрузки (L3-25).

Примечание.
1. При срабатывании защиты от повышенного напряжения скорость двигателя будет превышать заданную скорость вращения. По этой причине защиту от перенапряжения не следует использовать в случаях, когда скорость вращения двигателя должна точно соответствовать заданной частоте.
2. Отключите функцию предотвращения повышенного напряжения, если вы применяете тормозной резистор.
3. Повышенное напряжение по-прежнему может возникать из-за резкого возрастания нагрузки генераторного режима.
4. Данная функция действует, только если выходная частота несколько ниже максимальной частоты. Функция предотвращения повышенного напряжения не может повысить выходную частоты сверх установленной максимальной частоты. Если этого требуют условия применения, увеличьте максимальную частоту и измените настройку основной частоты.

■ L3-11: Выбор функции предотвращения повышенного напряжения

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию предотвращения повышенного напряжения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-11	Выбор функции предотвращения повышенного напряжения	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Предел вращающего момента в генераторном режиме и выходная частота не регулируются. Нагрузка генераторного режима может вызвать отключение привода из-за ошибки повышенного напряжения. Используйте данный параметр в случае установки дополнительного устройства динамического торможения.

Значение 1: включено.

Если напряжение в шине постоянного тока возрастает вследствие работы привода в генераторном режиме, возникновения ошибки повышенного напряжения можно избежать путем снижения предельного вращающего момента в генераторном режиме и повышения выходной частоты.

■ L3-17: Уставка напряжения шины пост. тока для предотвращения превышения напряжения и опрокидывания ротора

Данный параметр задает требуемый уровень напряжения в шине постоянного тока, который используется функцией предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1) и функцией интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L3-04 = 2).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-17	Уставка напряжения шины пост. тока для предотвращения превышения напряжения и опрокидывания ротора	150...400 В= <1>	370 В= <1> <2>

<1> Значения приведены для ПЧ класса 200 В. Для ПЧ класса 400 В значения следует удвоить.
<2> В случае изменения E1-01 данное значение инициализируется.

■ L3-20: Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока

Данный параметр определяет пропорциональный коэффициент, который используется для регулирования напряжения шины пост. тока функцией предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1), функцией KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1), функцией резервного питания рекуперативным торможением (KEB) 2 (H1-☐☐ = 7A или 7B) и функцией интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L3-04 = 2).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-20	Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока	0,00...5,00	Зависит от A1-02

Регулировка для функции KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1) и интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения

- Постепенно повышайте это значение с шагом 0,1, если в начале замедления возникает повышенное (ov) или пониженное (Uv1) напряжение.
- Слишком высокое значение данного параметра может приводить к значительным пульсациям скорости или крутящего момента.

Регулировка для предотвращения повышенного напряжения

- Постепенно повышайте это значение с шагом 0,1, если при включенной защите от повышенного напряжения (L3-11 = 1) внезапное возрастание нагрузки генераторного режима приводит к возникновению ошибки повышенного напряжения (ov).
- Слишком высокое значение данного параметра может вызывать пульсации скорости или крутящего момента.

■ L3-21: Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения

Данный параметр задает пропорциональный коэффициент, который используется для расчета темпов разгона и торможения функцией предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1), функцией KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1) и функцией интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L3-04 = 2).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-21	Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения	0,10...10,00	<1>

<1> Это значение сбрасывается к своему значению по умолчанию при изменении режима регулирования (A1-02). Приведено значение для векторного управления с разомкнутым контуром.

Регулировка для функции KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1) и интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения

- При очень больших колебаниях скорости или пульсации тока понижайте значение L3-21 с шагом 0,05.
- Для устранения повышенного напряжения и повышенного тока также можно постепенно ненамного уменьшать значение L3-21.
- Чрезмерное уменьшение данного значения может привести к снижению быстродействия схемы управления напряжением постоянного тока и росту времен торможения, которые в результате перестанут быть оптимальными.

Регулировка для предотвращения повышенного напряжения

- Постепенно повышайте это значение с шагом 0,1, если при включенной защите от повышенного напряжения (L3-11 = 1) нагрузка генераторного режима приводит к повышенному напряжению.
- Если при включенной защите от повышенного напряжения имеют место значительные колебания скорости, уменьшайте L3-21 с шагом 0,05.

■ L3-24: Время разгона двигателя для расчета инерционности

Данный параметр устанавливает время, необходимое для разгона двигателя от нулевой до максимальной скорости вращения при номинальном вращающем моменте. Данный параметр должен быть настроен в случае использования функции KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1), функции интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L2-04 = 2) или функции предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	0,001...10,000 с	Зависит от o2-04, C6-01, E2-11 и E5-01. <1>

<1> Параметр L3-24 по умолчанию содержит значение для 4-полюсного двигателя производства «Yaskawa». Во время автонастройки: если изменяется параметр E2-11, то L3-24 инициализируется и в него записывается значение для стандартного 4-полюсного двигателя «Yaskawa». В случае использования режима векторного управления с разомкнутым контуром для PM-двигателей это значение также изменяется в соответствии с кодом двигателя, который задается параметром E5-01.

Автоматическая настройка параметров

В режиме векторного управления с замкнутым контуром для асинхронных или синхронных двигателей можно использовать функцию автонастройки с вычислением инерции, которая позволяет преобразователю частоты автоматически регулировать данный параметр. *См. Автонастройка на стр. 109*.

Ручная настройка параметров

Вычисления выполняются по следующей формуле:

$$L3\text{–}24 = \frac{2 \cdot \pi \cdot J\ [кг*м^2] \cdot n_{ном.}\ [об./мин]}{60 \cdot T_{ном.}\ [Н*м]}$$

Номинальный крутящий момент можно рассчитать по следующей формуле:

$$T_{ном.}\ [Н*м] = \frac{60 \cdot P_{двиг.}\ [кВт] \cdot 10^3}{2 \cdot \pi \cdot n_{ном.}\ [\text{об./мин}]}$$

■ L3-25: Коэффициент инерции нагрузки

Данный параметр определяет отношение момента инерции двигателя к моменту инерции нагрузки. Настройте этот параметр, если вы используете функцию KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1), функцию интеллектуального предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L3-04 = 2) или функцию предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-25	Коэффициент инерции нагрузки	1,0...1000,0	1,0

Некорректная настройка данного параметра может быть причиной значительных пульсаций тока в режиме KEB для одиночного привода 2 (L2-29 = 1) и предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1), а также других ошибок, таких как «ov», «Uv1» и «oC».

Автоматическая настройка параметров

В режиме векторного управления с замкнутым контуром для асинхронных или синхронных двигателей можно использовать функцию автонастройки с вычислением инерции, которая позволяет преобразователю частоты автоматически регулировать данный параметр. *См. Автонастройка на стр. 109*.

Ручная настройка параметров

Параметр L3-25 может быть вычислен по следующей формуле:

$$L3\text{–}25 = \frac{\text{Момент инерции машины}}{\text{Момент инерции двигателя}}$$

■ L3-26: Дополнительные конденсаторы шины постоянного тока

Данный параметр содержит значение емкости любых дополнительно установленных конденсаторов шины постоянного тока. Это значение используется в расчетах, производимых функцией резервного питания рекуперативным торможением (KEB) для одиночного привода 2. Это значение требуется корректировать, только если к шине постоянного тока ПЧ подключен внешний конденсатор и используется функция KEB для одиночного привода 2.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-26	Дополнительные конденсаторы шины постоянного тока	0...65000 мкФ	0 мкФ

■ L3-27: Время обнаружения для функции предотвращения опрокидывания

Данный параметр задает время задержки, которое проходит с момента достижения уровня запуска функции предотвращения опрокидывания ротора до фактического запуска этой функции.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L3-27	Время обнаружения для функции предотвращения опрокидывания	0...5000 мс	50 мс

◆ L4: Обнаружение скорости

Параметры этой группы предназначены для настройки функций согласования скорости и обнаружения скорости, которые могут быть назначены многофункциональным выходам.

■ L4-01, L4-02: Уровень и ширина полосы обнаружения согласования скоростей

Параметр L4-01 задает пороговый уровень обнаружения для следующих функций дискретных выходов: «Согласование скоростей 1», «Согласование скоростей с настройкой пользователя 1», «Обнаружение частоты 1» и «Обнаружение частоты 2».

Параметр L4-02 задает величину гистерезиса для этих функций.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L4-01	Уровень обнаружения согласования скоростей	0,0...400,0 Гц	0,0 Гц
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей	0,0...20,0 Гц	Зависит от A1-02

См. H2-01...H2-03: Выбор функций клемм M1-M2, M3-M4 и M5-M6 на стр. 232, значения «2», «3», «4» и «5».

■ L4-03, L4-04: Уровень и ширина полосы обнаружения (+/-) согласования скоростей

Параметр L4-03 задает пороговый уровень обнаружения для следующих функций дискретных выходов: «Согласование скоростей 2», «Согласование скоростей с настройкой пользователя 2», «Обнаружение частоты 3» и «Обнаружение частоты 4».

Параметр L4-04 задает величину гистерезиса для этих функций.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L4-03	Уровень обнаружения согласования скоростей (+/-)	-400,0...400,0 Гц	0,0 Гц
L4-04	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей (+/-)	0,0...20,0 Гц	Зависит от A1-02

См. H2-01...H2-03: Выбор функций клемм M1-M2, M3-M4 и M5-M6 на стр. 232, значения «13», «14», «15» и «16».

■ L4-05: Выбор обнаружения потери задания частоты

Преобразователь частоты может обнаруживать потерю сигнала задания частоты на аналоговом входе A1, A2 или A3. Задание частоты считается утраченным, если оно за 400 мс падает ниже уровня 10% от предыдущего задания или ниже уровня 5% от максимальной выходной частоты.

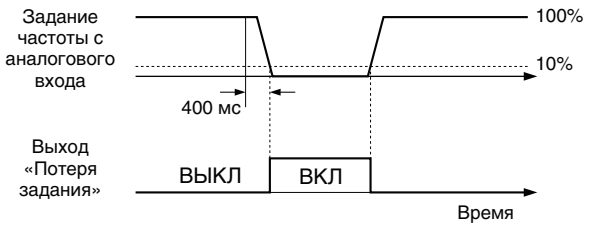


Рис 5.100 Обнаружение потери задания частоты

Если вы хотите, чтобы потеря задания частоты сопровождалась срабатыванием дискретного выхода, задайте параметр H2-01, H2-02 или H2-03 равным «C». Подробную информацию о настройке функций дискретных выходов *См. Значение C: потеря задания частоты. на стр. 236*.

Параметр L4-05 позволяет выбрать действия, предпринимаемые при обнаружении утраты задания частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L4-05	Выбор обнаружения потери задания частоты	0 или 1	0

Значение 0: стоп.

Преобразователь реализует текущее задание частоты (которое фактически отсутствует) и просто останавливает двигатель.

Значение 1: продолжать работу с пониженным заданием частоты.

Преобразователь частоты продолжает работу, используя задание частоты, заданное параметром L4-06. После восстановления внешнего сигнала задания частоты работа продолжается с этим заданием частоты.

■ L4-06: Задание частоты при потере задания частоты

Данный параметр задает частоту, с которой привод работает при обнаружении потери внешнего задания частоты, когда L4-05 = 1. Значение указывается в процентах от задания частоты, действовавшего непосредственно перед пропаданием сигнала задания частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L4-06	Задание частоты при потере задания частоты	0,0...100,0%	80,0%

■ L4-07: Выбор обнаружения согласования скоростей

Данный параметр определяет период действия функции обнаружения частоты (параметры L4-01...L4-04).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L4-07	Выбор обнаружения согласования скоростей	0 или 1	0

Значение 0: не обнаруживать при блокировке выхода.
Значение 1: обнаруживать постоянно.

◆ L5: Перезапуск при ошибке

Если в работе привода возникает ошибка, данная функция пытается автоматически перезапустить двигатель и продолжить работу, не останавливая двигатель.

При соответствующей настройке преобразователь частоты после возникновения ошибки может провести самодиагностику и восстановить прежний режим работы. Если самопроверка завершается успешно, а причина ошибки устранена, преобразователь частоты перезапускает двигатель, выполняя предварительно процедуру поиска скорости (подробную информацию ***См. b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя) на стр. 147***).

DANGER! *Ни в коем случае не используйте функцию перезапуска после ошибки в подъемном оборудовании.*

Ниже перечислены ошибки, после которых преобразователь частоты может предпринимать попытку перезапуска двигателя.

Ошибка	Название	Ошибка	Название
GF	Замыкание на землю	oL4	Повышенный момент 2
LF	Обрыв фазы на выходе	ov	Превышение напряжения шины постоянного тока
oC	Перегрузка по току	PF	Пропадание фазы на входе
oH1	Перегрев преобразователя частоты	rH	Неисправность тормозного резистора
oL1	Перегрузка двигателя	rr	Отказ тормозного транзистора
oL2	Перегрузка преобразователя частоты	Uv1	Пониженное напряжение шины постоянного тока <1>
oL3	Повышенный момент 1	Sto	Обнаружение выхода из синхронизма

<1> Если L2-01 установлен равным «1»...«4» (продолжение работы после кратковременного пропадания питания).

Для настройки автоматического перезапуска после ошибки используйте параметры L5-01...L5-05.

Для выдачи сигнала во время перезапуска после ошибки задайте параметр H2-01, H2-02 или H2-03 равным «1E».

■ L5-01: Количество попыток автоматического перезапуска

Данный параметр устанавливает число попыток перезапуска, которое может предпринять преобразователь частоты.

Режим работы счетчика событий перезапуска определяется параметром L5-05. Когда счетчик достигает значения, заданного в L5-01, работа прекращается и ошибку требуется сбросить вручную после устранения ее причины.

Счетчик попыток перезапуска наращивается при каждой попытке перезапуска независимо от ее успешности. Когда счетчик достигает значения, заданного в L5-01, работа останавливается и ошибку требуется сбросить вручную после устранения ее причины.

Количество попыток перезапуска после ошибки обнуляется, если:

- преобразователь частоты нормально работает в течение 10 минут после перезапуска после ошибки;
- после срабатывания функции защиты ошибка сброшена вручную;
- произведено выключение и повторное включение напряжения питания.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска	0...10 раз	0 раз

■ L5-02: Выбор работы выхода сигнализации ошибки при автоматическом перезапуске

Данный параметр определяет, должен ли срабатывать выход сигнализации ошибки (H2-□□ = E), когда преобразователь частоты пытается перезапустить двигатель.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L5-02	Выбор работы выхода сигнализации ошибки при автоматическом перезапуске	0 или 1	0

Значение 0: выход ошибки не срабатывает.
Значение 1: выход ошибки срабатывает.

■ L5-04: Интервал перезапуска при ошибке

Данный параметр задает время ожидания перед каждой повторной попыткой перезапуска, когда параметр L5-05 задан равным «1».

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L5-04	Интервал перезапуска при ошибке	0,5...600,0 с	10,0 с

■ L5-05: Выбор способа возобновления работы при ошибке

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L5-05	Выбор способа возобновления работы при ошибке	0 или 1	0

Значение 0: счет только успешных попыток перезапуска.

Преобразователь частоты непрерывно пытается перезапустить двигатель. Счетчик попыток перезапуска наращивается в случае успешного перезапуска. Данная процедура повторяется каждый раз, когда возникает ошибка, пока счетчик не достигает значения, заданного в L5-01.

Значение 1: счет любых попыток перезапуска.

Преобразователь частоты пытается выполнить перезапуск, используя время ожидания, заданное в параметре L5-04. Подсчитываются все попытки перезапуска привода, как успешные, так и неуспешные. Когда число предпринятых попыток перезапуска становится больше значения, заданного в L5-01, преобразователь частоты перестает предпринимать попытки перезапуска.

◆ L6: Обнаружение вращающего момента

Преобразователь частоты предоставляет две независящие друг от друга функции обнаружения вращающего момента, работа которых состоит в выдаче сигнала предупреждения или ошибки в случае чрезмерного повышения (oL) или внезапного снижения (UL) нагрузки. Для настройки этих функций служат параметры L6-□□. Для выдачи сигнала пониженной или повышенной нагрузки внешнему устройству дискретные выходы должны быть запрограммированы так, как показано в таблице ниже.

Примечание. Возникновение повышенного вращающего момента в системе может приводить к остановке привода из-за ошибки повышенного тока (oC) или перегрузки (oL1). Для того чтобы этого не происходило, сигнал о перегрузке должен поступать на контроллер до возникновения ошибки «oC» или «oL1» в приводе. Используйте для этого функцию обнаружения момента. Функция обнаружения момента позволяет своевременно обнаружить обрыв ремня, выключение насоса и другие аналогичные проблемы.

H2-01, H2-02, H2-03 Значение	Описание
B	Обнаружение момента 1, НО (выход замыкается при обнаружении повышенной или пониженной нагрузки).
17	Обнаружение момента 1, НЗ (выход размыкается при обнаружении повышенной или пониженной нагрузки).
18	Обнаружение момента 2, НО (выход замыкается при обнаружении повышенной или пониженной нагрузки).
19	Обнаружение момента 2, НЗ (выход размыкается при обнаружении повышенной или пониженной нагрузки).

Работа функции обнаружения повышенного и пониженного момента показана на *Рис 5.101* и *Рис 5.102*.

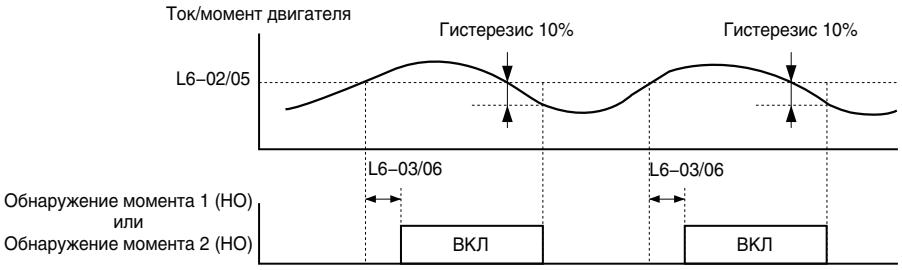


Рис 5.101 Обнаружение повышенного вращающего момента

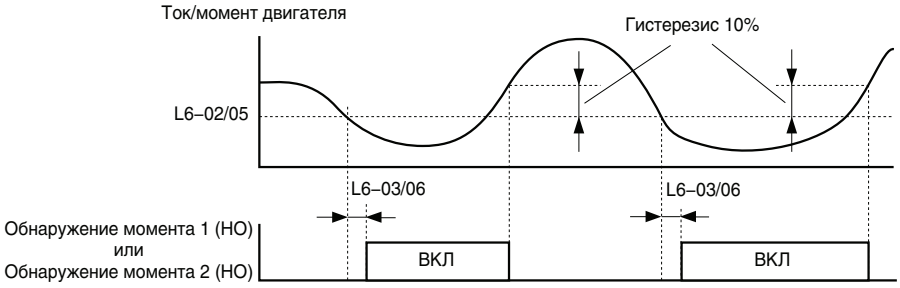


Рис 5.102 Обнаружение пониженного вращающего момента

Примечание. 1. Функция обнаружения момента работает с гистерезисом 10% от номинального выходного тока ПЧ и номинального крутящего момента электродвигателя.

2. В режимах V/f, V/f с энкодером и OLV/PM пороговый уровень задается в процентах от номинального выходного тока ПЧ. В режимах OLV, CLV, AOLV/PM и CLV/PM он задается в процентах от номинального крутящего момента электродвигателя.

■ L6-01, L6-04: Выбор обнаружения вращающего момента 1, 2

Функция обнаружения момента запускается, если выходной ток или вращающий момент остаются выше уровней, заданных в L6-02 и L6-05, дольше времени, заданного в L6-03 и L6-06. Параметры L6-01...L6-04 определяют условия обнаружения и предпринимаемые действия.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-01	Выбор обнаружения вращающего момента 1	0...8	0
L6-04	Выбор обнаружения вращающего момента 2	0...8	0

Значение 0: выключено.

Значение 1: oL3, oL4 при согласовании скоростей (предупреждение).

Обнаружение повышенного момента производится, только если выходная скорость равна заданной частоте, и не производится во время разгона или торможения. После обнаружения работа продолжается, выдается предупреждение «oL3» или «oL4».

Значение 2: oL3, oL4 в режиме хода (предупреждение).

Функция обнаружения повышенного момента работает, пока действует команда «Ход». После обнаружения работа продолжается, выдается предупреждение «oL3» или «oL4».

Значение 3: oL3, oL4 при согласовании скоростей (ошибка).

Обнаружение повышенного момента производится, только если выходная скорость равна заданной частоте, и не производится во время разгона или торможения. Работа прекращается, сигнализируется ошибка «oL3» или «oL4».

Значение 4: oL3, oL4 в режиме хода (ошибка).

Функция обнаружения повышенного момента работает, пока действует команда «Ход». Работа прекращается, сигнализируется ошибка «oL3» или «oL4».

Значение 5: UL3, UL4 при согласовании скоростей (предупреждение).

Обнаружение пониженного момента производится, только если выходная скорость равна заданной частоте, и не производится во время разгона или торможения. После обнаружения работа продолжается, выдается предупреждение «oL3» или «oL4».

Значение 6: UL3, UL4 в режиме хода (предупреждение).

Функция обнаружения пониженного момента работает, пока действует команда «Ход». После обнаружения работа продолжается, выдается предупреждение «oL3» или «oL4».

Значение 7: UL3, UL4 при согласовании скоростей (ошибка).

Обнаружение пониженного момента производится, только если выходная скорость равна заданной частоте, и не производится во время разгона или торможения. Работа прекращается, сигнализируется ошибка «oL3» или «oL4».

Значение 8: UL3, UL4 в режиме хода (ошибка).

Функция обнаружения пониженного момента работает, пока действует команда «Ход». Работа прекращается, сигнализируется ошибка «oL3» или «oL4».

■ L6-02, L6-05: Уровень обнаружения вращающего момента 1, 2

С помощью этих параметров задаются пороговые уровни обнаружения для функций обнаружения момента 1 и 2. В режимах управления V/f и OLV/PM эти уровни задаются в процентах от номинального выходного тока преобразователя частоты, а в режимах векторного управления эти уровни задаются в процентах от номинального крутящего момента электродвигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-02	Уровень обнаружения вращающего момента 1	0...300%	150%
L6-05	Уровень обнаружения вращающего момента 2	0...300%	150%

Примечание. Уровень обнаружения момента 1 (L6-02) также может быть подан с аналогового входа, которому назначена функция H3-☐☐ = 7. В этом случае аналоговое значение обладает приоритетом, а значение L6-02 игнорируется. Возможность ввода уровня обнаружения момента 2 (L6-05) с аналогового входа не предусмотрена.

■ L6-03, L6-06: Время обнаружения вращающего момента 1, 2

Эти параметры устанавливают время, по истечении которого выдается предупреждение или сигнализируется ошибка после превышения уровней L6-02 и L6-05.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-03	Время обнаружения вращающего момента 1	0,0...10,0 с	0,1 с
L6-06	Время обнаружения вращающего момента 2	0,0...10,0 с	0,1 с

■ Обнаружение износа механической системы

Эту функцию можно использовать для обнаружения механического износа узлов машины, возникающего с ходом времени и являющегося причиной повышенного или пониженного вращающего момента.

Эта функция включается в преобразователе частоты после того, как значение счетчика общего времени наработки (U4-01) становится больше значения времени, заданного параметром L6-11. Функция обнаружения механического износа использует параметры функции обнаружения момента 1 (L6-01, L6-02, L6-03) и сигнализирует ошибку «oL5», если в диапазоне скоростей, который определен параметрами L6-08 и L6-09, возникает повышенный или пониженный момент. Действия после ошибки «oL5» определяются параметром L6-08.

Для выдачи сигнала износа механической системы введите в параметр H2-☐☐ значение «22».

■ L6-08: Работа функции обнаружения износа механической системы

Данный параметр задает диапазон скоростей вращения для обнаружения механического износа, а также действие, предпринимаемое при обнаружении механического износа.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-08	Работа функции обнаружения износа механической системы	0...8	0

Значение 0: выключено.

Значение 1: продолжение работы, если скорость (со знаком) больше значения L6-09 (предупреждение).

Обнаружение происходит, если скорость превышает значение L6-09 (с учетом знака). После обнаружения работа продолжается, но выдается предупреждение «oL5».

Значение 2: продолжение работы, если скорость больше значения L6-09 (предупреждение).

Обнаружение происходит, если скорость превышает значение L6-09 (без учета знака). После обнаружения работа продолжается, но выдается предупреждение «oL5».

Значение 3: останов, если скорость вращения двигателя превышает L6-09 (с учетом знака).

Обнаружение происходит, если скорость превышает значение L6-09 (с учетом знака). После обнаружения работа прекращается и сигнализируется ошибка «oL5».

Значение 4: останов, если скорость вращения двигателя превышает L6-09.

Обнаружение происходит, если скорость превышает значение L6-09 (без учета знака). После обнаружения работа прекращается и сигнализируется ошибка.

Значение 5: продолжение работы, если скорость (со знаком) меньше значения L6-09 (предупреждение).

Обнаружение происходит, если скорость становится ниже значения L6-09 (с учетом знака). После обнаружения работа продолжается, но выдается предупреждение «oL5».

Значение 6: продолжение работы, если скорость меньше значения L6-09 (предупреждение).

Обнаружение происходит, если скорость становится ниже значения L6-09 (без учета знака). После обнаружения работа продолжается, но выдается предупреждение «oL5».

Значение 7: останов, если скорость вращения двигателя меньше значения L6-09 (с учетом знака).

Обнаружение происходит, если скорость становится ниже значения L6-09 (с учетом знака). После обнаружения работа прекращается и сигнализируется ошибка «oL5».

Значение 8: останов, если скорость вращения двигателя меньше значения L6-09.

Обнаружение происходит, если скорость становится ниже значения L6-09 (без учета знака). После обнаружения работа прекращается и сигнализируется ошибка «oL5».

■ L6-09: Уровень скорости для обнаружения износа механической системы

Данный параметр устанавливает скорость, при которой срабатывает функция обнаружения механического износа.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-09	Уровень скорости для обнаружения износа механической системы	-110,0...110,0%	110%

Значение задается в процентах от максимальной выходной частоты. Если L6-08 задано для обнаружения скорости без учета знака (L6-08 = 2, 4, 6, 8), то используется абсолютное значение параметра L6-09 (отрицательные значения воспринимаются как положительные).

■ L6-10: Время обнаружения износа механической системы

Данный параметр задает время, в течение которого должна наблюдаться ситуация, выбранная параметром L6-08, чтобы произошло обнаружение износа механической системы.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-10	Время обнаружения износа механической системы	0,0...10,0 с	0,1 с

■ L6-11: Время запуска обнаружения износа механической системы

Данный параметр задает общее время наработки привода, при котором включается функция обнаружения механического износа. Функция включается, когда значение U4-01 достигает значения L6-11.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L6-11	Время запуска обнаружения износа механической системы	0...65535 (Hex)	0 (Hex)

◆ L7: Ограничение вращающего момента

С целью защиты механической системы от перегрузок в каждом из четырех квадрантов рабочей диаграммы привода можно использовать функцию ограничения вращающего момента. Эту функцию возможно использовать в режимах управления OLV, CLV, AOLV/PM и CLV/PM. Предельное значение можно задать с помощью параметров или с помощью аналоговых входов. Если какому-либо из дискретных выходов назначена функция «Ограничение вращающего момента» (H2-01, H2-02, H2-03 = 30), этот выход переключается при переходе привода в режим ограниченного вращающего момента.

■ Настройка предельных значений вращающего момента

Предельные значения вращающего момента задаются с помощью параметров L7-01...L7-04 отдельно для каждого из четырех квадрантов рабочей диаграммы. Аналоговые входы также могут использоваться как для ввода предельного значения, общего для всех режимов работы (H3-02, H3-06, H3-10 = 15), так и для ввода индивидуальных предельных значений для каждого режима работы (H3-02, H3-06, H3-10 = 10, 11 или 12). *Рис 5.103* показывает, какие параметры ограничения момента соответствуют каждому из квадрантов.

Если для одного и того же режима работы заданы два граничных значения, преобразователь частоты использует наименьшее из этих значений.

Примечание. Максимальный момент на валу двигателя в любом случае ограничен выходным током преобразователя частоты (макс. 150% от номинального тока ПЧ в режиме повышенной нагрузки (HD) и 120% в обычном режиме (ND)). Выходной момент на валу двигателя не может быть выше уровня, определяемого номинальным током преобразователя частоты, даже если в параметрах ограничения вращающего момента введены более высокие значения.

Пример. Если параметр L7-01 = 130%, L7-02...L7-04 = 200%, а с аналогового входа введено общее предельное значение момента 150% (H2-02, H2-06, H2-10 = 15), то в квадранте 1 предельный момент составит 130%, а во всех остальных квадрантах — 150%.



Рис 5.103 Параметры ограничения вращающего момента и настройки аналоговых входов

■ L7-01...L7-04: Предельные значения момента

Эти параметры задают граничные значения вращающего момента в каждом из четырех режимов работы привода.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L7-01	Предельный вращающий момент в прямом направлении	0...300%	200%
L7-02	Предельный вращающий момент в обратном направлении	0...300%	200%
L7-03	Предельный вращающий момент в прямом направлении в генераторном режиме	0...300%	200%
L7-04	Предельный вращающий момент в обратном направлении в генераторном режиме	0...300%	200%

Примечание. Если многофункциональный аналоговый вход запрограммирован для выполнения функции «10: Предел вращающего момента в прямом направлении», «11: Предел вращающего момента в обратном направлении», «12: Предел вращающего момента в генераторном режиме» или «15: Общий предел вращающего момента», преобразователь частоты использует наименьшее значение L7-01...L7-04 либо предельное значение на аналоговом входе.

■ L7-06: Постоянная времени интегрирования для ограничения вращающего момента

Данный параметр задает постоянную времени интегрирования для функции ограничения вращающего момента. Для повышения скорости отклика функции ограничения момента этот параметр следует уменьшить. Если в режиме ограничения вращающего момента наблюдаются колебания, этот параметр следует повысить.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L7-06	Постоянная времени интегрирования для ограничения вращающего момента	5...10000 мс	200 мс

■ L7-07: Выбор типа регулирования для ограничения вращающего момента во время разгона и торможения.

Данный параметр позволяет выбрать тип регулирования, используемый для ограничения вращающего момента во время разгона и торможения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L7-07	Выбор типа регулирования для ограничения вращающего момента во время разгона и торможения	0 или 1	0

Значение 0: пропорциональное регулирование.

Функция ограничения вращающего момента во время разгона и торможения использует пропорциональное регулирование, а в режиме вращения с постоянной скоростью переходит к интегральному регулированию. Используйте это значение, если разгон или торможение до требуемой скорости имеет более важное значение, чем ограничение момента при изменении скорости.

Значение 1: интегральное регулирование.

Функция ограничения вращающего момента всегда использует только интегральное регулирование. Используйте это значение, если даже в процессе изменения скорости требуется обеспечить высокую точность ограничения вращающего момента. Применение данной функции может привести к увеличению времени разгона или может не позволить двигателю развить скорость, соответствующую заданной частоте, если предельный вращающий момент достигается раньше этих событий.

■ L7-16: Выбор задержки ограничения момента при пуске

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию задержки, необходимую для создания предельного момента при пуске.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L7-16	Выбор задержки ограничения момента при пуске	0...1	1

Значение 0: выключено.

Предельный момент при пуске создается без задержки. Отключите задержку с помощью параметра L7-16 для максимального увеличения скорости реакции, если условие применения требует резкого разгона или торможения при старте.

Значение 1: включено.

Для создания предельного вращающего момента при пуске вводится временная задержка.

◆ L8: Защита привода

■ L8-01: Выбор защиты внутреннего резистора динамического торможения (тип ERF)

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию защиты резистора динамического торможения в случае установки на радиатор дополнительного тормозного резистора (тип ERF, 3% ПВ).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-01	Выбор защиты внутреннего резистора динамического торможения (тип ERF)	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Защита тормозного резистора выключена. Используйте это значение для любого дополнительного устройства динамического торможения, кроме резистора типа ERF.

Значение 1: включено.

Включена защита для резисторов типа ERF.

■ L8-02: Уровень предупреждения о перегреве

Данный параметр задает пороговый уровень выдачи предупреждения о перегреве (oH).

Если температура радиатора становится выше уровня предупреждения, заданного параметром L8-02, преобразователь частоты выдает предупреждение. Если в качестве действия, предпринимаемого при возникновении данного предупреждения, выбрано продолжение работы (L8-03 = 4) и температура достигает уровня сигнализации ошибки перегрева, преобразователь частоты сигнализирует ошибку «oH1» и прекращает работу.

Если выходная клемма назначена для выдачи предварительного предупреждения «oH» (H2-☐☐ = 20), данный выход замыкается, когда температура радиатора поднимается выше уровня L8-02.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	50...150 °C	Зависит от C6-01 и o2-04

■ L8-03: Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве

Данный параметр определяет действия, выполняемые в случае выдачи предварительного предупреждения о перегреве.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-03	Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве	0...4	3

Значение 0: линейное торможение до полной остановки.
При выдаче предупреждения о перегреве преобразователь частоты замедляет двигатель до полной остановки с использованием текущего выбранного времени торможения. Также срабатывает дискретный выход сигнализации состояния ошибки, если он назначен (H2-☐☐ = E).

Значение 1: остановка самовыбегом.
Если имеет место перегрев радиатора (oH), преобразователь частоты обесточивает выход, после чего двигатель останавливается самовыбегом. Также срабатывает дискретный выход сигнализации состояния ошибки, если он назначен (H2-☐☐ = E).

Значение 2: быстрый останов.
В случае выдачи предупреждения о перегреве преобразователь частоты замедляет двигатель до полной остановки, используя время быстрого останова (C1-09). Также срабатывает дискретный выход сигнализации состояния ошибки, если он назначен (H2-☐☐ = E).

Значение 3: только выдача предупреждения.
Выдается только предупреждение о перегреве, преобразователь частоты продолжает работать.

Значение 4: работа с пониженной скоростью.
В случае выдачи предупреждения о перегреве работа не прерывается, однако скорость вращения понижается до уровня, заданного параметром L8-19. Если по истечении 10 секунд предупреждение «oH» все еще действует, скорость вращения понижается еще раз. Величина понижения скорости зависит от того, насколько часто повторяется предупреждение. Если предупреждение «oH» пропадает во время работы привода с пониженной скоростью, преобразователь частоты восстанавливает прежнюю скорость, действовавшую перед последним уменьшением. Принцип работы функции уменьшения скорости во время предупреждения «oH» поясняет *Рис 5.104*. Дискретный выход, которому назначена функция «4D», переключается, если после десяти циклов уменьшения скорости предупреждение «oH» все еще присутствует.

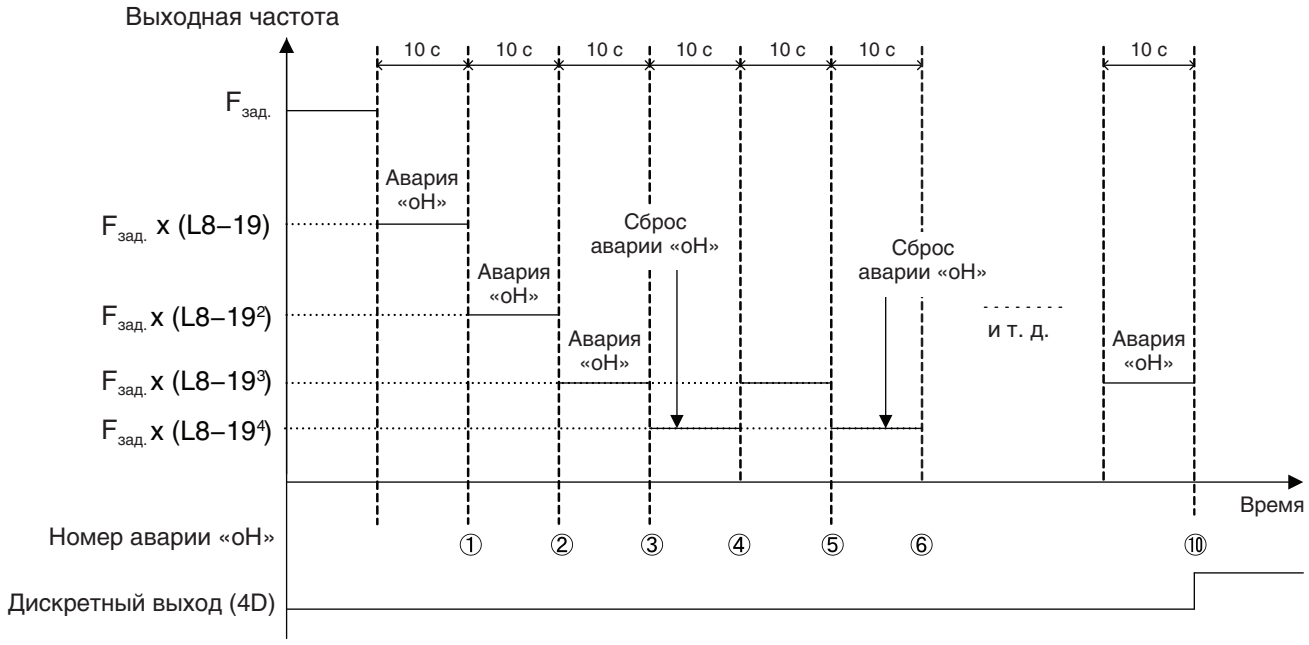


Рис 5.104 Уменьшение выходной частоты во время предупреждения о перегреве

■ L8-19: Коэффициент понижения частоты при предварительном предупреждении о перегреве

Данный параметр определяет величину уменьшения выходной частоты для случая, когда присутствует предупреждение «oH» и параметр L8-03 задан равным «4». Задается как коэффициент по отношению к максимальной выходной частоте.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-19	Коэффициент понижения частоты при предварительном предупреждении о перегреве	0,1...0,9	0,8

■ L8-05: Выбор защиты от пропадания фазы на входе

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию обнаружения пропадания фазы входного напряжения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-05	Выбор защиты от пропадания фазы на входе	0 или 1	1

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

Обнаружение обрыва фазы входного напряжения включено. Поскольку обнаружение основано на измерении уровня пульсаций в шине постоянного тока, ошибка пропадания фазы (PF) также может сработать из-за асимметрии напряжений источника электропитания или старения электролитического конденсатора силовой цепи. В следующих режимах функция обнаружения не действует:

- преобразователь частоты выполняет торможение двигателя;
- отсутствует команда «Ход»;
- выходной ток меньше или равен 30% от номинального тока ПЧ.

■ L8-07: Выбор защиты от пропадания фазы на выходе

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию обнаружения пропадания фазы выходного тока. Обнаружение происходит, если выходной ток опускается ниже уровня 5% от номинального тока преобразователя частоты.

Примечание. **1.** Ложное обнаружение пропадания фазы выходного тока может происходить, если номинальный ток двигателя очень мал по сравнению с номинальным током ПЧ. В таком случае данную функцию следует выключить.
2. Обнаружение потери фазы выходного тока невозможно, если преобразователь частоты управляет легко нагруженным синхронным двигателем.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-07	Выбор защиты от пропадания фазы на выходе	0...2	0

Значение 0: выключено.
Значение 1: ошибка при потере одной фазы.

Ошибка потери одной фазы (LF) сигнализируется в случае пропадания одной фазы выходного тока. Выход ПЧ отключается и двигатель останавливается самовыбегом.

Значение 2: ошибка при потере двух фаз.

Ошибка потери выходной фазы (LF) сигнализируется в случае пропадания двух фаз выходного тока. Выход ПЧ отключается и двигатель останавливается самовыбегом.

■ L8-09: Выбор обнаружения замыкания на землю на выходе

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию обнаружения замыкания на землю на выходе.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-09	Выбор обнаружения замыкания на землю на выходе	0 или 1	1

Значение 0: выключено.

Ошибка короткого замыкания на землю не обнаруживается.

Значение 1: включено.

Если по одной или двум выходным фазам наблюдается повышенный ток утечки или возникает короткое замыкание на землю, сигнализируется ошибка замыкания на землю (GF).

■ L8-10: Выбор режима работы вентилятора охлаждения радиатора

Данный параметр позволяет выбрать, в каком режиме должен работать охлаждающий вентилятор радиатора.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-10	Выбор режима работы вентилятора охлаждения радиатора	0 или 1	0

Значение 0: работа по таймеру.

Вентилятор включен, пока действует команда «Ход». После снятия команды «Ход» он выключается с задержкой, заданной параметром L8-11. Использование данной настройки продлевает срок службы вентилятора.

Значение 1: постоянная работа.

Вентилятор работает все время, пока на преобразователь частоты поступает питание.

■ L8-11: Время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора

Данный параметр задает время задержки выключения охлаждающего вентилятора в случае, когда параметр L8-10 = 0.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-11	Время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора	0...300 с	60 с

■ L8-12: Температура окружающей среды

Если температура среды, в которой находится преобразователь частоты, превышает указанные номинальные значения, номинальный ток преобразователя частоты должен быть уменьшен для обеспечения оптимального срока службы преобразователя частоты. Для того чтобы номинальные рабочие параметры преобразователя частоты автоматически приняли безопасные значения, задайте температуру окружающей среды в параметре L8-12 и укажите соответствующий способ монтажа в параметре L8-35.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-12	Температура окружающей среды	-10...50 °C	40 °C

■ L8-15: Выбор характеристики OL2 на малых скоростях

Данный параметр позволяет выбрать, должна ли перегрузочная способность преобразователя частоты (уровень обнаружения ошибки «oL») понижаться при низких скоростях вращения с целью предотвращения преждевременного выхода из строя выходных транзисторов.

Примечание. Прежде чем выключать данную функцию, обратитесь за консультацией в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron..

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-15	Выбор характеристики «oL2» на малых скоростях	0 или 1	1

Значение 0: при низкой скорости защита выключена.

Уровень защиты от перегрузки не понижается. Частая эксплуатация преобразователя частоты с высоким выходным током при низкой скорости вращения электродвигателя может привести к преждевременному выходу преобразователя частоты из строя.

Значение 1: при низкой скорости защита включена.

При скоростях вращения ниже 6 Гц уровень защиты от перегрузки (уровень обнаружения ошибки «oL2») автоматически уменьшается.

■ L8-18: Выбор программного ограничения тока

Программное ограничение тока (CLA) — это функция защиты преобразователя частоты, которая предотвращает выход из строя транзисторов силовой цепи вследствие протекания через них повышенного тока. Параметр L8-18 позволяет включить или выключить эту функцию.

Примечание. Эту настройку следует изменять лишь в случае крайней необходимости. Функция программного ограничения тока (CLA) должна быть включена для обеспечения надлежащей защиты преобразователя частоты и сохранения его в исправном состоянии.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-18	Выбор программного ограничения тока	0 или 1	0

Значение 0: функция CLA выключена (коэффициент = 0).

Если нагрузка слишком высока или разгон слишком резок, выход преобразователя частоты может отключиться из-за ошибки «oC».

Значение 1: функция CLA включена.

Если ток достигает порогового уровня срабатывания функции CLA, преобразователь частоты уменьшает выходное напряжение с целью снижения тока. Если ток опускается ниже уровня срабатывания функции CLA, возобновляется работа в обычном режиме.

■ L8-27: Коэффициент усиления для обнаружения превышения тока

Данный параметр позволяет установить требуемый уровень обнаружения превышения тока в режимах OLV/PM, AOLV/PM или CLV/PM. Значение 100% эквивалентно номинальному току двигателя. Если номинальный ток преобразователя частоты в значительной степени превышает номинальный ток электродвигателя, уменьшите с помощью данного параметра уровень обнаружения превышения тока для того, чтобы защитить двигатель от размагничивания из-за повышенного тока.

Для обнаружения повышенного тока используется наименьшее из двух следующих значений: уровень повышенного тока для преобразователя частоты или номинальный ток двигателя, умноженный на L8-27.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-27	Коэффициент усиления для обнаружения превышения тока	0,0...300,0%	300,0%

■ L8-29: Обнаружение асимметрии токов (LF2)

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию обнаружения асимметрии токов при работе в режимах OLV/PM, AOLV/PM или CLV/PM. Асимметрия токов может вызывать сильный нагрев синхронного двигателя и приводить к размагничиванию магнитов. Функция обнаружения асимметрии токов защищает двигатель от повреждения из-за указанных причин, контролируя выходной ток и сигнализируя ошибку «LF2» при возникновении асимметрии токов.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-29	Обнаружение асимметрии токов (LF2)	0 или 1	1

Значение 0: выключено.

Защита двигателя от асимметрии токов не обеспечивается.

Значение 1: включено.

При обнаружении асимметрии выходных токов сигнализируется ошибка «LF2». Выход ПЧ отключается и двигатель останавливается самовыбегом.

■ L8-35: Выбор способа монтажа

Данный параметр позволяет выбрать способ монтажа преобразователя частоты и соответствующим образом изменить предельные уровни для обнаружения перегрузки преобразователя частоты (oL2).

Примечание. **1.** При инициализации преобразователя частоты данный параметр не сбрасывается.
2. При поставке преобразователя частоты с завода-изготовителя данный параметр содержит надлежащее значение. Данный параметр следует изменять лишь в том случае, когда несколько преобразователей частоты устанавливаются "стенка к стенке" или когда стандартный преобразователь частоты с радиатором устанавливается вне шкафа.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-35	Выбор способа монтажа	0...3	Зависит от o2-04

Значение 0: исполнение IP00.

Преобразователь частоты в исполнении IP00, устанавливаемый на расстоянии не менее 30 мм от другого преобразователя частоты или стенки шкафа.

Значение 1: монтаж "стенка к стенке".

Преобразователи частоты, устанавливаемые в один ряд "стенка к стенке" согласно техническим требованиям (требуемый зазор между преобразователями частоты: 2 мм). В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

Значение 2: исполнение IP20 или NEMA Тип 1.

Преобразователи частоты, удовлетворяющие спецификациям IP20 или NEMA Тип 1.

Значение 3: преобразователь частоты без радиатора или с установленным наружным радиатором.

Преобразователь частоты, не имеющий радиатора, или стандартный преобразователь частоты, устанавливаемый с наружным радиатором вне шкафа или ограждающей панели.

■ L8-38: Выбор уменьшения несущей частоты

С помощью этого параметра преобразователь частоты может уменьшать несущую частоту, когда выходной ток становится выше определенного уровня. В результате перегрузочная способность (обнаружение «oL2») временно повышается, благодаря чему пиковые нагрузки в переходных режимах не приводят к отключению выхода преобразователя частоты.

Параметр L8-38 позволяет выбрать режим работы функции уменьшения несущей частоты.

Примечание. Эту функцию невозможно использовать в режиме расширенного векторного управления с разомкнутым контуром для PM-двигателей.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	0...2	Зависит от A1-02, C6-01 и o2-04

Значение 0: выключено.

При высоком выходном токе несущая частота не понижается.

Значение 1: включено при выходных частотах ниже 6 Гц.

Несущая частота понижается при скоростях вращения ниже 6 Гц, если выходной ток превышает уровень 100% от номинального тока ПЧ. ПЧ восстанавливает свою обычную несущую частоту, если ток падает ниже уровня 88% или если выходная частота становится выше 7 Гц.

Значение 2: включено во всем диапазоне частот.

Несущая частота понижается при следующих скоростях вращения двигателя:

- ниже 6 Гц, если ток превышает уровень 100% от номинального тока ПЧ;
- выше 7 Гц, если ток превышает уровень 112% от номинального тока ПЧ.

При переключении к обычному установленному значению несущей частоты преобразователь частоты использует время задержки, заданное параметром L8-40, и гистерезис 12%.

■ L8-40: Время задержки отмены уменьшения несущей частоты

Данный параметр задает время задержки, с которой осуществляется возврат к исходному значению несущей частоты после временного уменьшения последней в соответствии с параметром L8-38. При значении «0,00 с» функция уменьшения несущей частоты выключается.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-40	Время задержки отмены уменьшения несущей частоты	0,00...2,00 с	Зависит от A1-02

■ L8-41: Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ

Данный параметр позволяет выбрать выдачу предупреждения о превышении тока (HCA), когда выходной ток преобразователя частоты становится слишком большим.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-41	Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Предупреждение не выдается.

Значение 1: включено.

Если выходной ток становится больше уровня 150% от номинального тока ПЧ, выдается предупреждение. Сконфигурированный для этой цели дискретный выход (H2-□□ = 10) замыкается.

■ L8-55: Защита внутреннего тормозного транзистора

Данный параметр позволяет включить или выключить защиту внутреннего тормозного транзистора.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
L8-55	Защита внутреннего тормозного транзистора	0 или 1	1

Значение 0: выключено.

Если внутренний тормозной транзистор не используется, защита тормозного транзистора должна быть выключена. Это в том числе относится к следующим ситуациям:

- используется рекуперативный преобразователь (например, DC5);
- используется модуль рекуператора (например, RC5);
- используются опциональные тормозные модули (например, блоки CDBR);
- ПЧ используется в приложениях с общей шиной постоянного тока, при этом встроенный тормозной транзистор не используется.

Включение защиты внутреннего тормозного транзистора с помощью параметра L8-55 при указанных выше условиях может быть причиной ложной сигнализации отказа тормозного транзистора (rF).

Значение 1: включено.

Указанные ниже модели поставляются со встроенным тормозным транзистором:

- CIMR-A□2A0004...0138;
- CIMR-A□4A0002...0072.

Включите защиту внутреннего тормозного транзистора в случае подключения тормозного резистора или блока тормозного резистора к преобразователю частоты со встроенным тормозным транзистором.

5.9 n: Специальные регулировки

Параметры этой группы предназначены для выполнения различных специальных регулировок и настройки функций, среди которых: предотвращение перерегулирования, стабилизация скорости (AFR), торможение с повышенным скольжением (HSB), измерение межфазного сопротивления двигателя и функции управления PM-двигателем.

◆ n1: Предотвращение перерегулирования

Данная функция предотвращает перерегулирование двигателя, возникающее при работе на легкую нагрузку с невысокой инерционностью. Перерегулирование часто наблюдается при высокой несущей частоте и выходной частоте ниже 30 Гц.

■ n1-01: Выбор предотвращения перерегулирования

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию предотвращения перерегулирования

Примечание. Эта функция доступна только в режиме V/f-регулирования. Если скорость реакции привода более важна по сравнению с подавлением колебаний скорости, функцию предотвращения перерегулирования следует выключить. Эту функцию также можно без каких-либо потерь выключить в случае высоко инерционной или относительно тяжелой нагрузки.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n1-01	Выбор предотвращения перерегулирования	0 или 1	1

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ n1-02: Установка коэффициента усиления для предотвращения перерегулирования

Данный параметр устанавливает коэффициент усиления для функции предотвращения перерегулирования.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n1-02	Установка коэффициента усиления для предотвращения перерегулирования	0,00...2,50	1,00

Хотя необходимость в изменении n1-02 возникает редко, регулировка может быть полезной в указанных ниже ситуациях.

- Если двигатель вибрирует при незначительной нагрузке и n1-01 = 1, повышайте коэффициент с шагом 0,1, пока вибрация не исчезнет.
- Если при значении n1-01 = 1 происходит опрокидывание ротора, уменьшайте коэффициент усиления с шагом 0,1, пока опрокидывание не прекратится.

■ n1-03: Постоянная времени для предотвращения перерегулирования

Данный параметр определяет скорость реакции (чувствительность) функции предотвращения перерегулирования (устанавливает время первичной задержки для этой функции).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	0...500 мс	Зависит от o2-04

Хотя необходимость в изменении n1-03 возникает редко, регулировка может быть полезной в указанных ниже ситуациях.

- Увеличьте значение данного параметра в случае нагрузки с высоким моментом инерции. В то же время, чем выше это значение, тем ниже скорость реакции, что может приводить к колебаниям скорости при более низких частотах.
- Уменьшите значение данного параметра в случае возникновения колебаний при низкой скорости.

■ n1-05: Коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования в обратном направлении

Данный параметр имеет тот же смысл, что и n1-02, за исключением того, что он применяется при вращении двигателя в обратном направлении. См. описание параметра n1-02.

Примечание. Если выбрано значение «0 мс», даже при обратном вращении двигателя действует параметр n1-02.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n1-05	Коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования в обратном направлении	0,00...2,50	0,00

◆ n2: Настройка контура обратной связи по скорости (AFR)

Параметры группы «n2» позволяют стабилизировать скорость при внезапном приложении или снятии нагрузки.

Примечание. Прежде чем изменять параметры контура AFR, удостоверьтесь в том, что все параметры двигателя установлены правильно, либо выполните автонастройку.

■ n2-01: Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR)

Данный параметр устанавливает коэффициент передачи внутреннего контура обратной связи по скорости (AFR).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n2-01	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR)	0,00...10,00	1,00

Обычно установленное по умолчанию значение параметра n2-01 изменять не требуется. Выполните регулировку в одном из следующих случаев.

- При перерегулировании повышайте установленное значение с шагом 0,05, одновременно контролируя скорость реакции.
- При низкой скорости реакции уменьшайте установленное значение с шагом 0,05, одновременно контролируя скорость реакции.

■ n2-02, n2-03: Постоянная времени 1, 2 контура стабилизации скорости (AFR)

Параметр n2-02 задает постоянную времени, которая используется для контура AFR в обычном режиме.

Параметр n2-03 задает постоянную времени, которая используется во время поиска скорости или в генераторном режиме.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n2-02	Постоянная времени 1 контура стабилизации скорости (AFR)	0...2000 мс	50 мс
n2-03	Постоянная времени 2 контура стабилизации скорости (AFR)	0...2000 мс	750 мс

Примечание. Параметр n2-02 не должен быть больше параметра n2-03, или произойдет ошибка «oPE08».

Необходимость в изменении этих параметров возникает очень редко. Отрегулируйте их при следующих условиях.

- В случае перерегулирования увеличьте n2-02. Если скорость реакции мала, уменьшите n2-02.
- Если в конце разгона высоко инерционной нагрузки или при резком изменении нагрузки возникает повышенное напряжение, увеличьте n2-03.
- Повышая значение n2-02, также пропорционально увеличьте C4-02 (Постоянная времени задержки для компенсации момента 1).
- Повышая значение n2-02, также пропорционально увеличьте C4-06 (Постоянная времени задержки для компенсации момента 2).

◆ n3: Торможение с повышенным скольжением (HSB) и торможение с перевозбуждением

■ Торможение с повышенным скольжением (V/f)

Торможение с повышенным скольжением (HSB) применяется только в режиме V/f-регулирования. Оно позволяет без использования дополнительных средств динамического торможения сократить время остановки по сравнению с обычным торможением. Функция HSB останавливает двигатель, понижая выходную частоту сразу на большие значения, создавая тем самым повышенное скольжение. Двигатель в результате переходит в генераторный режим, а создаваемая вследствие замедления груза энергия рассеивается в обмотках двигателя, что сопровождается повышенным скольжением. Поскольку торможение с повышенным скольжением сопряжено с ростом температуры обмоток двигателя, эту функцию не следует слишком часто использовать для остановки двигателя. Ее рабочий цикл не должен превышать 5%.

Замечания относительно использования торможения с повышенным скольжением

- Заданное время торможения во время действия HSB не учитывается. Если двигатель обязательно должен быть остановлен за определенное время, используйте торможение с перевозбуждением 1 (L3-04 = 4) или дополнительное устройство динамического торможения.

- Продолжительность торможения варьируется в зависимости от инерционных свойств нагрузки и характеристик двигателя.
- Функции HSB и KEB невозможно использовать одновременно. При одновременном включении этих функций возникает ошибка «oPE03».
- Функция HSB должна запускаться сигналом на дискретном входе, которому назначено значение H1-☐☐ = 68. После подачи команды «HSB» привод будет невозможно перезапустить до тех пор, пока двигатель не будет полностью остановлен и команда «Ход» не будет снята и подана вновь.
- Для настройки функции торможения с повышенным скольжением (HSB) используйте параметры n3-01...n3-04.

■ n3-01: Шаг уменьшения частоты для HSB

Данный параметр задает величину шага, с которым ПЧ уменьшает выходную частоту для остановки двигателя в режиме торможения с повышенным скольжением (HSB). Увеличьте n3-01, если во время HSB возникает повышенное напряжение в шине постоянного тока.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-01	Шаг уменьшения частоты для HSB	1...20%	5%

■ n3-02: Предельный ток при HSB

Данный параметр задает максимальный ток на выходе ПЧ во время остановки торможением с повышенным скольжением в процентах от номинального тока двигателя (E2-01). Снижение предельного тока ведет к росту продолжительности торможения. Обеспечьте, чтобы это значение не превосходило номинальный ток ПЧ.

- Уменьшите значение данного параметра, если во время HSB наблюдается повышенное напряжение.
- Уменьшите значение этого параметра, если ток двигателя во время HSB слишком высок. Высокий ток может вызвать повреждение двигателя из-за перегрева.
- По умолчанию установлено значение 150% — когда ПЧ сконфигурирован для тяжелого режима, и 120% — когда ПЧ сконфигурирован для обычного режима.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-02	Предельный ток при HSB	100...200%	Зависит от C6-01 и L8-38

■ n3-03: Время удержания частоты при HSB при останове

В самом конце торможения с повышенным скольжением, когда скорость двигателя становится относительно низкой, значение выходной частоты удерживается на уровне минимальной выходной частоты E1-09 в течение времени, заданного в n3-03. Увеличьте это время, если сила инерции велика и двигатель продолжает вращаться по инерции после завершения HSB.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-03	Время удержания частоты при HSB при остановке	0,0...10,0 с	1,0 с

■ n3-04: Время перегрузки при HSB

Данный параметр устанавливает время, по истечении которого сигнализируется ошибка перегрузки HSB (oL7), если выходная частоты ПЧ во время HSB не изменяется по какой-либо причине. Это может быть вызвано вращением двигателя под действием груза или высокой инерционностью нагрузки, приводящей к повышенному току двигателя. Если описанные выше условия длятся дольше времени, заданного в n3-04, выход ПЧ выключается с ошибкой «oL7» с целью защиты двигателя от перегрева.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-04	Время перегрузки при HSB	30...1200 с	40 с

■ Торможение перевозбуждением (асинхронные двигатели)

При торможении перевозбуждением повышается величина магнитного потока во время торможения, что позволяет добиться более короткого времени торможения без использования тормозного резистора. Включается путем ввода значения «4» или «5» в параметр L3-04. См. *L3-04: Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения на стр. 268*.

Замечания относительно торможения перевозбуждением

- Поскольку основная часть энергии, возвращаемой в генераторном режиме, рассеивается внутри двигателя в виде тепла, температура двигателя будет возрастать при частом применении торможения перевозбуждением. Следите за тем, чтобы температура двигателя не превосходила максимально допустимое значение, либо откажитесь от торможения перевозбуждением и используйте дополнительный тормозной резистор.
- Во время торможения перевозбуждением 2 не действует (отключается) функция предотвращения перерегулирования в режиме V/f и функция ограничения момента в режиме векторного регулирования с разомкнутым контуром.
- Не используйте торможение перевозбуждением в комбинации с дополнительным тормозным резистором.
- Торможение перевозбуждением может быть использовано в режимах векторного управления с разомкнутым и замкнутым контуром, но оно понижает точность регулирования момента и, соответственно, эффективность торможения. Наиболее эффективно торможение перевозбуждением действует в режиме V/f-регулирования.
- Торможение перевозбуждением невозможно использовать для PM-двигателей.

Регулировка параметров

- Для настройки функции торможения перевозбуждением используйте параметры n3-13...n3-23.
- Если частое повторение или большая длительность торможения перевозбуждением ведут к перегреву двигателя, уменьшите параметры n3-13 (Коэффициент перевозбуждения) и n3-21 (Уровень тока подавления повышенного скольжения).
- Во время торможения перевозбуждением 1 (L3-04 = 4) преобразователь частоты выполняет торможение за действующее время торможения (C1-02, C1-04, C1-06 или C1-08). Задайте это время с таким расчетом, чтобы не возникала ошибка перенапряжения (ov).
- Во время выполнения торможения перевозбуждением 2 (L3-04 = 5) преобразователь частоты использует для торможения действующее время торможения, однако регулирует скорость торможения с целью поддержания напряжения в шине постоянного тока на уровне, который задан в L3-17. Фактическое время остановки может быть больше или меньше заданного времени торможения и зависит от характеристики двигателя и инерционных свойств нагрузки. Если возникает повышенное напряжение (oV), попробуйте увеличить время торможения.
- Если во время торможения перевозбуждением поступает команда «Ход», операция перевозбуждения отменяется и преобразователь частоты вновь разгоняет двигатель до заданной скорости.

■ n3-13: Коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением

Данный параметр устанавливает множитель, применяемый к выходному напряжению (V/f-характеристике) во время торможения с перевозбуждением. Другими словами, он определяет уровень перевозбуждения. После остановки двигателя или при разгоне двигателя до заданной частоты ПЧ возвращается к обычному значению V/f-характеристики.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-13	Коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением	1,00...1,40	1,10

Оптимальное значение параметра n3-13 зависит от характеристики магнитного насыщения сердечника двигателя.

- Плавно повышайте коэффициент усиления от 1,25 до 1,30 для повышения тормозной способности при торможении перевозбуждением.
- Если насыщение сердечника приводит к перегрузке по току, попробуйте уменьшить n3-13. Слишком высокое значение в некоторых случаях приводит к перегрузке по току (oC), перегрузке двигателя (oL1) или перегрузке ПЧ (oL2). Для устранения этих проблем также может быть полезно уменьшение n3-21.

■ n3-14: Подпитка ВЧ-током при торможении с перевозбуждением

Данный параметр включает подпитку током высокой частоты во время торможения с перевозбуждением. Подача высокочастотного тока в обмотки двигателя ведет к дополнительным потерям мощности, что, в свою очередь, сокращает время торможения. Работа данной функции обычно сопровождается повышенным акустическим шумом двигателя, поэтому для тех сред, где шум двигателя критичен, применение данной функции может быть нежелательным.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-14	Подпитка ВЧ-током при торможении с перевозбуждением	0 или 1	0

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ n3-21: Уровень тока подавления повышенного скольжения

Если насыщение (ограничение) магнитного потока в процессе торможения с перевозбуждением приводит к возрастанию тока выше значения, заданного в n3-21, преобразователь частоты автоматически снижает коэффициент усиления для перевозбуждения. Параметр n3-21 задается в процентах от номинального выходного тока ПЧ.

Для достижения оптимального торможения в данный параметр следует ввести относительно небольшое значение. Если во время торможения с перевозбуждением возникает перегрузка по току, ошибка «oL1» или ошибка «oL2», уменьшите уровень тока подавления повышенного скольжения (n3-21).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-21	Уровень тока подавления повышенного скольжения	0...150%	100%

■ n3-23: Выбор функции перевозбуждения

Вы можете ограничить действие функции торможения перевозбуждением, выбранной в параметре L3-04, только прямым или только обратным направлением.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n3-23	Выбор функции перевозбуждения	0...2	0

Значение 0: функция перевозбуждения, выбранная в L3-04, действует в прямом и обратном направлениях.
Значение 1: функция перевозбуждения, выбранная в L3-04, действует только в прямом направлении.
Значение 2: функция перевозбуждения, выбранная в L3-04, действует только в обратном направлении.

◆ n5: Управление с упреждением

Включение функции управления с упреждением позволяет повысить скорость реакции преобразователя частоты на изменения заданной скорости в тех случаях применения, когда высокое значение коэффициента передачи пропорционального звена (ASR, C5-01, C5-03) может приводить к таким проблемам, как перерегулирование, недорегулирование или колебания скорости. На ***Рис. 5.105*** приведен пример устранения перерегулирования посредством упреждающего управления. Принципы действия данной функции и связанные с ней параметры показаны на ***Рис. 5.106***. Управление с упреждением можно использовать только в режиме векторного управления с замкнутым контуром для асинхронных или синхронных двигателей (A1-02 = 4 или 7) либо в режиме расширенного управления с разомкнутым контуром для синхронных двигателей (A1-02 = 6).

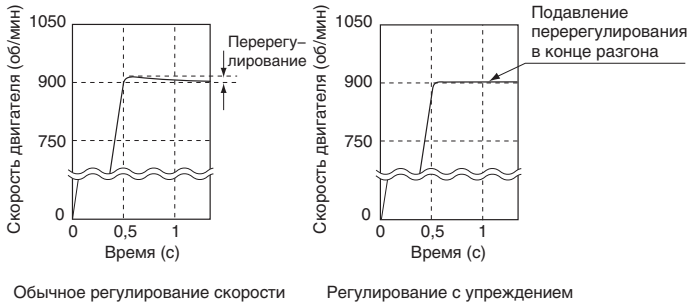


Рис. 5.105 Подавление перерегулирования методом упреждающего управления

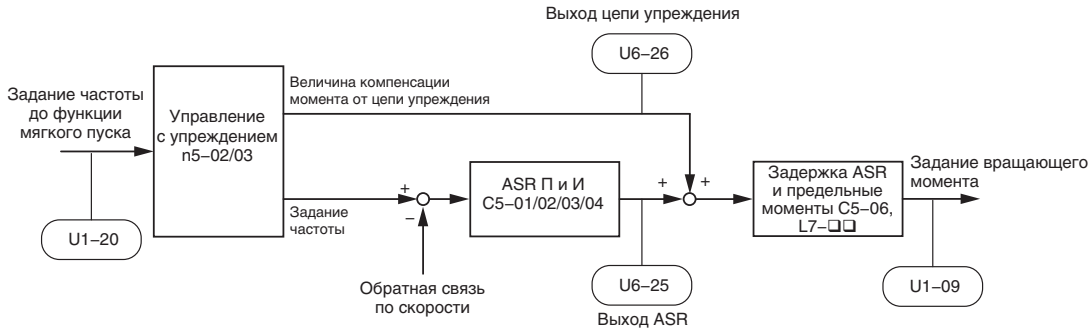


Рис. 5.106 Управление с упреждением

Примечание. 1. Управление с упреждением может быть применено только в следующих режимах управления: CLV, AOLV/PM и CLV/PM.

2. Перед применением управления с упреждением обязательно выполните автонастройку или задайте правильные

параметры двигателя вручную. Также выполните автонастройку ASR для установки коэффициента передачи контура скорости (C5-01), либо отрегулируйте его вручную. При необходимости настройте более точно другие параметры контура регулирования скорости (C5-□□).

3. Для того чтобы преобразователь частоты автоматически оптимизировал параметры управления с упреждением, воспользуйтесь автонастройкой с расчетом инерции (T1-01 = 8), если этому не препятствуют условия применения. Если автонастройка с расчетом инерции не может быть выполнена, параметры управления с упреждением должны быть заданы вручную.

■ n5-01: Выбор управления с упреждением

Данный параметр позволяет включить или выключить функцию управления с упреждением.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n5-01	Выбор управления с упреждением	0 или 1	0

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

■ n5-02: Время разгона двигателя

Данный параметр задает время, необходимое для разгона двигателя от нулевой до номинальной скорости вращения при номинальном вращающем моменте.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
n5-02	Время разгона двигателя	0,001...10,000 с	Зависит от C6-01, E5-01 и o2-04

Это значение может быть установлено автоматически при выполнении автонастройки с вычислением инерции. Если выполнение автонастройки с вычислением инерции невозможно, используйте один из указанных ниже способов для определения значения данного параметра.

Расчет

Время разгона двигателя может быть вычислено по формуле:

$$n5\text{–}02 = \frac{\pi \cdot J_{двиг.} \cdot n_{ном.}}{30 \cdot T_{ном.}}$$

Где:
- $J_{двиг.}$ — момент инерции двигателя в [кг*м/с]^2;
- $n_{ном.}$ — номинальная скорость двигателя в [об/мин];
- $T_{ном.}$ — номинальный крутящий момент двигателя в [Н·м].

или

$$n5\text{–}02 = \frac{4 \cdot \pi \cdot J_{двиг.} \cdot f_{ном.}}{p \cdot T_{ном.}}$$

Где:
- $J_{двиг.}$ — момент инерции двигателя в [кг*м/с]^2;
- $f_{ном.}$ — номинальная частота двигателя в [Гц];
- p — число полюсов двигателя (но не пар полюсов!);
- $T_{ном.}$ — номинальный крутящий момент двигателя в [Н·м].

Измерение времени разгона

Для измерения времени разгона двигателя выполните следующие действия.

1. Отсоедините двигатель от нагрузки.
2. Убедитесь в том, что была выполнена автонастройка или правильные параметры двигателя были введены вручную.
3. Убедитесь в том, что контур скорости (ASR) настроен надлежащим образом.
4. Установите нулевое время разгона.
5. Установите прямой предельный момент в параметре L7-01 равным 100%.
6. Установите задание частоты равным номинальной скорости двигателя.
7. Наблюдая за скоростью двигателя в U1-05, запустите двигатель в прямом направлении и измерьте время, за которое двигатель достигает номинальной скорости.
8. Измените направление указанных выше параметров и введите измеренное время в параметр n5-02.

■ n5-03: Коэффициент для управления с упреждением

Параметр n5-03 устанавливает соотношение между моментами инерции нагрузки и двигателя.

Номер	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
n5-03	Коэффициент для управления с упреждением	0,00 или 100,00	1,00

Это значение может быть установлено автоматически при выполнении автонастройки с вычислением инерции. Если выполнение автонастройки с вычислением инерции невозможно, определите значение параметра n5-03, выполнив следующую процедуру.

1. Правильно настройте параметр n5-02.
2. Соедините двигатель с нагрузкой.
3. Введите значение «0» в параметр C1-01 (время разгона).
4. Введите в параметры L7-☐☐ такие значения предельных моментов, которые могут быть легко достигнуты при пробном запуске ($T_{пред._испыт.}$).
5. Введите задание частоты, эквивалентное максимальной скорости вращения машины ($f_{зад._испыт.}$).
6. Контролируя скорость вращения двигателя в U1-05, запустите двигатель в прямом направлении и измерьте время, за которое он достигает номинальной скорости ($t_{разг.}$).
7. Измените направление в указанных выше параметрах и вычислите значение для параметра n5-03 по приведенной ниже формуле.

$n5\text{–}03 = \frac{t_{разг.} \cdot T_{пред.\ исп.} \cdot f_{ном.}}{n5\text{–}02 \cdot f_{ном.\ исп.} \cdot 100} - 1$	Где: • $t_{разг.}$ — измеренное время разгона в [с]; • $f_{ном.}$ — номинальная частота двигателя в [Гц]; • $T_{пред._испыт.}$ — предельный момент, установленный на время испытаний; • $f_{зад._испыт.}$ — заданная частота во время испытаний в [Н·м].

◆ n6: Автонастройка в режиме онлайн

Автонастройка в режиме онлайн (или «оперативная автонастройка») предотвращает потерю мощности из-за недостаточно высокого момента и снижение точности регулирования скорости из-за колебаний температуры двигателя.

■ n6-01: Выбор автонастройки в режиме онлайн

Данный параметр позволяет выбрать тип автонастройки параметров двигателя в режиме онлайн, который используется в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n6-01	Выбор автонастройки в режиме онлайн	0...2	0

Значение 0: выключено.

Значение 1: межфазное сопротивление.

При этом значении в режиме онлайн выполняется автонастройка межфазного сопротивления двигателя. Данная процедура повышает перегрузочную способность двигателя в диапазоне низких скоростей за счет регулирования установленного значения межфазного сопротивления двигателя. Она эффективна для скоростей вращения до 6 Гц.

Значение 2: коррекция напряжения.

Преобразователь частоты корректирует выходное напряжение в режиме хода с целью повышения перегрузочной способности и минимизации воздействия высоких температур на точность регулирования скорости.

Примечание. Данное значение может быть выбрано, только если выключена функция энергосбережения (b8-01 = 0).

■ n6-05: Коэффициент усиления для автонастройки в режиме онлайн

Данный параметр задает компенсирующий коэффициент для коррекции напряжения при работе функции автонастройки в режиме онлайн (n6-01 = 2). Обычно регулировать n6-05 не требуется, однако в случае возникновения ошибки перенапряжения во время коррекции напряжения повышайте значение этого параметра с шагом 0,1.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n6-05	Коэффициент усиления для автонастройки в режиме онлайн	0,10...5,00	1,00

◆ n8: Настройка управления синхронным двигателем

Параметры группы «n8» служат для настройки характеристик управления двигателями с постоянными магнитами (PM-двигателями) в режимах векторного управления.

■ n8-01: Ток для начальной оценки положения ротора (AOLV/PM)

Данный параметр задает ток, который используется для оценки начального положения ротора. Это значение задается в процентах от номинального тока двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-01	Ток для начальной оценки положения ротора	0...100%	50%

■ n8-02: Ток приведения ротора (AOLV/PM)

Данный параметр задает величину тока, подаваемого в обмотку двигателя для приведения ротора в нужное положение после того, как выполнена начальная оценка положения ротора. Это значение задается в процентах от номинального тока двигателя. Увеличьте значение этого параметра, если вам требуется повысить пусковой момент.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-02	Ток приведения ротора	0...150%	80%

■ n8-35: Выбор способа определения начального положения ротора (AOLV/PM, CLV/PM)

Данный параметр позволяет выбрать способ определения положения ротора при пуске.

Примечание. 1. В режиме CLV/PM преобразователь частоты выполняет поиск магнитного полюса при самом первом запуске двигателя. После этого по сигналу от энкодера обратной связи рассчитывается положение ротора, и полученное значение хранится до тех пор, пока преобразователь частоты не будет выключен. Параметр n8-35 определяет способ первоначального поиска магнитного полюса.

2. Возбуждение ВЧ-током и возбуждение импульсным током для определения положения ротора (n8-35 = 1 или 2) можно использовать только для IPM-двигателей. Если используется SPM-двигатель, для определения начального положения ротора должен использоваться метод тока вхождения в синхронизм (n8-35 = 0).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-35	Выбор способа определения начального положения ротора	0...2	1

Значение 0: ток вхождения в синхронизм.

Для запуска ротора используется ток вхождения в синхронизм.

Значение 1: возбуждение током высокой частоты.

Для определения положения ротора осуществляется возбуждение током высокой частоты. При запуске двигатель может создавать некоторый шум.

Значение 2: возбуждение импульсным током.

Для определения положения ротора в обмотку двигателя подается импульсный ток.

■ n8-45: Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR) (OLV/PM)

Данный параметр устанавливает коэффициент передачи внутреннего контура обратной связи по скорости (AFR). Хотя необходимость в регулировке этого параметра возникает редко, регулировка может понадобиться в следующих ситуациях.

- При возникновении колебаний или перерегулирования данный параметр следует увеличить.
- Для снижения скорости реакции ПЧ уменьшайте данный параметр с шагом 0,05.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-45	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR)	0,00...10,00	0,80

■ n8-47: Постоянная времени компенсации тока вхождения в синхронизм (OLV/PM)

Данный параметр задает постоянную времени, обеспечивающую согласование тока вхождения в синхронизм и фактического тока.

Хотя необходимость в регулировке этого параметра возникает редко, регулировка может понадобиться в следующих ситуациях.

- Если приведение опорного значения тока вхождения в синхронизм к заданному значению длится слишком долго, увеличьте данный параметр.
- Уменьшите данный параметр при возникновении колебаний скорости двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-47	Постоянная времени компенсации тока вхождения в синхронизм	0,0...100,0 с	5,0 с

■ n8-48: Ток вхождения в синхронизм (OLV/PM)

Данный параметр задает ток по оси d при работе без нагрузки с постоянной скоростью вращения. Устанавливается в процентах от номинального тока двигателя.

- Если при работе в режиме постоянной скорости возникает перерегулирование или скорость двигателя не стабильна, увеличьте данный параметр.

• Если при вращении легкой нагрузки с постоянной скоростью сила тока слишком велика, уменьшите ненамного данный параметр.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-48	Ток вхождения в синхронизм	20...200%	30%

■ n8-49: Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)

Данный параметр задает опорный ток по оси d при вращении тяжелой нагрузки с постоянной скоростью. В случае использования IPM-двигателя настройка данного параметра позволит повысить КПД за счет реактивного момента двигателя и, следовательно, понизить потребление электроэнергии. При использовании SPM-двигателя данный параметр должен содержать значение «0».

Хотя изменять этот параметр требуется очень редко, обратите внимание на следующие случаи:

• Если при работе двигателя на тяжелую нагрузку скорость вращения не стабильна, попытайтесь уменьшить данный параметр.
• Если были изменены параметры двигателя (E5-□□), данное значение сбрасывается в 0 и должно быть настроено заново.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД	-200,0...0,0%	Зависит от E5-01

■ n8-51: Ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения (OLV/PM)

Данный параметр задает ток вхождения в синхронизм при разгоне и торможении в процентах от номинального тока двигателя (E5-03).

Данный параметр бывает полезно отрегулировать в следующих случаях:

• Увеличьте данный параметр для достижения более высокого пускового момента.
• Уменьшите данный параметр в случае чрезмерно высокого тока во время разгона.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-51	Ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения	0...200%	50%

■ n8-54: Постоянная времени для компенсации ошибки напряжения (OLV/PM)

Данный параметр задает постоянную времени для компенсации ошибки напряжения. Измените данный параметр при наличии одного из следующих условий.

• Отрегулируйте это значение, если при низкой скорости возникает перерегулирование.
• Повышайте это значение с шагом 0,1, если при резких перепадах нагрузки возникает перерегулирование. Если повышение n8-54 не помогает, попробуйте отключить функцию компенсации, выбрав n8-51 = 0.
• Увеличьте это значение при возникновении колебаний в момент пуска двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-54	Постоянная времени для компенсации ошибки напряжения	0,00...10,00	1,00

■ n8-55: Момент инерции нагрузки (OLV/PM)

Данный параметр задает отношение момента инерции двигателя к моменту инерции механической системы. Слишком низкое значение данного параметра может препятствовать плавному запуску двигателя и вызывать ошибку «STo» (motor step-out).

При работе на нагрузку с высоким моментом инерции или для повышения скорости отклика контура регулирования скорости увеличьте данный параметр, выбрав для него ненулевое значение. Слишком высокое значение, однако, может приводить к колебаниям скорости при работе на низкоинерционную нагрузку.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-55	Момент инерции нагрузки	0...3	0

■ n8-57: Возбуждение током высокой частоты (AOLV/PM)

Данная функция служит для определения скорости вращения двигателя путем подачи тока высокой частоты в обмотку двигателя.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-57	Возбуждение током высокой частоты.	0 или 1	0

Значение 0: выключено.

Отключите n8-57 для SPM-двигателей. Регулирование скорости будет ограничено в пределах диапазона 1:20 (приблизительно).

Значение 1: включено.
Включение параметра n8-57 для IPM-двигателей позволяет добиться точного определения скорости в диапазоне регулирования скорости 1:100 (приблизительно).

Примечание. 1. При работе данной функции двигатель создает некоторый акустический шум, пока не достигается определенная скорость вращения.
2. В случае использования регулирования при нулевой скорости задайте E1-09 равным «0,0».

■ n8-62: Предельное выходное напряжение

Данный параметр устанавливает предельный уровень выходного напряжения для предотвращения ограничения (насыщения) напряжения. Не допускайте, чтобы это значение было больше фактического входного напряжения.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-62 <1>	Предельное выходное напряжение	0,0...230,0 В~	200 В~

<1> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователей частоты класса 400 В значения следует удвоить.

■ n8-65: Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR) для предотвращения повышенного напряжения (ov) (OLV/PM)

Данный параметр устанавливает коэффициент передачи внутреннего контура обратной связи по скорости (AFR) для случая, когда действует защита от повышенного напряжения. Хотя необходимость в регулировке этого параметра возникает редко, регулировка может понадобиться в следующих ситуациях.

- Если при включенной защите от OV наблюдаются колебания скорости или перерегулирование, увеличьте данный параметр.
- С целью снижения скорости реакции (чувствительности) ПЧ во время подавления OV уменьшайте данный параметр с шагом 0,05.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
n8-65	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR) для предотвращения повышенного напряжения (ov) (OLV/PM)	0,00...10,00	1,50

5.10 o: Параметры цифровой панели управления

Параметры данной группы предназначены для управления различными функциями, свойствами и режимами отображения данных на цифровой панели управления.

◆ o1: Единицы индикации цифровой панели

Параметры группы «o1» определяют содержание и формат представления данных на дисплее цифровой панели управления.

■ o1-01: Выбор параметра для контроля режима привода

Сразу после включения преобразователя частоты на дисплее отображается значение заданной частоты. Нажимая клавишу-стрелку увеличения, можно переключать отображаемые данные в следующей последовательности: заданная частота → направление вращения → выходная частота → выходной ток → значение, выбранное с помощью o1-01.

С помощью параметра o1-01 пользователь может выбрать содержание последнего контрольного параметра в данной последовательности.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o1-01	Выбор параметра для контроля режима привода	От 104 до 813 От U1-04 (режим управления) до U8-13 (контрольный параметр 3 для контроля версии DWEZ) <1>	106 (U1-06)

<1> Параметры U2-☐☐ и U3-☐☐ не могут быть выбраны.

■ o1-02: Выбор контрольного параметра пользователя после включения питания

Данный параметр служит для выбора контрольного параметра, который должен отображаться после включения питания. Для выбора необходимо ввести содержание части «1☐☐» параметра U1-☐☐. Некоторые параметры группы «U» не доступны в определенных режимах регулирования. Полный список контрольных параметров *См. U: Контрольные параметры на стр. 305*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o1-02	Выбор контрольного параметра пользователя после включения питания	1...5	1

Значение 1: задание частоты (U1-01).
Значение 2: направление вращения двигателя.
Значение 3: выходная частота (U1-02).
Значение 4: выходной ток (U1-03).
Значение 5: контрольный параметр пользователя (выбранный в o1-01).

■ o1-03: Единицы индикации цифровой панели

Данный параметр задает единицы индикации для отображения значений заданной и выходной частоты. Для выбора собственных единиц задайте o1-03 равным «3», после чего настройте параметры o1-10 и o1-11.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o1-03	Единицы индикации цифровой панели	0...3	Зависит от A1-02

Значение 0: 0,01 Гц.
Значение 1: 0,01% (100% = макс. выходная частота).
Значение 2: об/мин (вычисляется по макс. выходной частоте и количеству полюсов двигателя).
Значение 3: единицы измерения пользователя (заданные в o1-10 и o1-11).
Задайте в o1-10 значение, соответствующее максимальному значению заданной частоты. В параметре o1-11 должно быть задано положение десятичной запятой в данном значении.

Например, для того чтобы при максимальном значении выходной частоты отражалось значение «100,00», задайте o1-10 = 1000 и o1-11 = 2 (т.е., 1000 с двумя разрядами после десятичной запятой).

Примечание. **1.** Параметр o1-03 позволяет программисту изменять единицы для следующих параметров настройки и контроля:
- U1-01: задание частоты;
- U1-02: выходная частота;
- U1-05: скорость вращения двигателя;
- U1-16: выходная частота после функции мягкого пуска (формирователь линейного профиля разгона/торможения);
- d1-01...d1-17: задания частоты.

2. Выбор значения «2» для параметра o1-03 требует ввода количества полюсов двигателя в параметры E2-04, E4-04 и E5-04.

■ o1-04: Единицы индикации для V/f-характеристики

Данные параметры устанавливают единицы измерения, которые используются для настройки параметров произвольной V/f-характеристики пользователя: E1-04, E1-06, E1-09, E1-11 и E2-04. Сюда также входят параметры E3-04, E3-06, E3-07, E3-09 и E3-11 для двигателя 2.

Данный параметр действует только в режимах векторного управления (CLV, AOLV/PM, CLV/PM).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o1-04	Единицы индикации для V/f-характеристики	0 или 1	Зависит от A1-02

Значение 0: Герц.

Значение 1: об/мин.

Примечание. Для двигателя 2 параметр o1-04 может быть выбран только равным «0» (Гц).

■ o1-10: Максимальное значение для единиц индикации пользователя

Данный параметр определяет отображаемое значение, эквивалентное максимальной выходной частоте.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o1-10	Максимальное значение для единиц индикации пользователя	1...60000	Зависит от o1-03

■ o1-11: Положение десятичной запятой для единиц индикации пользователя

Данный параметр определяет число десятичных разрядов после запятой, которое должно использоваться для настройки и отображения задания частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o1-11	Положение десятичной запятой для единиц индикации пользователя	0...3	Зависит от o1-03

Значение 0: без десятичной запятой.

Значение 1: один разряд после запятой.

Значение 2: два разряда после запятой.

Значение 3: три разряда после запятой.

◆ o2: Функции клавиатуры цифровой панели управления

Параметры группы «o2» служат для назначения функций клавишам панели управления.

■ o2-01: Выбор функции клавиши «LO/RE»

Параметр o2-01 определяет, доступна ли клавиша «LO/RE» на цифровой панели управления для переключения между локальным (LOCAL) и дистанционным (REMOTE) режимами управления.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-01	Выбор функции клавиши «LO/RE»	0 или 1	1

Значение 0: выключено.

Клавиша «LO/RE» выключена.

Значение 1: включено.

Клавиша «LO/RE» переключает локальное/дистанционное управление. Переключение возможно только при остановленном двигателе. В режиме локального управления светится индикатор «LO/RE».

ВНИМАНИЕ! *Опасность внезапного движения. Если параметр b1-07 = 1 и в момент переключения с локального на дистанционное управление присутствует команда «Ход», привод может неожиданно начать работу и стать причиной тяжкого увечья или смерти человека. Тщательно проверьте все механические или электрические соединения, прежде чем вносить какие-либо изменения в параметры o2-01 и b1-07.* ***Табл. 5.41*** *содержит возможные комбинации значений o2-01 и b1-07.*

Табл. 5.41 Клавиша «LO/RE» и параметр b1-07

o2-01	b1-07	Переключение с локального на дистанционное управление	Переключение с дистанционного на локальное управление
0	0	Невозможно	Невозможно
	1	Невозможно	Невозможно
1	0	Не запустится, пока не поступит новая команда «Ход».	Ход невозможен
	1	Если подана команда «Ход», привод начинает работу сразу после нажатия клавиши «LO/RE» с целью переключения с локального на дистанционное управление.	Ход невозможен

■ o2-02: Выбор функции клавиши «STOP»

Данный параметр определяет, может ли клавиша «STOP» на цифровой панели управления по-прежнему использоваться для прекращения работы привода при дистанционном управлении приводом (т.е., не с цифровой панели управления).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-02	Выбор функции клавиши «STOP»	0 или 1	1

Значение 0: выключено.
Значение 1: включено.

Клавишу «STOP» можно использовать для остановки привода, даже если источником команды «Ход» является не цифровая панель управления. Если привод был остановлен нажатием клавиши «STOP», для повторного запуска привода команду «Ход» следует снять и подать вновь.

■ o2-03: Значение параметра пользователя по умолчанию

После того как все параметры преобразователя частоты полностью настроены, заданные значения можно сохранить в качестве значений пользователя по умолчанию. Для этих целей служит параметр o2-03. После сохранения настроек пользователя по умолчанию для параметра A1-03 (Инициализация параметров) становится доступно значение «1110»: инициализация пользователя». Выбор значения A1-03 = «1110: «инициализация пользователя» приведет к сбросу всех параметров к значениям, сохраненным в качестве значений пользователя по умолчанию. Подробную информацию об инициализации параметров преобразователя частоты *См. A1-03: Инициализация параметров на стр. 131*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-03	Значение параметра пользователя по умолчанию	0...2	0

Значение 0: не изменять (ожидать команду).
Значение 1: сохранить инициализирующие значения пользователя.

Текущие настройки параметров сохраняются в качестве пользовательских значений по умолчанию и используются в дальнейшем при выполнении инициализации пользователя. Сразу после выбора значения «1» для o2-03 и нажатия клавиши «ENTER» значения сохраняются и дисплей возвращается к нулевым значениям.

Значение 2: очистить инициализирующие значения пользователя.

Все настройки пользователя по умолчанию, сохраненные для «инициализации пользователя», сбрасываются. Сразу после выбора значения «2» для o2-03 и нажатия клавиши «ENTER» значения стираются и дисплей возвращается к нулевым значениям.

■ o2-04: Выбор модели привода

Данный параметр должен быть задан в случае замены платы управления или системной платы по какой-либо причине. Сведения о выборе модели привода смотрите в разделе ***Значения по умолчанию в зависимости от модели ПЧ (o2-04) и режима нагрузки (C6-01) на стр. 470***.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Если в параметр o2-04 не будет введено правильное значение мощности ПЧ, это отрицательно скажется на работоспособности ПЧ, а кроме того, функции защиты не будут работать надлежащим образом.*

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-04	Выбор модели привода	-	Определяется мощностью ПЧ.

■ o2-05: Выбор способа ввода задания частоты

Данный параметр определяет, требуется ли нажимать клавишу «ENTER» после изменения задания частоты с помощью цифровой панели управления в режиме «Привод».

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-05	Выбор способа ввода задания частоты	0 или 1	0

Значение 0: требуется нажать клавишу «ENTER».

Любое изменение задания частоты с помощью цифровой панели должно подтверждаться нажатием клавиши «ENTER». Лишь после этого оно вступает в силу.

Значение 1: нажатие клавиши «ENTER» не требуется.
Выходная частота изменяется сразу после изменения заданной частоты с помощью клавиш-стрелок увеличения или уменьшения на цифровой панели управления. Клавишу «ENTER» нажимать не требуется. Новое значение задания частоты сохраняется по истечении 5 с после изменения.

■ o2-06: Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели управления

Данный параметр определяет, должен ли привод прекращать работу при отсоединении цифровой панели в режиме локального управления или когда b1-02 или b1-16 = 0. Отсоединение панели индицируется на ее дисплее.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-06	Режим работы при отсоединении цифровой панели управления	0 или 1	0

Значение 0: продолжать работу.

Работа привода не прерывается.

Значение 1: сигнализировать ошибку.
Работа прекращается, сигнализируется ошибка «oPr». После этого двигатель останавливается самовыбегом.

■ o2-07: Направление двигателя при включении питания при использования панели управления

Данный параметр определяет направление, в котором должен вращаться двигатель после подачи питания на преобразователь частоты и поступления команды «Ход» с цифровой панели.

Примечание. Данный параметр действует, только если в качестве источника команды «Ход» выбрана цифровая панель управления (b1-02, b1-16 = 0).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o2-07	Направление двигателя при включении питания в случае использования панели управления	0 или 1	0

Значение 0: прямое.
Значение 1: обратное.

◆ o3: Функция копирования

Параметры группы «o3» управляют функцией копирования цифровой панели управления. С помощью функции копирования пользователь может сохранить значения всех параметров в память цифровой панели управления (ПУ) и легко загрузить эти значения в другие преобразователи частоты (при условии, что эти преобразователи частоты той же модели и мощности, и в них выбран тот же режим управления). Описание ошибок и содержание дисплея смотрите в разделе *Ошибки и индицируемые коды при использовании функции копирования на стр. 346*.

■ o3-01: Выбор функции копирования

Параметр o3-01 указывает преобразователю частоты, какая операция должна быть выполнена: чтение, запись или сравнение значений параметров.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o3-01	Выбор функции копирования	0...3	0

0: выбор копирования (никакого действия).
1: ПЧ --> ПУ ЧТЕНИЕ
Все параметры копируются из ПЧ в цифровую панель управления (ПУ).

Примечание. По умолчанию для цифровой панели включена защита от копирования. Для снятия защиты от копирования задайте o3-01 = 1.

2: ПУ --> ПЧ ЗАПИСЬ

Все параметры копируются из цифровой панели в ПЧ.

3: ПУ<-->ПЧ СРАВНЕНИЕ
Значения параметров в ПЧ сравниваются со значениями параметров, сохраненными в цифровой панели. Выявляются расхождения.

■ o3-02 Разрешение/запрет копирования

Данный параметр запрещает или разрешает использовать функцию копирования.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o3-02	Разрешение/запрет копирования	0 или 1	0

0: выключено.
1: включено.

◆ o4: Настройка контрольных параметров обслуживания

■ o4-01: Установка общего времени наработки

Параметр o4-01 устанавливает общее время наработки привода. Пользователь может также вручную задать данный параметр, для того чтобы начать учет времени наработки с некоторого требуемого значения. Общее время наработки можно посмотреть в контрольном параметре U4-01.

Примечание. Значение параметра o4-01 задается с шагом 10 ч. Например, значение «30» установит в счетчик общего времени наработки значение «300H». Контрольный параметр U4-01 также будет отображать значение «300H».

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-01	Установка общего времени наработки	0...9999 H	0 H

■ o4-02: Выбор общего времени наработки

Данный параметр позволяет выбрать условия учета общего времени наработки преобразователем частоты. Зарегистрированное время наработки можно посмотреть в U4-01.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-02	Выбор общего времени наработки	0 или 1	0

Значение 0: время включенного питания.

Преобразователь частоты регистрирует все время, в течение которого он включен, независимо от того, вращается двигатель или нет.

Значение 1: время вращения.
Преобразователь частоты регистрирует все время, в течение которого его выход включен. Время учитывается в любых состояниях, когда присутствует команда «Ход» и на выходе присутствует напряжение (даже если двигатель не вращается).

■ o4-03: Установка времени наработки вентилятора

Данный параметр устанавливает продолжительность работы охлаждающего вентилятора. Его значение можно посмотреть с помощью контрольного параметра U4-03. Параметр o4-03 также задает базовое значение, которое используется для расчета коэффициента эксплуатации охлаждающего вентилятора, отображаемого в U4-04. Обязательно обнулите значение данного параметра при замене охлаждающего вентилятора.

Примечание. 1. Значение параметра o4-03 возрастает после каждых 10 часов эксплуатации вентилятора. Значение «30» установит в счетчике времени работы охлаждающего вентилятора значение «300H». Контрольный параметр U4-03 также будет отображать значение «300H».
2. При более жестких условиях эксплуатации техническое обслуживание охлаждающего вентилятора может потребоваться раньше.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-03	Установка времени наработки вентилятора	0...9999 H	0 H

■ o4-05: Установка коэффициента эксплуатации конденсатора

Данный параметр устанавливает значение коэффициента эксплуатации для конденсаторов шины постоянного тока, отображаемое в контрольном параметре U4-05. Задается в процентах от расчетного срока службы. При замене конденсаторов шины постоянного тока данное значение должно быть обнулено.

Примечание. Фактическая периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации преобразователя частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-05	Установка коэффициента эксплуатации конденсатора	0...150%	0%

■ o4-07: Установка коэффициента эксплуатации реле плавного заряда шины пост. тока

Данный параметр задает значение коэффициента эксплуатации обходного реле плавного заряда, отображаемое в контрольном параметре U4-06. Задается в процентах от расчетного срока службы. При замене обходного реле данное значение должно быть обнулено.

Примечание. Фактическая периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации преобразователя частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-07	Установка коэффициента эксплуатации реле плавного заряда шины пост. тока	0...150%	0%

■ o4-09: Установка коэффициента эксплуатации IGBT-модулей

Данный параметр задает значение коэффициента эксплуатации IGBT-модулей, отображаемое в U4-07, в процентах от расчетного срока службы. При замене IGBT-модуля данное значение должно быть обнулено.

Примечание. Фактическая периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации преобразователя частоты.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-09	Установка коэффициента эксплуатации IGBT-модулей	0...150%	0%

■ o4-11: Инициализация U2, U3

При выполнении инициализации ПЧ контрольные параметры детализации и хронологии ошибок (U2-☐☐ и U3-☐☐) не сбрасываются. Для сброса этих параметров можно использовать параметр o4-11.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-11	Инициализация U2, U3	0 или 1	0

Значение 0: никаких действий.

Преобразователь частоты сохраняет прежнее содержимое параметров детализации и хронологии ошибок.

Значение 1: сбросить данные об ошибках.

Значения контрольных параметров U2-☐☐ и U3-☐☐ сбрасываются. Сразу после ввода значения «1» в параметр o4-11 и нажатия клавиши «ENTER» данные об ошибках стираются и дисплей возвращается к нулевым значениям.

■ o4-12: Инициализация контрольного значения «кВт-ч»

Параметры контроля потребленной энергии (кВт*ч) U4-10 и U4-11 не инициализируются при выключении питания или инициализации ПЧ. Однако их можно сбросить вручную, используя параметр o4-12.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-12	Инициализация контрольного значения «кВт-ч»	0 или 1	0

Значение 0: никаких действий.

Сохраняются текущие значения потребленной энергии (кВт*ч).

Значение 1: сброс значения «кВт-ч».

Счетчик потребленной электроэнергии (кВт*ч) сбрасывается. После инициализации контрольные параметры U4-10 и U4-11 содержат значение «0». Сразу после ввода значения «1» в параметр o4-12 и нажатия клавиши «ENTER» значение «кВт-ч» стирается и дисплей возвращается к нулевым значениям.

■ o4-13: Инициализация счетчика команд «Ход»

Выключение и повторное включение питания, а также инициализация преобразователя частоты не приводят к сбросу содержимого счетчика команд «Ход», отображаемого в U4-02. Для сброса U4-02 используйте параметр o4-13.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
o4-13	Инициализация счетчика команд «Ход»	0 или 1	0

Значение 0: никаких действий.

Сохраняются текущие значения количества команд «Ход».

Значение 1: сброс счетчика команд «Ход».

Счетчик команд «Ход» сбрасывается. Контрольный параметр U4-02 будет показывать «0». Сразу после ввода значения «1» в параметр o4-13 и нажатия клавиши «ENTER» значение счетчика стирается, и дисплей возвращается к нулевым значениям.

◆ T: Настройка параметров двигателя

Процедура автонастройки автоматически настраивает и устанавливает значения параметров для достижения оптимального качества управления двигателем.

Подробную информацию о параметрах автонастройки *См. Автонастройка на стр. 109*.

5.11 U: Контрольные параметры

Используя контрольные параметры, пользователь может отображать различные показатели работы преобразователя частоты на дисплее цифровой панели управления. Некоторые из контрольных параметров могут выдаваться на аналоговые выходы FM и AM. Для этого в параметрах H4-01 и H4-04 должны быть указаны номера соответствующих контрольных параметров (U☐-☐☐). Подробную информацию о назначении функций аналоговым выходам FM и AM *См. H4-01, H4-04: Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода FM, AM на стр. 248*.

◆ U1: Контрольные параметры режима работы

Контрольные параметры режима работы включают такую информацию о текущем состоянии преобразователя частоты, как выходная частота и выходной ток. Полный список контрольных параметров группы U1-☐☐ и их описание смотрите в разделе *U1: Контрольные параметры режима работы на стр. 460*.

◆ U2: Детализация ошибки

Эти контрольные параметры предназначены для отображения различных показателей работы преобразователя частоты при возникновении ошибки.

Эти сведения могут быть полезны в поиске причин возникшей ошибки. Полный список параметров группы U2-☐☐ и их описание смотрите в разделе *U2: Детализация ошибки на стр. 462*.

Контрольные параметры группы U2-☐☐ не сбрасываются при инициализации ПЧ. Указания по сбросу этих контрольных значений *См. o4-11: Инициализация U2, U3 на стр. 303*.

◆ U3: Хронология ошибок

Параметры этой группы отображают ошибки, возникшие во время работы, а также время наработки преобразователя частоты на момент возникновения этих ошибок. Полный список параметров группы U3-☐☐ смотрите в разделе *U3: Хронология ошибок на стр. 462*.

Контрольные параметры группы U3-☐☐ не сбрасываются при инициализации ПЧ. Указания по сбросу этих контрольных значений *См. o4-11: Инициализация U2, U3 на стр. 303*.

◆ U4: Контрольные параметры обслуживания

Контрольные параметры обслуживания предоставляют следующую информацию:

- данные о времени работы преобразователя частоты и охлаждающих вентиляторов, а также о количестве поступивших команд «Ход»;
- данные технического обслуживания и информация по замене для различных элементов ПЧ;
- величина потребленной энергии (кВт*ч);
- пиковый ток, который наблюдался за все время работы, и выходная частота в момент протекания пикового тока;
- информация о работе электродвигателя в состоянии перегрузки;
- подробная информация о текущем выбранном источнике команды «Ход» и задания частоты.

Полный список параметров группы U4-☐☐ и их описание *См. U4: Контрольные параметры обслуживания на стр. 463*.

◆ U5: Контрольные параметры ПИД-регулятора

Данные контрольные параметры предназначены для отображения различных показателей работы ПИД-регулятора. Подробную информацию о применении этих параметров для отображения данных ПИД-регулятора *См. Структурная схема ПИД-регулятора на стр. 155*.

Полный список контрольных параметров группы U5-☐☐ и их описание смотрите в разделе *U5: Контрольные параметры ПИД-регулятора на стр. 464*.

◆ U6: Контрольные параметры управления

Контрольные параметры управления предоставляют следующую информацию:

- опорные значения для выходного напряжения и векторного управления;
- данные о синхронизации ротора PM-двигателя, положении вектора потокосцепления и др.;
- данные импульсного сигнала энкодера (PG) двигателя;
- данные импульсного сигнала для серворегулирования при нулевой скорости;
- контрольные параметры контура ASR и контура упреждающего управления.
  Подробные сведения о контрольных параметрах и их местоположении в блоке ASR смотрите на ***Рис. 5.35*** на стр. ***174*** и на ***Рис. 5.36*** на стр. ***174***.
- величина смещения, добавляемая к заданию частоты функцией смещения частоты; ***См. Значения 44, 45, 46: смещение частоты 1, 2, 3. на стр. 228***.
- величина поправки, добавляемая к заданию частоты функцией увеличения/уменьшения 2 (см. ***Значения 75, 76: команда «Увеличить 2», «Уменьшить 2». на стр. 230***).

Полный список контрольных параметров группы U6-☐☐ и их описание смотрите в разделе ***U6: Контрольные параметры режима работы на стр. 465***.

6

Поиск и устранение неисправностей

Данная глава содержит описание ошибок и предупреждений, сигнализируемых преобразователем частоты; содержание сопутствующих им экранов; инструкции по поиску и устранению ошибок. Данная глава также может служить в качестве справочника по регулировке параметров преобразователя частоты во время выполнения пробного запуска.

6.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 308
6.2 ТОЧНАЯ РЕГУЛИРОВКА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ 310
6.3 ОШИБКИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 314
6.4 СИГНАЛИЗАЦИЯ ОШИБОК 320
6.5 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ 333
6.6 ОШИБКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 339
6.7 ОБНАРУЖЕНИЕ ОШИБОК АВТОНАСТРОЙКИ 342
6.8 ОШИБКИ И ИНДИЦИРУЕМЫЕ КОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФУНКЦИИ КОПИРОВАНИЯ 346
6.9 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И СБРОС ОШИБОК 348
6.10 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ОТСУТСТВИИ СОСТОЯНИЯ ОШИБКИ 350

6.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.

Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.

Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.

Никогда не касайтесь клемм до полной разрядки конденсаторов.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Прежде чем производить подключения к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения входного напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Монтаж, техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

Не приступайте к работе с преобразователем частоты, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

До начала работы с преобразователем частоты снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Опасность пожара

Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.

Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Прежде чем подавать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение преобразователя частоты напряжению питающей электросети.

Не используйте неподходящие горючие материалы.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Устанавливайте преобразователь частоты на основание из металла или другого негорючего материала.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Не подключайте двигатель к преобразователю частоты и не отключайте его от преобразователя частоты, если на выходе преобразователя частоты имеется напряжение.

Нарушение последовательности управления может привести к повреждению преобразователя частоты.

Не используйте неэкранированный кабель для цепей управления.

При несоблюдении этого требования могут возникнуть электрические помехи, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы. Используйте экранированную витую пару и подключайте экран к клемме заземления на преобразователе частоты.

Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.

Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства.

Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации TOBPC72060000 при подключении дополнительного тормозного устройства к преобразователю частоты.

Не вносите никаких изменений в электрическую схему преобразователя частоты.

Это может привести к повреждению преобразователя частоты и утрате Гарантии.

Компания Omron не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие.

После установки преобразователя частоты и подключения всех других устройств проверьте правильность всех электрических соединений.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты.

6.2 Точная регулировка рабочих параметров двигателя

Данный раздел содержит полезную информацию по устранению таких проблем, как перерегулирование и колебания скорости, которые могут возникать на этапе пробного запуска электропривода. Выберите один из приведенных ниже подразделов, который соответствует используемому вами методу управления двигателем.

Примечание. В данном разделе описаны параметры, которые чаще всего подвергаются изменению и, поэтому, могут быть настроены неправильно. Более подробную информацию о настройке и точной регулировке параметров преобразователя частоты вы можете получить в компании Omron.

◆ Точная регулировка V/f-регулирования и V/f-регулирования с энкодером

Табл. 6.1 Параметры для точной регулировки качества работы ПЧ в режимах V/f и V/f с энкодером

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
Перерегулирование и колебания скорости двигателя возникают при скоростях от 10 до 40 Гц.	Коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования (n1-02)	• Если двигатель не может развить достаточный вращающий момент соразмерно своей нагрузке, что приводит к перерегулированию, уменьшите данный параметр. • Если колебания скорости или перерегулирование возникают при слабой нагрузке, увеличьте параметр. • Уменьшите данный параметр, если перерегулирование возникает при использовании двигателя с относительно низкой индуктивностью (высокочастотный двигатель или двигатель, превосходящий ПЧ по мощности).	1,00	0,10...2,00
• Двигатель шумит • Перерегулирование и колебания скорости двигателя возникают при скоростях до 40 Гц.	Выбор несущей частоты (C6-02)	• Если уровень шума двигателя слишком велик, уменьшите несущую частоту. • Если при скоростях вращения до 40 Гц имеют место перерегулирование и колебания скорости, уменьшите несущую частоту. • Принимаемое по умолчанию значение несущей частоты зависит от мощности ПЧ (o2-04) и выбранного режима нагрузки (C6-01).	1 (2 кГц)	1...макс. значение
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Время первичной задержки компенсации момента (C4-02)	• Если время отклика на изменение момента или скорости слишком велико, уменьшите параметр. • Если наблюдаются колебания скорости или перерегулирование, увеличьте параметр.	200 мс <1>	100...1000 мс
• Низкий вращающий момент при скоростях ниже 10 Гц • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Коэффициент усиления для компенсации момента (C4-01)	• Если вращающий момент двигателя недостаточно велик при скоростях ниже 10 Гц, увеличьте параметр. • Если колебания скорости или перерегулирование возникают при относительно слабой нагрузке, уменьшите параметр.	1,00	0,50...1,50
• Низкий вращающий момент при низких скоростях • Нестабильность работы двигателя при запуске	Выходное напряжение при средней частоте A (E1-08) Напряжение при минимальной частоте (E1-10)	• Если вращающий момент недостаточно высок при скоростях ниже 10 Гц, увеличьте параметр. • Если во время запуска двигатель работает нестабильно, уменьшите параметр. **Примечание:** рекомендуемое значение для ПЧ класса 200 В. Удвойте это значение в случае использования ПЧ класса 400 В.	E1-08: 15,0 В E1-10: 9,0 В <2>	Значение по умолчанию ±5 В
Низкая точность регулирования скорости (V/f-регулирование)	Коэффициент усиления для компенсации скольжения (C3-01)	После установки номинального тока двигателя (E2-01), номинального скольжения двигателя (E2-02) и тока холостого хода двигателя (E2-03) отрегулируйте коэффициент усиления для компенсации скольжения (C3-01).	0,0 (не компенси-ровать скольжение)	0,5...1,5
Низкая точность регулирования скорости (V/f-регулирование с энкодером)	Коэффициент передачи П-звена ASR 1 (C5-01) Время интегрирования ASR 1 (C5-02) <3> <4>	Отрегулируйте пропорциональный коэффициент 1 (C5-01) и время интегрирования 1 (C5-02) контура ASR.	C5-01: 0,20 C5-02: 0,200	Пропорц. коэфф. = 0,10...1,00 Время интегр. = 0,100...2,000

<1> Принимаемое по умолчанию значение зависит от параметров A1-02 (Выбор метода регулирования) и o2-04 (Выбор модели привода).
<2> Значения по умолчанию изменяются при изменении метода регулирования (A1-02) или выборе другой V/f-характеристики с помощью параметра E1-03.
<3> Контур ASR при V/f-регулировании с энкодером регулирует только выходную частоту и поэтому не допускает установку высоких значений коэффициента в случае использования замкнутого векторного управления.
<4> Подробную информацию об автоматическом регуляторе скорости (ASR) см. в разделе *C5: Автоматический регулятор скорости (ASR) на стр. 174*.

◆ Точная регулировка векторного управления с разомкнутым контуром

Табл. 6.2 Параметры для точной регулировки качества работы в режиме OLV

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
• Низкая скорость отклика по моменту и по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя возникают при скоростях от 10 до 40 Гц.	Коэффициент передачи AFR (n2-01)	• Если время отклика на изменение момента и скорости слишком велико, плавно понижайте параметр с шагом 0,05. • Если наблюдаются колебания скорости и перерегулирование, плавно повышайте параметр с шагом 0,05.	1,00	0,50...2,00
• Низкая скорость отклика по моменту и по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя возникают при скоростях от 10 до 40 Гц.	Постоянная времени 1 контура AFR (n2-02)	• Для повышения скорости отклика по моменту и по скорости плавно повышайте данный параметр с шагом 10 мс, одновременно проверяя качество работы привода. • Если перерегулирование и колебания скорости вызваны высокой инерционностью нагрузки, плавно повышайте данный параметр с шагом 50 мс, наблюдая за работой привода. **Примечание.** Удостоверьтесь, что n2-02 ≤ n2-03. Изменив n2-02, соответствующим образом задайте C4-02 (Постоянная времени первичной задержки компенсации момента 1).	50 мс	50...2000 мс

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
Отключение выхода ПЧ из-за повышенного напряжения при разгоне, торможении или при резком изменении скорости либо нагрузки.	Постоянная времени 2 контура AFR (n2-03)	• В случае недопустимого роста напряжения постепенно повышайте данный параметр с шагом 50 мс. • Если скорость отклика мала, постепенно понижайте данный параметр с шагом 10 мс. **Примечание.** Удостоверьтесь, что n2-02 ≤ n2-03. Отрегулировав n2-03, пропорционально увеличьте значение C4-06 (Время первичной задержки компенсации момента 2).	750 мс	750...2000 мс
	Постоянная времени первичной задержки компенсации момента 2 (C4-06)	• Если выход ПЧ отключается из-за повышенного напряжения, постепенно повышайте данный параметр с шагом 10 мс, наблюдая за работой привода. • Если скорость отклика мала, постепенно понижайте данный параметр с шагом 2 мс, наблюдая за работой привода. **Примечание.** Удостоверьтесь, что C4-02 ≤ C4-06. Изменив C4-06 (Постоянная времени первичной задержки компенсации момента 2), пропорционально увеличьте значение n2-03.	150 мс	150...750 мс
• Низкая скорость отклика по моменту и по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Постоянная времени первичной задержки компенсации момента 1 (C4-02)	• Для повышения скорости отклика по моменту и по скорости плавно повышайте данный параметр с шагом 2 мс, одновременно проверяя качество работы привода. • При колебаниях скорости и перерегулировании постепенно повышайте данный параметр с шагом 10 мс. **Примечание.** Удостоверьтесь в том, что C4-02 ≤ C4-06. Отрегулировав C4-02, пропорционально увеличьте постоянную времени AFR (n2-02).	20 мс <1>	20...100 мс <1>
Низкая скорость отклика по скорости и стабильность	Постоянная времени первичной задержки компенсации скольжения (C3-02)	• Если скорость отклика мала, постепенно понижайте данный параметр с шагом 10 мс. • Если скорость нестабильна, постепенно повышайте данный параметр с шагом 10 мс.	200 мс <2>	100...500 мс
Низкая точность регулирования скорости	Коэффициент усиления для компенсации скольжения (C3-01)	• Если скорость слишком мала, постепенно повышайте данный параметр с шагом 0,1 мс. • Если скорость слишком высока, постепенно понижайте данный параметр с шагом 0,1 мс.	1,0 <2>	0,5...1,5
Низкая точность регулирования скорости при работе в генераторном режиме	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме (C3-04)	Включите компенсацию скольжения в генераторном режиме, задав параметр C3-04 = 1.	0	1
• Двигатель шумит • Перерегулирование и колебания скорости двигателя возникают при скоростях ниже 10 Гц.	Выбор несущей частоты (C6-02)	• Слишком сильный шум двигателя свидетельствует о слишком низкой несущей частоте. • Если при низкой скорости вращения имеют место колебания скорости и перерегулирование, уменьшите несущую частоту. **Примечание.** Принимаемое по умолчанию значение несущей частоты зависит от мощности ПЧ (o2-04) и выбранного режима нагрузки (C6-01).	1 (2 кГц)	0...макс. значение
• Низкий вращающий момент при низких скоростях • Низкая скорость отклика по скорости • Нестабильность работы двигателя при запуске	Выходное напряжение при средней частоте A (E1-08) Напряжение при минимальной частоте (E1-10)	• Если время отклика на изменение момента или скорости слишком велико, увеличьте параметр. • Если двигатель при запуске работает слишком нестабильно, уменьшите параметр. **Примечание.** Значения параметров для моделей класса 200 В. Удвойте это значение для ПЧ класса 400 В. При относительно низкой нагрузке двигателя чрезмерное повышение данного значения может привести к превышению момента.	E1-08: 11,0 В <2> E1-10: 2,0 В <2>	Значение по умолчанию ±2 В

<1> Принимаемое по умолчанию значение зависит от параметров A1-02 (Выбор метода регулирования) и o2-04 (Выбор модели привода).
<2> Значения по умолчанию изменяются при изменении метода регулирования (A1-02) или выборе другой V/f-характеристики с помощью параметра E1-03.

В режиме OLV оставьте в параметре C4-01 (Коэфф. усиления для компенсации момента) принимаемое по умолчанию значение (1,00).

◆ Точная регулировка векторного управления с замкнутым контуром

Табл. 6.3 Параметры для точной регулировки качества работы привода в режиме CLV

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Коэффициент передачи П-звена ASR 1 (C5-01) Коэффициент передачи П-звена ASR 2 (C5-03) <1>	• Если время отклика на изменение момента и скорости слишком велико, плавно повышайте коэффициент передачи ASR с шагом 5. • Если возникают колебания скорости или перерегулирование, уменьшите параметр. • Параметр C5-03 требуется регулировать, только если C5-05 > 0. • Если возможно, выполните автонастройку ASR.	20,00	10,00...50,00
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Время интегрирования ASR 1 (C5-02) Время интегрирования ASR 2 (C5-04) <1>	• Если время отклика на изменение момента или скорости слишком велико, уменьшите параметр. • Если наблюдаются колебания скорости или перерегулирование, увеличьте параметр. • Параметр C5-04 требуется регулировать, только если C5-05 > 0.	0,500 с	0,300...1,000 с
Использование одинакового коэффициента передачи П-звена и времени интегрирования ASR во всем диапазоне скоростей приводит к проблемам.	Частота переключения коэффициентов ASR (C5-07) <1>	Настройте ПЧ, чтобы он использовал два разных значения коэффициента передачи П-звена и времени интегрирования ASR, переключая их в зависимости от выходной частоты.	0,0 Гц	0,0...макс. выходная частота
Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Постоянная времени первичной задержки ASR (C5-06) <1>	• Если время отклика на изменение момента и скорости слишком велико, плавно понижайте параметр с шагом 0,01. • Если нагрузка не обладает достаточной жесткостью и склонна к возникновению колебаний, увеличьте параметр.	0,004 с	0,004...0,020 с
• Двигатель шумит • Перерегулирование и колебания скорости двигателя возникают при скоростях ниже 3 Гц.	Выбор несущей частоты (C6-02)	• Слишком сильный шум двигателя свидетельствует о слишком низкой несущей частоте. • Если при низкой скорости вращения имеют место колебания скорости и перерегулирование, уменьшите несущую частоту. **Примечание.** Принимаемое по умолчанию значение несущей частоты зависит от мощности ПЧ (o2-04) и выбранного режима нагрузки (C6-01).	1	2,0 кГц...макс. значение
При работе на высокоинерционную нагрузку изменение скорости сопровождается пере- или недорегулированием.	Управление с упреждением (n5-01) Автонастройка с расчетом инерции (T1-01 = 8)	Включите управление с упреждением, задав параметр n5-01 = 1, и выполните автонастройку с расчетом инерции. Если автонастройка с расчетом инерции невозможна, задайте параметры C5-17, C5-18 и n5-03 вручную.	0	1

<1> Подробную информацию об автоматическом регуляторе скорости (ASR) см. в разделе *C5: Автоматический регулятор скорости (ASR) на стр. 174*.

◆ Точная регулировка для PM-двигателей в режиме векторного управления с разомкнутым контуром

Табл. 6.4 Параметры для точной регулировки качества работы привода в режиме OLV/PM

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
Неудовлетворительное качество работы двигателя	Параметры двигателя (E1-□□, E5-□□)	• Проверьте установленные значения основной и максимальной частоты в параметрах группы E1-□□. • Проверьте параметры группы E5-□□ и удостоверьтесь в том, что все данные двигателя заданы верно. Проверьте, не введен ли где-либо вместо межфазного параметра фазный параметр или наоборот. • Выполните автонастройку.	-	-
Низкая скорость отклика по моменту и по скорости	Коэффициент инерции нагрузки (n8-55).	Введите в параметр n8-55 соответствующее действительности значение коэффициента инерции механической нагрузки двигателя.	0	Близкое к реальному коэффициенту инерции нагрузки
	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (n8-45)	Увеличьте коэффициент передачи контура стабилизации скорости (n8-45).	0,8	Повышайте с шагом 0,05
	Компенсация момента (C4-01)	Включите компенсацию вращающего момента.	0	1
Колебание скорости при пуске или опрокидывание	Ток синхронизма при разгоне/торможении (n8-51)	Увеличьте ток вхождения в синхронизм, заданный в n8-51.	50%	Повышайте с шагом 5%.
	Ток при торможении постоянным током (b2-02), время торможения постоянным током при пуске (b2-03)	Используйте торможение постоянным током при запуске двигателя для синхронизации ротора. Помните, однако, что эта операция при запуске может вызвать кратковременное вращение в обратном направлении.	b2-02 = 50% b2-03 = 0,0 с	b2-03 = 0,5 с Если требуется, увеличьте b2-02.
	Коэффициент инерции нагрузки (n8-55).	Увеличьте коэффициент инерции нагрузки.	0	Близкое к реальному коэффициенту инерции нагрузки
Подача нагрузки при вращении с постоянной скоростью приводит к опрокидыванию ротора или колебанию скорости.	Постоянная времени компенсации тока вхождения в синхронизм (n8-47)	Уменьшите n8-47, если при работе с постоянной скоростью наблюдается перерегулирование.	5,0 с	Уменьшайте с шагом 0,2 с.
	Ток вхождения в синхронизм (n8-48)	Увеличьте значение тока вхождения в синхронизм в параметре n8-48.	30%	Повышайте с шагом 5%.
	Коэффициент инерции нагрузки (n8-55).	Увеличьте коэффициент инерции нагрузки.	0	Близкое к реальному коэффициенту инерции нагрузки
Возникают колебания скорости или перерегулирование.	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (n8-45)	Уменьшите коэффициент передачи контура стабилизации скорости (n8-45).	0,8	Повышайте с шагом 0,05.
Даже при не очень большой нагрузке происходит отключение из-за ошибки STO.	Постоянная э.д.с. индукции (E5-09 или E5-24)	• Проверьте и отрегулируйте значение постоянной э.д.с. индукции двигателя. • Посмотрите значение в паспортной табличке, технической спецификации или уточните значение у производителя двигателя.	Зависит от мощности ПЧ и кода двигателя.	См. спецификацию или паспортную табличку двигателя.
При высокой скорости вращения наступает «насыщение» выходного напряжения, что приводит к опрокидыванию или ошибке STO.	Предельное выходное напряжение (n8-62)	Задайте в параметре n8-62 значение входного напряжения.	200 В~ или 400 В~	Задайте равным входному напряжению.

◆ Точная регулировка для PM-двигателей в режиме расширенного векторного управления с разомкнутым контуром

Табл. 6.5 Параметры для точной регулировки качества работы привода в режиме AOLV/PM

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Коэффициент передачи П-звена ASR 1 (C5-01) Коэффициент передачи П-звена ASR 2 (C5-03)	• Если время отклика на изменение момента и скорости слишком велико, плавно повышайте параметр с шагом 5. • Если возникают колебания скорости или перерегулирование, уменьшите параметр. • Параметр C5-03 требуется регулировать, только если C5-05 > 0.	10,00	5,00...30,00 <1>
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Время интегрирования ASR 1 (C5-02) Время интегрирования ASR 2 (C5-04)	• Если время отклика на изменение момента или скорости слишком велико, уменьшите параметр. • Если наблюдаются колебания скорости или перерегулирование, увеличьте параметр. • Параметр C5-03 требуется регулировать, только если C5-05 > 0.	0,500 с	0,300... 1,000 с <1>
Использование одинакового коэффициента передачи П-звена и времени интегрирования ASR во всем диапазоне скоростей приводит к проблемам.	Частота переключения коэффициента передачи ASR (C5-07)	Настройте ПЧ, чтобы он использовал два разных значения коэффициента передачи П-звена и времени интегрирования ASR, переключая их в зависимости от выходной частоты.	0,0%	0,0...макс. число оборотов
Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Постоянная времени первичной задержки ASR (C5-06)	Если нагрузка не обладает достаточной жесткостью и склонна к возникновению колебаний, увеличьте параметр.	0,010 с	0,016... 0,035 с <1>
Опрокидывание ротора двигателя препятствует нормальной работе	Параметры двигателя (E1-□□, E5-□□)	Проверьте настройку параметров двигателя.	-	-

<1> Оптимальные значения параметров для ненагруженного и нагруженного режимов будут отличаться.

◆ Точная регулировка для PM-двигателей в режиме векторного управления с замкнутым контуром

Табл. 6.6 Параметры для точной регулировки качества работы привода в режиме CLV/PM

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Коэффициент передачи П-звена ASR 1 (C5-01) Коэффициент передачи П-звена ASR 2 (C5-03)	• Если время отклика на изменение момента и скорости слишком велико, плавно повышайте параметр с шагом 5. • Если возникают колебания скорости или перерегулирование, уменьшите параметр. • Если возможно, выполните автонастройку коэффициентов ASR.	20,00	10,00...50,00 <1>

Проблема	Номер параметра	Меры по устранению	По умолчанию	Рекомендуемое значение
• Низкая скорость отклика по моменту или по скорости • Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Время интегрирования ASR 1 (C5-02) Время интегрирования ASR 2 (C5-04)	• Если время отклика на изменение момента или скорости слишком велико, уменьшите параметр. • Если наблюдаются колебания скорости или перерегулирование, увеличьте параметр.	0,500 с	0,300... 1,000 с <1>
Использование одинакового коэффициента передачи П-звена или времени интегрирования ASR во всем диапазоне скоростей приводит к проблемам.	Частота переключения коэффициентов ASR (C5-07)	Настройте ПЧ, чтобы он использовал два разных значения коэффициента передачи П-звена и времени интегрирования ASR, переключая их в зависимости от выходной частоты.	0,0%	0,0...макс. число оборотов
Перерегулирование и колебания скорости двигателя	Постоянная времени первичной задержки ASR (C5-06)	Если нагрузка не обладает достаточной жесткостью и склонна к возникновению колебаний, увеличьте параметр.	0,016 с	0,004... 0,020 с <1>
Опрокидывание ротора двигателя препятствует нормальной работе.	Параметры двигателя (E1-□□, E5-□□)	Проверьте настройку параметров двигателя.	-	-
При работе на высокоинерционную нагрузку изменение скорости приводит к пере- или недорегулированию.	Управление с упреждением (n5-01) Автонастройка с расчетом инерции (T2-01 = 8)	Включите управление с упреждением, задав параметр n5-01 = 1, и выполните автонастройку с расчетом инерции. Если автонастройка с расчетом инерции невозможна, задайте параметры C5-17, C5-18 и n5-03 вручную.	0	1

<1> Оптимальные значения параметров для ненагруженного и нагруженного режимов будут отличаться.

◆ Параметры для минимизации колебаний скорости и перерегулирования

В дополнение к параметрам, рассмотренным на ***310***...***312***, на эффекты перерегулирования и колебания скорости двигателя косвенно влияют параметры, перечисленные ниже.

Табл. 6.7 Параметры, влияющие на качество управления и работу привода

Название (номер параметра)	Применение
Функция удержания частоты (b6-01...b6-04)	Предотвращает падение скорости вращения двигателя за счет поддержания неизменной выходной частоты при работе двигателя на тяжелую нагрузку или при очень большом свободном ходе в механической системе.
Функция распределения нагрузки (b7-01, b7-02)	Обеспечивает равномерное распределение уровня нагрузки между двумя двигателями, приводящими в движение общую нагрузку. Может применяться, если параметр A1-02 (Метод регулирования) задан равным «3» или «7».
Время разгона/торможения (C1-01...C1-11)	Регулировка времени разгона и торможения влияет на величину момента, развиваемого двигателем при разгоне или торможении.
S-образные характеристики (C2-01...C2-04)	Обеспечивает плавность (отсутствие удара) в начале и в конце разгона и торможения.
Частота пропуска (d3-01...d3-04)	Исключает работу ПЧ с частотой, совпадающей с частотой собственных колебаний подсоединенной механической системы.
Постоянная времени фильтра аналогового входа (H3-13)	Повышает стабильность входного аналогового сигнала, исключая из него помехи.
Предотвращение опрокидывания ротора (L3-01...L3-06, L3-11)	• Предотвращает падение скорости двигателя и недопустимое снижение напряжения. Применяется при очень высокой нагрузке двигателя, а также во время резкого разгона/торможения. • Регулировка обычно не требуется, поскольку предотвращение опрокидывания по умолчанию включено. Если используется тормозной резистор, отключите предотвращение опрокидывания ротора во время торможения (L3-04 = «0»).
Предельные значения момента (L7-01...L7-04, L7-06, L7-07)	• Задает максимальный вращающий момент для разомкнутого векторного управления. • Перед повышением данного параметра убедитесь, что ПЧ по мощности превосходит двигатель. Будьте внимательны при уменьшении данного значения, так как при повышенных нагрузках может возникать потеря скорости.
Управление с упреждением (n5-01...n5-03)	Служит для повышения скорости реакции контура управления при разгоне/торможении либо для снижения перерегулирования, когда устойчивость механической системы мала, а коэффициент передачи контура регулирования скорости (ASR) повысить невозможно. При этом также необходимо задать отношение момента инерции двигателя к моменту инерции нагрузки и время разгона ненагруженного двигателя.

6.3 Ошибки и предупреждения преобразователя частоты

◆ Типы предупреждений и ошибок

Если в работе преобразователя частоты или двигателя возникает сбой, посмотрите информацию о возможной ошибке на дисплее цифровой панели управления. *См. Использование цифровой панели управления на стр. 87*.

При возникновении проблемы, не рассмотренной в настоящем руководстве, обратитесь в представительство Omron и сообщите следующую информацию:

- модель преобразователя частоты;
- номер версии ПО;
- дата приобретения;
- описание проблемы.

В *Табл. 6.8* описаны различные типы предупреждений и ошибок, которые могут возникать в процессе работы преобразователя частоты.

Табл. 6.8 Типы предупреждений и ошибок

Тип	Реакция преобразователя частоты
Ошибки	Когда ПЧ обнаруживает ошибку: • На дисплее цифровой панели отображается соответствующий текстовый код ошибки; индикатор «ALM» не погаснет до тех пор, пока ошибка не будет сброшена. • С выхода ПЧ снимается напряжение, двигатель останавливается самовыбегом. • Для некоторых ошибок пользователь может выбрать способ остановки двигателя. • Клеммы выхода сигнализации ошибки MA-MC замыкаются, а клеммы MB-MC размыкаются. Пока ошибка не устранена, работу преобразователя частоты возобновить невозможно. *См. Способы сброса состояния ошибки на стр. 349*.
Незначительные ошибки и предупреждения	Когда ПЧ выдает предупреждение или обнаруживает незначительную ошибку: • На дисплее цифровой панели отображается соответствующий текстовый код предупреждения или незначительной ошибки; индикатор «ALM» мигает. • Как правило, преобразователь не прекращает вращение двигателя, хотя для некоторых предупреждений пользователь может выбрать способ остановки. • Если один из многофункциональных релейных выходов сконфигурирован для сигнализации незначительных ошибок (H2- □□ = 10), этот выход замыкается (предупреждение к замыканию выхода не приводит). Для сброса незначительной ошибки или предупреждения следует устранить причину возникновения.
Ошибки управления	Если значения параметров противоречат друг другу или не соответствуют настройке оборудования (например, дополнительной карте), это приводит к возникновению ошибки управления. Когда ПЧ обнаруживает ошибку управления: • На дисплее цифровой панели управления отображается соответствующий код ошибки. • Многофункциональные релейные выходы не срабатывают. Преобразователь частоты не запустит двигатель, пока ошибка не будет сброшена. Для устранения (сброса) ошибки скорректируйте значения параметров, приведших к ошибке управления.
Ошибки автонастройки	Ошибки автонастройки возникают во время выполнения автонастройки. Когда ПЧ обнаруживает ошибку автонастройки: • На цифровой панели отображается текст соответствующей ошибки. • Многофункциональные релейные выходы не срабатывают. • Двигатель останавливается самовыбегом. Устраните причину ошибки и повторите процедуру автонастройки.
Ошибки функции копирования	К ошибкам данного типа относятся ошибки, которые возникают в процессе операций копирования, чтения или сравнения параметров с помощью опциональной цифровой панели или USB-модуля копирования. • На цифровой панели отображается текст соответствующей ошибки. • Многофункциональные релейные выходы не срабатывают. Нажатие любой клавиши на панели управления приведет к снятию состояния ошибки. Выясните причину проблемы (например, несовместимость моделей) и попробуйте выполнить операцию еще раз.

◆ Индикация предупреждений и ошибок

■ Ошибки

В *Табл. 6.9* представлен краткий обзор возможных кодов ошибок. Ряд факторов, таких как чрезмерно высокий уровень напряжения в звене постоянного тока, могут приводить как к предупреждению, так и к ошибке, поэтому для правильного определения мер по устранению проблемы необходимо четко различать ошибки (faults) и предупреждения (alarms).

Когда преобразователь частоты обнаруживает ошибку, загорается индикатор «ALM», и на дисплее отображается код ошибки. При этом также срабатывают контакты сигнализации ошибки MA-MB-MC. Если же индикатор «ALM» мигает и код, отображаемый на дисплее, также мигает, это означает, что преобразователь частоты выдал предупреждение. Перечень кодов предупреждений см. *Незначительные ошибки и предупреждения на стр. 316*.

Табл. 6.9 Индицируемые коды ошибок (1)

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
boL	boL	Ошибка перегрузки тормозного транзистора	320
bUS	bUS	Ошибка дополнительного интерфейса	320
CE	CE	Ошибка интерфейса MEMOBUS/Modbus	320
CF	CF	Ошибка регулирования	320
CPF00, CPF01 <1>	CPF00, CPF01	Ошибка схемы управления	320
CPF02	CPF02	Ошибка А/Ц-преобразования	320
CPF03	CPF03	Ошибка подключения платы управления	321
CPF06	CPF06	Ошибка данных памяти ЭСППЗУ	321
CPF07, CPF08	CPF07, CPF08	Ошибка подключения клеммной платы	321
CPF20, CPF21 <1>	CPF20, CPF21	Ошибка схемы управления	321
CPF22	CPF22	Ошибка гибридной ИС	321
CPF23	CPF23	Ошибка подключения платы управления	321
CPF24	CPF24	Ошибка сигнала мощности привода	321
CPF26 ... CPF34	CPF26...CPF34	Ошибка схемы управления	321
dEv	dEv	Чрезмерное отклонение скорости (для режима управления с PG)	322
dv1	dv1	Обнаружение спада импульса Z	322
dv2	dv2	Ошибочное обнаружение импульса Z вследствие помехи	322
dv3	dv3	Обнаружение инверсии	322
dv4	dv4	Обнаружение предотвращения инверсии	322
E5	E5	Ошибка сторожевого таймера SI-T3	322
EF0	EF0	Внешняя ошибка от дополнительной карты	323
EF1 ... EF8	EF1...EF8	Внешняя ошибка (входная клемма S1...S8)	323
Err	Err	Ошибка записи ЭСППЗУ	323

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
FAn	FAn	Ошибка внутреннего вентилятора	323
FbH	FbH	Чрезмерный уровень сигнала обратной связи ПИД	323
FbL	FbL	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора	324
GF	GF	Замыкание на землю	324
LF	LF	Потеря выходной фазы	324
LF2	LF2	Асимметрия токов	324
nSE	nSE	Ошибка настройки узла	324
oC	oC	Перегрузка по току	325
oFA00	oFA00	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-A)	325
oFA01	oFA01	Ошибка дополнительной карты (CN5-A)	325
oFA03 ... oFA06	oFA03...oFA06	Ошибка дополнительной карты (CN5-A)	325
oFA10, oFA11	oFA10, oFA11	Ошибка дополнительной карты (CN5-A)	325
oFA12 ... oFA17	oFA12...oFA17	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-A)	325
oFA30 ... oFA43	oFA30...oFA43	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-A)	325
oFb00	oFb00	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-B)	326
oFb01	oFb01	Ошибка дополнительной карты (CN5-B)	326
oFb02	oFb02	Ошибка дополнительной карты (CN5-B)	326
oFb03, oFb11	oFb03, oFb11	Ошибка дополнительной карты (CN5-B)	326
oFb12 ... oFb17	oFb12...oFb17	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-B)	326
oFb30 ... oFb43	oFb30...oFb43	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-B)	326
oFC00	oFC00	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-C)	326
oFC01	oFC01	Ошибка дополнительной карты (CN5-C)	326
oFC02	oFC02	Ошибка дополнительной карты (CN5-C)	326

Табл. 6.10 Индицируемые коды ошибок (2)

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
oFC03, oFC11	oFC03, oFC11	Ошибка дополнительной карты (CN5-C)	327
oFC12 ... oFC17	oFC12...oFC17	Ошибка подключения дополнительной карты (CN5-C)	327
oFC30 ... oFC43	oFC30... oFC43	Ошибка дополнительной карты (CN5-C)	327
oH	oH	Перегрев радиатора	327
oH1	oH1	Перегрев радиатора	327
oH3	oH3	Перегрев двигателя 1 (вход PTC)	327
oH4	oH4	Перегрев двигателя 2 (вход PTC)	327
oL1	oL1	Перегрузка двигателя	328
oL2	oL2	Перегрузка преобразователя частоты	328
oL3	oL3	Обнаружение превышения момента 1	328
oL4	oL4	Обнаружение превышения момента 2	328
oL5	oL5	Обнаружение износа механической системы 1	328
oL7	oL7	OL при торможении с повышенным скольжением	329
oPr	oPr	Ошибка подключения панели управления	329
oS	oS	Превышение скорости (для режима управления с PG)	329

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
ov	ov	Превышение напряжения	329
PF	PF	Пропадание фазы на входе	330
PGo	PGo	Отсоединение PG (для режима управления с PG)	330
PGoH	PGoH	Аппаратный сбой PG (при использовании PG-X3)	330
rF	rF	Ошибка тормозного резистора	330
rH	rH	Резистор динамического торможения	330
rr	rr	Транзистор динамического торможения	330
SEr	SEr	Превышение числа повторных попыток определения скорости	330
STo	STo	Обнаружение выхода из синхронизма	331
SvE	SvE	Ошибка серворегулирования на 0 Гц	331
UL3	UL3	Обнаружение пониженного момента 1	331
UL4	UL4	Обнаружение пониженного момента 2	331
UL5	UL5	Обнаружение износа механической системы 2	331
Uv1	Uv1	Пониженное напряжение	331
Uv2	Uv2	Пониженное напряжение питания схемы управления	332
Uv3	Uv3	Ошибка схемы плавного заряда	332
voF	voF	Ошибка определения выходного напряжения	332
–	–	–	–

<1> Если возникает при включении питания ПЧ, то сигнализируется кодами CPF00 или CPF20. Если одна из ошибок возникает после успешного запуска ПЧ, на дисплее отображается CPF01 или CPF21.

■ Незначительные ошибки и предупреждения

В *Табл. 6.11* представлен краткий обзор возможных кодов предупреждений. Ряд факторов, таких как чрезмерно высокий уровень напряжения в звене постоянного тока, могут приводить как к предупреждению, так и к ошибке, поэтому для правильного определения мер по устранению проблемы необходимо четко различать ошибки (faults) и предупреждения (alarms).

В случае выдачи предупреждения индикатор «ALM», а также отображаемый код предупреждения мигают. Большинство предупреждений сопровождается срабатыванием дискретного выхода, запрограммированного для сигнализации предупреждений (H2-☐☐ = 10). Если индикатор «ALM» светится непрерывно, это означает, что произошла ошибка (не предупреждение). Информацию о кодах ошибок см. в разделе *Ошибки на стр. 315*.

Табл. 6.11 Индицируемые коды незначительных ошибок и предупреждений

Дисплей цифровой панели		Название	Выход сигнализации незначительных ошибок (H2-☐☐ = 10)	Стр.
LED-панель	LCD-панель			
AEr	AEr	Ошибка настройки номера станции SI-T (CC-Link, CANopen, MECHATROLINK-II)	Да	333
bb	bb	Блокирование выхода ПЧ	Не выводится	333
boL	boL	Ошибка перегрузки тормозного транзистора	Да	333
bUS	bUS	Ошибка связи дополнительной карты	Да	333
CALL	CALL	Ошибка передачи последовательного интерфейса	Да	333
CE	CE	Ошибка интерфейса MEMOBUS/Modbus	Да	334
CrST	CrST	Сброс невозможен	Да	334
dEv	dEv	Чрезмерное отклонение скорости (для режима управления с PG)	Да	334
dnE	dnE	Работа привода запрещена	Да	334

Дисплей цифровой панели		Название	Выход сигнализации незначительных ошибок (H2-☐☐ = 10)	Стр.
LED-панель	LCD-панель			
E5	E5	Ошибка сторожевого таймера SI-T3	Да	322
EF	EF	Ошибка входа команды «Ход»	Да	334
EF0	EF0	Внешняя ошибка от дополнительной карты	Да	334
EF1 ...	EF1...EF8	Внешняя ошибка (входная клемма S1...S8)	Да	334
FbH	FbH	Чрезмерный уровень сигнала обратной связи ПИД	Да	335
FbL	FbL	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора	Да	335
Hbb	Hbb	Вход сигнала безопасного выключения	Да	335
HbbF	HbbF	Вход сигнала безопасного выключения	Да	335
HCA	HCA	Предупреждение об ошибке тока	Да	335
LT-1	LT-1	Время обслуживания охлаждающего вентилятора	Не выводится <1>	335
LT-2	LT-2	Время обслуживания конденсатора	Не выводится <1>	336
LT-3	LT-3	Время обслуживания обходного реле плавного заряда	Не выводится <1>	336
LT-4	LT-4	Время обслуживания IGBT-модуля (50%)	Не выводится <1>	336
oH	oH	Перегрев радиатора	Да	336
oH2	oH2	Перегрев преобразователя частоты	Да	336
oH3	oH3	Перегрев двигателя	Да	336
oL3	oL3	Повышенный момент 1	Да	336
oL4	oL4	Повышенный момент 2	Да	336
oL5	oL5	Обнаружение износа механической системы 1	Да	336
oS	oS	Превышение скорости (для режима управления с PG)	Да	336
ov	ov	Превышение напряжения	Да	337
PASS	PASS	Завершение режима проверки MEMOBUS/Modbus	Не выводится	337
PGo	PGo	Отсоединение PG (для режима управления с PG)	Да	337
PGoH	PGoH	Аппаратный сбой PG (при использовании PG-X3)	Да	337
rUn	rUn	Режим хода 2, ввод команды переключения двигателя	Да	337
SE	SE	Ошибка режима проверки MEMOBUS/Modbus	Да	337
TrPC	TrPC	Время обслуживания IGBT-модуля (90%)	Да	337
UL3	UL3	Пониженный момент 1	Да	337
UL4	UL4	Пониженный момент 2	Да	337
UL5	UL5	Обнаружение износа механической системы 2	Да	331
Uv	Uv	Пониженное напряжение	Да	337
voF	voF	Ошибка определения выходного напряжения	Да	338

<1> Срабатывает, если H2-☐☐ = 2F.

■ Ошибки управления

Табл. 6.12 Индицируемые коды ошибок управления

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
oPE01	oPE01	Ошибка настройки модели ПЧ	339
oPE02	oPE02	Ошибка диапазона установки параметра	339
oPE03	oPE03	Ошибка настройки многофункционального входа	339
oPE04	oPE04	Ошибка несоответствия клеммной карты	340
oPE05	oPE05	Ошибка выбора источника команды «Ход»	340
oPE06	oPE06	Ошибка выбора метода регулирования	340
oPE07	oPE07	Ошибка выбора функции многофункционального аналогового входа	340
oPE08	oPE08	Ошибка выбора параметра	340

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
oPE09	oPE09	Ошибка выбора ПИД-регулирования	340
oPE10	oPE10	Ошибка настройки параметров V/f	341
oPE11	oPE11	Ошибка установки несущей частоты	341
oPE13	oPE13	Ошибка выбора контрольного параметра для выхода импульсной последовательности	341
oPE15	oPE15	Ошибка настройки регулирования момента	341
oPE16	oPE16	Ошибка констант функции энергосбережения	341
oPE18	oPE18	Ошибка настройки параметра автонастройки в режиме онлайн	341
–	–	–	–

■ Ошибки автонастройки

Табл. 6.13 Индицируемые коды ошибок автонастройки

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
End1	End1	Чрезмерно высокое значение параметра V/f	342
End2	End2	Ошибка коэффициента насыщения сердечника двигателя	342
End3	End3	Предупреждение об ошибке настройки номинального тока	342
End4	End4	В результате регулировки скольжение стало меньше минимально допустимого значения	342
End5	End5	Ошибка междуфазного сопротивления	342
End6	End6	Предупреждение об ошибке индуктивности рассеяния	342
End7	End7	Предупреждение об ошибке тока холостого хода	342
Er-01	Er-01	Ошибка данных двигателя	343
Er-02	Er-02	Состояние предупреждения	343
Er-03	Er-03	Нажатие клавиши «STOP»	343
Er-04	Er-04	Ошибка междуфазного сопротивления	343
Er-05	Er-05	Ошибка тока холостого хода	343
Er-08	Er-08	Ошибка номинального скольжения	343

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
Er-09	Er-09	Ошибка разгона	343
Er-10	Er-10	Ошибка направления двигателя	343
Er-11	Er-11	Ошибка скорости двигателя	343
Er-12	Er-12	Ошибка определения тока	344
Er-13	Er -13	Ошибка индуктивности рассеяния	344
Er-14	Er -14	Ошибка скорости двигателя 2	344
Er-15	Er -15	Ошибка насыщения момента	344
Er-16	Er -16	Ошибка определения момента инерции	344
Er-17	Er -17	Ошибка запрета обратного хода	344
Er-18	Er -18	Ошибка постоянной э.д.с. самоиндукции	344
Er-19	Er -19	Ошибка индуктивности PM двигателя	344
Er-20	Er -20	Ошибка сопротивления статора	344
Er-21	Er -21	Ошибка коррекции канала Z	345

■ Ошибки и индицируемые коды при использовании функции копирования

Табл. 6.14 Ошибки копирования

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
CoPy	CoPy	Выполняется запись значений параметров (мигает).	346
CPEr	CPEr	Режим управления в ПЧ не соответствует.	346
CPyE	CPyE	Ошибка записи данных.	346
CSEr	CSEr	Произошла ошибка функции копирования.	346
dFPS	dFPS	Модели преобразователей частоты не соответствуют.	346
End	End	Задача выполнена.	346
iFEr	iFEr	Ошибка связи.	346
ndAT	ndAT	Модель, класс напряжения, мощность и/или режим управления отличаются.	346
rdEr	rdEr	Ошибка чтения данных.	347

Дисплей цифровой панели		Название	Стр.
LED-панель	LCD-панель		
rEAd	rEAd	Выполняется чтение значений параметров (мигает).	*347*
vAEr	vAEr	Класс напряжения и/или мощность ПЧ не соответствует.	*347*
vFyE	vFyE	Значения параметров в ПЧ не совпадают со значениями, сохраненными с помощью функции копирования.	*347*
vrFy	vrFy	Выполняется сравнение значений параметров (мигает).	*347*

6.4 Сигнализация ошибок

◆ Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок

Обнаружение ошибок производится с целью предотвращения повреждения преобразователя частоты. Обнаружение ошибки приводит к прекращению работы преобразователя частоты, и срабатыванию выходных клемм MA-MB-MC. Для возобновления работы преобразователя частоты необходимо устранить причину ошибки и вручную сбросить состояние ошибки.

Табл. 6.15 Подробное описание индикации, причин и возможных способов устранения ошибок

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
boL	boL	Ошибка перегрузки тормозного транзистора
		Достигнут максимально допустимый уровень нагрузки тормозного транзистора.
Причина		**Возможный способ решения**
Установлен неподходящий тормозной резистор.		• Выберите оптимальный тормозной резистор.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
bUS	bUS	Ошибка дополнительного интерфейса
		• После первоначального установления связи соединение было прервано. • Обнаруживается, только если для ввода команды «Ход» и задания частоты назначена дополнительная карта.
Причина		**Возможный способ решения**
Не поступают сигналы от ПЛК. Наличие неисправностей или короткого замыкания в цепях связи.		• Проверьте исправность электрических цепей. • Устраните неисправности в электрических цепях. • Проверьте, не отсоединились ли кабели и нет ли коротких замыканий. Устраните обнаруженные неисправности.
Из-за воздействия помех произошла ошибка передачи данных.		• Проверьте различные доп. устройства, предусмотренные для минимизации воздействия помех. • Примите меры по подавлению помех в схеме управления, силовой цепи и цепи заземления. • Удостоверьтесь, что источником помех не является другое оборудование (например, выключатели или реле). При необходимости, используйте ограничители перенапряжений. • Используйте только рекомендованные кабели или другие экранированные кабели. Заземлите экран на стороне контроллера либо на стороне ввода электропитания ПЧ. • Отделите все цепи интерфейса связи от силовых цепей преобразователя частоты. Установите фильтр подавления электромагнитных помех во входной цепи электропитания ПЧ.
Дополнительная карта повреждена.		• Если электрические цепи исправны, а ошибка по-прежнему происходит, замените дополнительную карту.
Дополнительная карта не подключена к ПЧ правильно.		• Выводы разъема на доп. карте не совмещены правильно с выводами разъема на ПЧ. • Переустановите дополнительную карту.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CE	CE	Ошибка интерфейса MEMOBUS/Modbus
		Управляющие данные не были приняты в течение времени, заданного в H5-09 (Время обнаружения ошибки связи).
Причина		**Возможный способ решения**
Наличие неисправностей или короткого замыкания в цепях связи.		• Проверьте исправность электрических цепей. • Устраните неисправности в электрических цепях. • Проверьте, не отсоединились ли кабели и нет ли коротких замыканий. Устраните обнаруженные неисправности.
Из-за воздействия помех произошла ошибка передачи данных.		• Проверьте различные доп. устройства, предусмотренные для минимизации воздействия помех. • Примите меры по подавлению помех в схеме управления, силовой цепи и цепи заземления. • Используйте только рекомендованные кабели или другие экранированные кабели. Заземлите экран на стороне контроллера либо на стороне ввода электропитания ПЧ. • Удостоверьтесь, что источником помех не является другое оборудование (например, выключатели или реле), и, при необходимости, используйте ограничители перенапряжений. • Отделите все цепи интерфейса связи от силовых цепей преобразователя частоты. Установите фильтр подавления электромагнитных помех во входной цепи электропитания ПЧ.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CF	CF	Ошибка регулирования
		В режиме разомкнутого векторного управления во время линейного торможения был достигнут и длился в течение 3 с или дольше предельный момент.
Причина		**Возможный способ решения**
Неправильно заданы параметры двигателя.		Проверьте значения параметра двигателя и повторите автонастройку.
Предельное значение момента слишком мало.		Задайте более подходящие значения предельного момента (L7-01...L7-04).
Инерция нагрузки слишком велика.		• Отрегулируйте время торможения (C1-02, -04, -06, -08). • Установите минимальное значение частоты и снимите команду «Ход», когда ПЧ завершает торможение.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF00 или CPF01 <1>	CPF00 или CPF01 <1>	Ошибка схемы управления
Причина		**Возможный способ решения**
Ошибка самодиагностики в схеме управления.		• Выключите и включите питание ПЧ. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Поврежден разъем в схеме управления.		• Замените панель управления.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF02	CPF02	Ошибка А/Ц-преобразования
		Произошла ошибка А/Ц-преобразования или ошибка схемы управления.
Причина		**Возможный способ решения**
Схема управления повреждена.		• Выключите и включите питание ПЧ. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
CPF03	CPF03	Ошибка подключения платы управления Ошибка соединения между платой управления и преобразователем частоты
Причина		**Возможный способ решения**
Имеется ошибка в подключении.		• Выключите питание и проверьте соединение между платой управления и преобразователем частоты. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком.
Воздействие помех препятствует нормальной работе преобразователя частоты.		• Проверьте различные доп. устройства, предусмотренные для минимизации воздействия помех. • Примите меры по подавлению помех в схеме управления, силовой цепи и цепи заземления. • Используйте только рекомендованные кабели или другие экранированные кабели. Заземлите экран на стороне контроллера либо на стороне ввода электропитания ПЧ. • Удостоверьтесь, что источником помех не является другое оборудование (например, выключатели или реле), и, при необходимости, используйте ограничители перенапряжений. • Отделите все цепи интерфейса связи от силовых цепей преобразователя частоты. Установите фильтр подавления электромагнитных помех во входной цепи электропитания ПЧ.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF06	CPF06	Ошибка данных памяти ЭСППЗУ Имеется ошибка в данных, сохраненных в ЭСППЗУ.
Причина		**Возможный способ решения**
Имеется ошибка в схеме управления ЭСППЗУ.		• Выключите питание и проверьте соединение между платой управления и преобразователем частоты. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Во время сохранения параметров в память ПЧ было выключено питание.		Повторно инициализируйте ПЧ (A1-03).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF07	CPF07	Ошибка подключения клеммной платы
CPF08	CPF08	
Причина		**Возможный способ решения**
Имеется неисправность соединений между клеммной платой и платой управления.		• Выключите питание и повторно подключите клеммную плату схемы управления. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF20 или CPF21 <1>	CPF20 или CPF21	Ошибка схемы управления
Причина		**Возможный способ решения**
Неисправность аппаратной части.		• Выключите и включите питание ПЧ. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF22	CPF22	Ошибка гибридной ИС
Причина		**Возможный способ решения**
Повреждена гибридная ИС в силовой цепи.		• Выключите и включите питание ПЧ. *См. Диагностирование и сброс ошибок на стр. 348*. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF23	CPF23	Ошибка подключения платы управления Ошибка соединения между платой управления и преобразователем частоты
Причина		**Возможный способ решения**
Неисправность аппаратной части.		• Выключите питание и проверьте соединение между платой управления и преобразователем частоты. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF24	CPF24	Ошибка сигнала мощности привода Не удается корректно распознать мощность ПЧ (мощность ПЧ проверяется при включении питания).
Причина		**Возможный способ решения**
Неисправность аппаратной части.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
CPF26 ... CPF34	CPF26 ... CPF34	Ошибка схемы управления Ошибка ЦПУ
Причина		**Возможный способ решения**
Неисправность аппаратной части.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
dEv	dEv	Отклонение скорости (для режима управления с PG)
		Рассогласование между уставкой скорости и реальной скоростью (ОС) превышает значение F1-10 дольше времени F1-11.
Причина		**Возможный способ решения**
Двигатель слишком сильно нагружен.		Уменьшите нагрузку.
Заданы слишком маленькие значения времени разгона и торможения.		Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08).
Нагрузка заблокирована.		Проверьте механическую систему.
Параметры настроены неправильно.		Проверьте значения параметров F1-10 и F1-11.
Неверный масштаб сигнала ОС по скорости, когда клемма «RP» в режиме V/f-регулирования используется как вход сигнала ОС по скорости.		• Задайте в H6-02 значение частоты сигнала обратной связи по скорости, соответствующее максимальной скорости вращения двигателя. • Отрегулируйте сигнал обратной связи по скорости с помощью параметров H6-03...H6-05. • Проверьте, чтобы частота сигнала ОС по скорости не превышала максимально допустимую частоту входа «RP».
Заперт тормоз двигателя.		Удостоверьтесь, что тормоз двигателя отпускается надлежащим образом.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
dv1	dv1	Ошибка импульсного канала Z
		Двигатель совершил полный оборот, однако импульс Z распознан не был.
Причина		**Возможный способ решения**
Энкодер (PG) не подсоединен, неправильно подключен или поврежден.		• Удостоверьтесь, что энкодер подключен правильно и что все экранированные цепи надлежащим образом заземлены. • Если выключение и включение питания не устраняет проблему, замените либо доп. карту энкодера, либо сам энкодер (PG).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
dv2	dv2	Обнаружение ошибки помехи импульса Z
		Импульс Z был сдвинут по фазе больше чем на количество раз, указанное в параметре F1-17, с градацией в 5 градусов.
Причина		**Возможный способ решения**
Помехи в кабеле энкодера.		Отделите кабель энкодера от источника помех (которым, очень возможно, являются выходные силовые цепи ПЧ).
Неправильно подключен кабель энкодера.		Заново выполните подключение энкодера и проследите, чтобы все экранированные цепи были заземлены надлежащим образом.
Неисправна дополнительная карта энкодера или сам энкодер.		Если выключение и включение питания не устраняет проблему, замените либо доп. карту энкодера, либо сам энкодер (PG).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
dv3	dv3	Обнаружение инверсии
		Направление опорного момента не совпадает с направлением разгона (первый направлен обратно, а второй — прямо), и при этом достигнуто заданное в F1-18 макс. число случаев отклонения фактической скорости двигателя от заданной скорости больше чем на 30%.
Причина		**Возможный способ решения**
В параметре E5-11 неправильно задано смещение импульса канала Z.		Задайте в E5-11 значение Δθ, указанное в паспортной табличке двигателя. В случае замены энкодера или замены системы с целью изменения направления вращения двигателя на противоположное требуется повторная регулировка смещения импульса Z.
Внешняя сила, действующая на стороне нагрузки, привела двигатель в движение.		• Удостоверьтесь, что двигатель вращается в правильном направлении. • Обследуйте нагрузку и удостоверьтесь в отсутствии факторов, способных приводить к вращению двигателя в противоположном направлении.
Помехи в кабеле энкодера искажают импульсный сигнал в канале A или B.		Заново выполните подключение энкодера и проследите, чтобы все цепи, включая экран, были соединены надлежащим образом.
Энкодер отсоединился или неправильно подключен, либо неисправна дополнительная карта энкодера или сам энкодер.		
Направление вращения, заданное для энкодера в параметре F1-05, противоположно направлению, которое определяется порядком подключения фаз двигателя.		Убедитесь в правильности подключения фаз двигателя (U, V, W).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
dv4	dv4	Обнаружение предотвращения инверсии
		Импульсный сигнал указывает, что двигатель вращается в направлении, противоположном направлению заданной скорости. Задайте в F1-19 число импульсов, при котором должно происходить обнаружение инверсии. **Примечание.** Выключите обнаружение инверсии в системах, в которых допускается вращение двигателя в направлении, противоположном направлению заданной скорости. Для отключения обнаружения ошибки «dv4» задайте F1-19 равным «0».
Причина		**Возможный способ решения**
В параметре E5-11 неправильно задано смещение импульса канала Z.		• Задайте в E5-11 значение Δθ, указанное в паспортной табличке двигателя. • Если выключение и включение питания не устраняет проблему, замените либо доп. карту энкодера, либо сам энкодер (PG). В случае замены энкодера или изменения системы с целью изменения направления вращения двигателя на противоположное необходимо вновь отрегулировать смещение импульса Z.
Помехи в кабеле энкодера искажают импульсный сигнал в канале A или B.		• Убедитесь в том, что двигатель вращается в правильном направлении. • Обследуйте нагрузку и удостоверьтесь в отсутствии факторов, способных приводить к вращению двигателя в противоположном направлении.
Энкодер отсоединился или неправильно подключен, либо неисправна дополнительная карта энкодера или сам энкодер.		• Заново выполните подключение энкодера и проследите, чтобы все цепи, включая экран, были соединены надлежащим образом. • Если выключение и включение питания не устраняет проблему, замените либо доп. карту энкодера, либо сам энкодер (PG).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
E5	E5	Ошибка сторожевого таймера SI-T3
		Превышено пороговое время сторожевого таймера.
Причина		**Возможный способ решения**
От ПЛК не были получены данные, что привело к срабатыванию сторожевого таймера.		⇒ Выполните команду DISCONNECT или ALM_CLR, после чего подайте команду CONNECT или команду SYNC_SET и перейдите к этапу 3.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
EF0	EF0	Внешняя ошибка от дополнительной карты Присутствует условие внешней ошибки.
Причина		**Возможный способ решения**
От ПЛК получен сигнал внешней ошибки при любом значении F6-03, кроме F6-03 = 3 (только предупреждение) (ПЧ продолжает работу после внешней ошибки).		• Устраните причину внешней ошибки. • Устраните входной сигнал внешней ошибки, поступающий от ПЛК.
Проблема с программой ПЛК.		Проверьте программу ПЛК и устраните проблему.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
EF1	EF1	Внешняя ошибка (входная клемма S1) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S1.
EF2	EF2	Внешняя ошибка (входная клемма S2) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S2.
EF3	EF3	Внешняя ошибка (входная клемма S3) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S3.
EF4	EF4	Внешняя ошибка (входная клемма S4) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S4.
EF5	EF5	Внешняя ошибка (входная клемма S5) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S5.
EF6	EF6	Внешняя ошибка (входная клемма S6) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S6.
EF7	EF7	Внешняя ошибка (входная клемма S7) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S7.
EF8	EF8	Внешняя ошибка (входная клемма S8) Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S8.
Причина		**Возможный способ решения**
На внешнем устройстве сработала функция аварийной защиты.		Устраните причину внешней ошибки и сбросьте состояние ошибки.
Ошибка в подключении цепей.		• Убедитесь в том, что сигнальные цепи правильно подключены к клеммам, назначенным для обнаружения внешней ошибки (H1-□□ = 20...2F). • Правильно подключите цепь сигнала.
Неправильно настроены параметры многофункциональных дискретных входов.		• Проверьте, не назначено ли для какого-либо неиспользуемого входа значение H1-□□ = 20...2F (Внешняя ошибка). • Измените и правильно настройте параметр для данной клеммы.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Err	Err	Ошибка записи ЭСППЗУ Не удается записать данные в ЭСППЗУ.
Причина		**Возможный способ решения**
Данные были повреждены помехами в процессе записи в ЭСППЗУ.		• Нажмите кнопку ENTER . • Исправьте значение параметра. • Выключите и включите питание ПЧ. *См. Диагностирование и сброс ошибок на стр. 348*. • Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Проблема в аппаратной части.		• Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
FAn	FAn	Ошибка внутреннего вентилятора Неисправность вентилятора или электромагнитного контактора.
Причина		**Возможный способ решения**
Вышел из строя внутренний охлаждающий вентилятор (модели 2A0360, 2A0415, 4A0362...4A0675).		Выключите и вновь включите питание ПЧ и проверьте, не повторяется ли ошибка. Проверьте, работает ли вентилятор. Определите общее время наработки вентилятора по контрольному параметру U4-03 и время обслуживания вентилятора в U4-04. Если охлаждающий вентилятор превысил расчетный срок службы или оказался тем или иным образом поврежден, замените его в соответствии с инструкциями в настоящем руководстве.
Обнаружена ошибка внутреннего охлаждающего вентилятора или электромагнитного контактора в цепи электропитания (модели 2A0250...2A0415, 4A0165...4A0675).		Выключите и вновь включите питание ПЧ и проверьте, не повторится ли ошибка. Если ошибка продолжает возникать, либо замените плату схемы управления, либо ПЧ целиком. За инструкциями по замене силовой платы обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
FbH	FbH	Чрезмерный уровень сигнала обратной связи ПИД Уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находится выше уровня b5-36 дольше времени b5-37. Для включения обнаружения ошибки задайте b5-12 = 2 или 5.
Причина		**Возможный способ решения**
Параметры настроены неправильно.		Проверьте значения параметров b5-36 и b5-37.
Ошибка в подключении цепей ОС от энкодера.		Устраните неисправности в электрических цепях.
Неисправность в датчике обратной связи.		• Проверьте датчик на стороне аппаратуры управления. • Замените датчик, если он поврежден.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
FbL	FbL	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора
		Данная ошибка возникает, если параметр b5-12 = 2 (сигнализировать потерю ОС ПИД) и уровень сигнала обратной связи ПИД-регулятора находится ниже уровня обнаружения, заданного в b5-13, дольше времени, заданного в b5-14.
Причина		**Возможный способ решения**
Параметры настроены неправильно.		Проверьте значения параметров b5-13 и b5-14.
Ошибка в подключении цепей датчика ОС (энкодера).		Устраните неисправности в электрических цепях.
Неисправность в датчике обратной связи.		Проверьте датчик на стороне контроллера. Замените датчик, если он поврежден.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
GF	GF	Замыкание на землю
		• Уровень тока утечки на землю в выходной цепи ПЧ превысил 50% от номинального тока ПЧ. • Обнаружение ошибки замыкания на землю в моделях 2A0030...2A0415 и 4A0018...4A0675 включается путем установки параметра L8-09 = 1.
Причина		**Возможный способ решения**
Повреждена изоляция двигателя.		• Проверьте сопротивление изоляции двигателя. • Замените двигатель.
Кабель двигателя поврежден и приводит к замыканию.		• Проверьте кабель двигателя. • Устраните короткое замыкание и вновь подайте электропитание.
		• Измерьте сопротивление между кабелем и клеммой заземления ⏚. • Замените кабель.
Слишком высокий уровень тока утечки в выходной цепи ПЧ.		• Уменьшите несущую частоту. • Уменьшите величину паразитной емкости.
Запуск двигателя производится во время действия ошибки смещения тока или в тот момент, когда двигатель останавливается самовыбегом.		• Когда ПЧ автоматически регулирует смещение тока, установленное значение приводит к выходу за допустимый диапазон настройки (это случается только при попытке перезапуска PM-двигателя, вращающегося по инерции). • Включите поиск скорости при запуске (b3-01 = 1). • Подайте команду поиска скорости 1 или 2 (H1-□□ = 61 или 62) на один из входов. **Примечание.** В режиме PM OLV операции поиска скорости 1 и 2 эквивалентны.
Проблема в аппаратной части.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
LF	LF	Потеря фазы на выходе
		• Произошел обрыв фазы в выходной цепи преобразователя частоты. • Обнаружение потери фазы производится, если L8-07 задан равным «1» или «2».
Причина		**Возможный способ решения**
Отсоединился выходной кабель.		• Проверьте исправность электрических цепей и убедитесь, что выходной кабель подсоединен надлежащим образом. • Устраните неисправности в электрических цепях.
Повреждена обмотка двигателя.		• Измерьте сопротивление между отдельными фазами двигателя. • В случае повреждения обмотки замените двигатель.
Ослабла затяжка винта выходной клеммы.		• Затяните винты клемм, соблюдая момент затяжки, указанный в настоящем руководстве. ***См. Сечение провода на стр. 75***.
Номинальный ток используемого двигателя меньше номинального тока ПЧ больше, чем на 5%.		Проверьте мощность преобразователя частоты и двигателя.
Поврежден выходной транзистор.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Используется однофазный двигатель.		Преобразователь частоты не подходит для управления однофазным двигателем.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
LF2	LF2	Асимметрия фаз выходного тока (обнаруживается при L8-29 = 1)
		Отсутствует одна или несколько фаз выходного тока.
Причина		**Возможный способ решения**
Произошел обрыв фазы выходной цепи преобразователя частоты.		• Проверьте выходную цепь преобразователя частоты на наличие неисправностей и некачественных соединений. • Устраните неисправности в электрических цепях.
Ослабла затяжка винтов клемм в выходной цепи преобразователя частоты.		Затяните винты клемм, соблюдая момент затяжки, указанный в настоящем руководстве. ***См. Сечение провода на стр. 75***.
Повреждена выходная цепь преобразователя частоты.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Фазные обмотки двигателя не сбалансированы.		• Измерьте междуфазное сопротивление по каждой фазе двигателя. Удостоверьтесь, что все значения одинаковы. • Замените двигатель.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
nSE	nSE	Ошибка настройки узла
		Клемма, назначенная для функции настройки узла, замкнулась во время хода.
Причина		**Возможный способ решения**
Клемма настройки узла замкнулась во время хода.		Используйте функцию настройки узла только при остановленном приводе.
Команда «Ход» была подана, когда функция настройки узла была активной.		

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oC	oC	Перегрузка по току Датчики преобразователя частоты обнаружили, что выходной ток ПЧ превышает установленный уровень перегрузки по току.
Причина		**Возможный способ решения**
Двигатель поврежден вследствие перегрева или повреждена изоляция двигателя.		• Измерьте сопротивление изоляции. • Замените двигатель.
Короткое замыкание в одной из цепей питания двигателя или повреждение в цепи заземления.		• Проверьте кабель двигателя. • Устраните короткое замыкание и вновь подайте питание на преобразователь частоты.
		• Измерьте сопротивление между отдельными цепями питания двигателя и клеммой заземления ⏚. • Замените поврежденный кабель.
Двигатель слишком сильно нагружен.		• Измерьте ток, отдаваемый в обмотку двигателя. • Замените преобразователь частоты на модель большей мощности, если значение тока превышает номинальный ток преобразователя частоты. • Установите, не наблюдаются ли резкие изменения силы тока. • Понизьте нагрузку во избежание резких перепадов тока или примените ПЧ большей мощности.
Слишком короткий интервал разгона или интервал торможения.		Рассчитайте величину момента, необходимого для разгона, с учетом момента инерции нагрузки и указанного времени разгона. Если требуемую величину момента задать невозможно, произведите следующие изменения: • Увеличьте время разгона (C1-01, -03, -05, -07). • Увеличьте параметры S-профилей (C2-01...C2-04). • Повысьте мощность преобразователя частоты.
К преобразователю частоты подключен специализированный двигатель или двигатель, мощность которого выше максимально допустимой.		• Проверьте мощность двигателя. • Удостоверьтесь, что номинальная мощность преобразователя частоты превышает или равна номинальной мощности, указанной в паспортных данных двигателя.
В выходной цепи преобразователя частоты был замкнут или разомкнут электромагнитный контактор (KM).		Организуйте работу схемы управления контактором таким образом, чтобы контактор не переключался при наличии тока в выходной цепи ПЧ.
V/f-регулирование выполняется не так, как ожидалось.		• Проверьте соотношения между величинами напряжения и частоты. • Задайте соответствующим образом параметры E1-04...E1-10 (E3-04...E3-10 для двигателя 2). • Уменьшите напряжение, если оно слишком высоко и не соотносится с частотой.
Чрезмерная компенсация момента.		• Проверьте величину компенсации момента. • Понижайте коэффициент усиления для компенсации момента (C4-01), пока не исчезнет падение скорости и не понизится ток.
Воздействие помех препятствует нормальной работе преобразователя частоты.		• Используйте одно из доступных устройств для подавления электромагнитных помех. • Ознакомьтесь с информацией о мерах подавления помех в соответствующем разделе и проверьте цепи схемы управления, силовые цепи и цепь заземления.
Установлен очень высокий коэффициент перевозбуждения.		• Проверьте, не возникает ли ошибка одновременно с началом работы функции перевозбуждения. • Уменьшите значение n3-13 (Коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением) исходя из характеристик магнитного насыщения сердечника двигателя.
Команда «Ход» была подана во время остановки двигателя самовыбегом.		• Включите поиск скорости при запуске (b3-01 = 1). • Запрограммируйте один из многофункциональных дискретных входов (H1-□□ = 61 или 62) в качестве входа команды поиска скорости.
Введен неверный код двигателя для режима PM OLV (только для двигателей «Yaskawa») или неверные данные двигателя.		• Введите правильное значение кода двигателя в E5-01. • При использовании PM-двигателя не компании «Yaskawa» введите в E5-01 значение «FFFF». Введите корректные данные двигателя в параметры E5-□□ или выполните автонастройку. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.
Выбранный метод управления двигателем не соответствует двигателю.		• Проверьте выбранный метод управления двигателем (A1-02). • Для IM-двигателей задайте A1-02 = «0», «1», «2» или «3». • Для PM-двигателей задайте A1-02 = «5», «6» или «7».
Номинальный выходной ток преобразователя частоты слишком мал.		Используйте преобразователь частоты большей мощности.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFA00	oFA00	Ошибка подключения дополнительной карты: порт CN5-A Ошибка несовместимости доп. карты
Причина		**Возможный способ решения**
В порт CN5-A установлена дополнительная карта, несовместимая с преобразователем частоты.		Проверьте, поддерживает ли ПЧ дополнительную карту, которую вы пытаетесь установить. Обратитесь за помощью в компанию Omron.
К порту доп. карты CN5-A подключена доп. карта энкодера.		Дополнительные карты энкодеров поддерживаются только портами CN5-B и CN5-C. Поместите дополнительную карту энкодера в подходящий для нее порт.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFA01	oFA01	Сбой дополнительной карты: порт CN5-A Дополнительная карта подключена неправильно.
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта, подключенная к порту CN5-A, неисправна.		• Выключите питание и повторно подключите дополнительную карту. • Проверьте, правильно ли установлена доп. карта в порт доп. карты. Удостоверьтесь, что карта надлежащим образом закреплена. • Если дополнительная карта не является картой интерфейса связи, попробуйте установить ее в другой порт. Если там она работает, замените ПЧ. Если ошибка не устраняется (возникает «oFb01» или «oFC01»), замените дополнительную карту.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFA03 ... oFA06	oFA03...oFA06	Ошибка дополнительной карты: порт CN5-A
oFA10, oFA11	oFA10, oFA11	
oFA12 ... oFA17	oFA12...oFA17	
oFA30 ... oFA43	oFA30...oFA43	
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта или аппаратная часть повреждены.		• Выключите и включите питание ПЧ. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oFb00	oFb00	Сбой дополнительной карты: порт CN5-B. Ошибка несовместимости доп. карты
Причина		**Возможный способ решения**
В порт CN5-B установлена дополнительная карта, несовместимая с преобразователем частоты.		Проверьте, поддерживает ли ПЧ дополнительную карту, которую вы пытаетесь установить. Обратитесь за помощью в компанию Omron.
В порт CN5-B установлена дополнительная карта связи.		Дополнительные карты связи поддерживаются только портом CN5-A. Установка одновременно нескольких доп. карт связи не поддерживается.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFb01	oFb01	Сбой дополнительной карты: порт CN5-B. Дополнительная карта подключена неправильно.
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта, подключенная к порту CN5-B, неисправна.		• Выключите питание и повторно подключите дополнительную карту. • Проверьте, правильно ли установлена доп. карта в порт доп. карты. Удостоверьтесь, что карта надлежащим образом закреплена. • Попробуйте установить карту в другой порт (в случае доп. карты энкодера используйте порт CN5-C). Если после смены порта доп. карта работает, замените преобразователь частоты. Если ошибка не устраняется (возникает «oFA01» или «oFC01»), замените дополнительную карту.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFb02	oFb02	Сбой дополнительной карты: порт CN5-B. Уже подключена дополнительная карта точно такого же типа.
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта такого же типа уже установлена в порт CN5-A.		Невозможно подключение одновременно двух и более карт одного типа, за исключением доп. карт энкодера. Убедитесь, что нет дублирования карт одного типа.
В порт CN5-A уже установлена дополнительная карта ввода.		Проверьте, не установлена ли доп. карта связи, доп. карта дискр. входов или доп. карта аналоговых входов. Карта одного типа не может быть установлена дважды.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFb03 ... oFb11	oFb03...oFb11	Ошибка дополнительной карты: порт CN5-B
oFb12 ... oFb17	oFb12...oFb17	
oFb30 ... oFb43	oFb30...oFb43	
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта или аппаратная часть повреждены.		• Выключите и включите питание ПЧ. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFC00	oFC00	Ошибка подключения дополнительной карты: порт CN5-C Ошибка несовместимости доп. карты
Причина		**Возможный способ решения**
В порт CN5-C установлена дополнительная карта, несовместимая с преобразователем частоты.		Проверьте, поддерживает ли ПЧ дополнительную карту, которую вы пытаетесь установить. Обратитесь за помощью в компанию Omron.
В порт CN5-C установлена дополнительная карта связи.		Дополнительные карты связи поддерживаются только портом CN5-A. Установка одновременно нескольких доп. карт связи не поддерживается.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFC01	oFC01	Сбой дополнительной карты: порт CN5-C Дополнительная карта подключена неправильно.
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта, подключенная к порту CN5-C, неисправна.		• Выключите питание и повторно подключите дополнительную карту. • Проверьте, правильно ли установлена доп. карта в порт доп. карты. Удостоверьтесь, что карта надлежащим образом закреплена. • Попробуйте установить карту в другой порт (в случае доп. карты энкодера используйте порт CN5-B). Если там она работает, замените ПЧ. Если ошибка не устраняется (возникает «oFA01» или «oFb01»), замените дополнительную карту.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oFC02	oFC02	Сбой дополнительной карты: порт CN5-C Уже подключена дополнительная карта точно такого же типа.
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта такого же типа уже установлена в порт CN5-A или CN5-B.		Невозможно подключение одновременно двух и более карт одного типа, за исключением доп. карт энкодера. Убедитесь, что нет дублирования карт одного типа.
В порт CN5-A или CN5-B уже установлена дополнительная карта ввода.		Проверьте, не установлена ли доп. карта связи, доп. карта дискр. входов или доп. карта аналоговых входов. Карта одного типа не может быть установлена дважды.
Установлены три дополнительные карты энкодера.		Одновременно может использоваться не более двух доп. карт энкодера. Извлеките дополнительную карту энкодера из порта CN5-A.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oFC03 ... oFC11	oFC03...oFC11	Ошибка дополнительной карты: порт CN5-C
oFC12 ... oFC17	oFC12...oFC17	
oFC30 ... oFC43	oFC30...oFC43	
Причина		**Возможный способ решения**
Дополнительная карта или аппаратная часть повреждены.		• Выключите и включите питание ПЧ. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oH	oH	Перегрев радиатора
		Температура радиатора превысила уровень предварительного предупреждения о перегреве, заданный в L8-02. Принимаемое по умолчанию значение L8-02 определяется мощностью привода (o2-04).
Причина		**Возможный способ решения**
Слишком высокая температура окружающей среды.		• Проверьте температуру воздуха вокруг преобразователя частоты. Убедитесь, что она не выходит за допустимые пределы (см. технические характеристики ПЧ). • Повысьте интенсивность циркуляции воздуха внутри закрытого шкафа. • Для охлаждения зоны вокруг преобразователя частоты установите вентиляторы или кондиционер. • Обеспечьте, чтобы рядом с преобразователем частоты не было ни одного возможного источника избыточного тепла.
Двигатель слишком сильно нагружен.		• Измерьте выходной ток. • Уменьшите нагрузку. • Уменьшите несущую частоту (C6-02).
Не работает внутренний охлаждающий вентилятор.		• Замените охлаждающий вентилятор. *См. Наименования частей охлаждающего вентилятора на стр. 365*. • После замены преобразователя частоты обнулите параметр контроля времени работы охлаждающего вентилятора (o4-03 = 0).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oH1	oH1	Перегрев 1 (перегрев радиатора)
		Температура радиатора превысила уровень сигнализации перегрева преобразователя частоты, определяемый мощностью преобразователя частоты (o2-04).
Причина		**Возможный способ решения**
Слишком высокая температура окружающей среды.		• Проверьте температуру воздуха вокруг преобразователя частоты. • Повысьте интенсивность циркуляции воздуха внутри закрытого шкафа. • Для охлаждения зоны вокруг преобразователя частоты установите вентиляторы или кондиционер. • Обеспечьте, чтобы рядом с преобразователем частоты не было ни одного возможного источника избыточного тепла.
Двигатель слишком сильно нагружен.		• Измерьте выходной ток. • Уменьшите несущую частоту (C6-02). • Уменьшите нагрузку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oH3	oH3	Предупреждение о перегреве двигателя (вход PTC)
		• Уровень сигнала контроля нагрева двигателя на аналоговом входе A1, A2 или A3 превысил пороговый уровень сигнализации перегрева. • Для обнаружения перегрева необходимо назначить функцию «E» одному из многофункциональных аналоговых входов H3-02, H3-06 или H3-10.
Причина		**Возможный способ решения**
Двигатель перегрелся.		• Проверьте величину нагрузки, время разгона/торможения и длительности циклов. • Уменьшите нагрузку. • Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08).
		• Отрегулируйте предустановленную V/f-характеристику (E1-04...E1-10). В большинстве случаев требуется уменьшить E1-08 и E1-10. • Старайтесь не понижать E1-08 и E1-10 чрезмерно, так как это приводит к снижению нагрузочной способности при низких скоростях.
		• Проверьте номинальный ток двигателя. • Введите значение номинального тока двигателя, указанное в паспортной табличке (E2-01). • Удостоверьтесь, что система охлаждения двигателя работает нормально. • Отремонтируйте или замените систему охлаждения двигателя.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oH4	oH4	Ошибка перегрева двигателя (вход PTC)
		• Уровень сигнала нагрева двигателя на аналоговом входе A1, A2 или A3 превысил уровень обнаружения ошибки. • Для обнаружения требуется, чтобы параметр одного из многофункциональных аналоговых входов H3-02, H3-06 или H3-10 был задан равным «E».
Причина		**Возможный способ решения**
Двигатель перегрелся.		• Проверьте величину нагрузки, время разгона/торможения и длительности циклов. • Уменьшите нагрузку. • Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08).
		• Отрегулируйте предустановленную V/f-характеристику (E1-04...E1-10). В большинстве случаев потребуется уменьшить E1-08 и E1-10. Будьте осторожны и не понижайте E1-08 и E1-10 чрезмерно, так как это приведет к снижению нагрузочной способности при низких скоростях.
		• Проверьте номинальный ток двигателя. • Введите значение номинального тока двигателя, указанное в паспортной табличке (E2-01). • Удостоверьтесь, что система охлаждения двигателя работает нормально. • Отремонтируйте или замените систему охлаждения двигателя.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oL1	oL1	Перегрузка двигателя
		Сработала электронная защита двигателя от перегрузки.
Причина		**Возможный способ решения**
Двигатель слишком сильно нагружен.		Уменьшите нагрузку.
Времена циклов разгона и торможения слишком малы.		Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08).
Двигатель общего назначения работает при скорости ниже номинальной при слишком высокой нагрузке.		• Уменьшите нагрузку. • Увеличьте скорость вращения. • Если предполагается, что двигатель будет работать при низких скоростях вращения, следует либо повысить мощность двигателя, либо применить двигатель, сконструированный специально для работы в требуемом скоростном диапазоне.
Слишком высокое выходное напряжение.		Отрегулируйте настраиваемую пользователем V/f-характеристику (E1-04...E1-10). Возможно, потребуется уменьшить параметры E1-08 и E1-10. Будьте осторожны и не понижайте E1-08 и E1-10 чрезмерно, так как это приведет к снижению нагрузочной способности при низких скоростях.
В E2-01 задан неверный номинальный ток двигателя.		• Проверьте значение номинального тока двигателя. • Введите в параметр E2-01 значение, указанное в паспортной табличке двигателя.
Некорректно установлена максимальная выходная частота.		• Посмотрите значение номинальной частоты, указанное в паспортной табличке. • Введите значение номинальной частоты в E1-06 (Основная частота).
Несколько двигателей работают от одного преобразователя частоты.		Выключите функцию защиты двигателя (L1-01 = 0) и установите тепловое реле на каждый двигатель.
Характеристика электронной тепловой защиты не соответствует перегрузочной характеристике двигателя.		• Проверьте характеристику двигателя. • Скорректируйте выбранный тип защиты двигателя (L1-01). • Установите внешнее тепловое реле.
Неверный уровень срабатывания электрического реле тепловой защиты.		• Проверьте номинальный ток, указанный в паспортной табличке двигателя. • Проверьте значение номинального тока двигателя, заданное в E2-01.
Перегрев двигателя в результате работы функции перевозбуждения.		• Работа в режиме перевозбуждения сопровождается ростом тепловых потерь и повышением температуры двигателя. Если перевозбуждение применяется слишком долго, двигатель может выйти из строя. Не допускайте слишком длительное перевозбуждение либо предусмотрите адекватное охлаждение двигателя. • Уменьшите коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением (n3-13). • Задайте в L3-04 (Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения) значение, не равное «4».
Неправильно заданы параметры функции поиска скорости.		• Проверьте значения параметров, связанные с функцией поиска скорости. • Отрегулируйте ток поиска скорости (b3-02) и время торможения при поиске скорости (b3-03). • После автонастройки включите поиск скорости методом оценки скорости (b3-24 = 1).
Колебания силы выходного тока из-за потери входной фазы		Проверьте источник электропитания на предмет обрыва фазы.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oL2	oL2	Перегрузка преобразователя частоты
		По сигналу теплового датчика преобразователя частоты сработала защита от перегрузки.
Причина		**Возможный способ решения**
Двигатель слишком сильно нагружен.		Уменьшите нагрузку.
Значения времени разгона и торможения слишком малы.		Увеличьте параметры времени разгона и торможения (C1-01...C1-08).
Слишком высокое выходное напряжение.		• Отрегулируйте предустановленную V/f-характеристику (E1-04...E1-10). В большинстве случаев требуется уменьшить E1-08 и E1-10. • Старайтесь не уменьшать E1-08 и E1-10 слишком сильно, так как это снизит нагрузочную способность при низких скоростях.
Мощность преобразователя частоты слишком мала.		Замените преобразователь частоты на модель большей мощности.
При вращении двигателя с низкой скоростью произошла перегрузка.		• Понижайте нагрузку при работе двигателя с низкой скоростью. • Замените преобразователь частоты на модель большей мощности (на 1 типономинал). • Уменьшите несущую частоту (C6-02).
Чрезмерная компенсация момента.		Понижайте коэффициент усиления для компенсации момента (C4-01), пока не исчезнет падение скорости и не понизится ток.
Неправильно заданы параметры функции поиска скорости.		• Проверьте значения всех параметров, связанных с функцией поиска скорости. • Отрегулируйте ток (b3-03) и время торможения (b3-02) при поиске скорости. • После автонастройки преобразователя частоты включите поиск скорости методом оценки скорости (b3-24 = 1).
Колебания силы выходного тока из-за потери входной фазы		Проверьте источник электропитания на предмет обрыва фазы.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oL3	oL3	Обнаружение превышения момента 1
		Уровень тока превышал значение L6-02 (Уровень обнаружения повышенного момента) дольше допустимого времени (L6-03).
Причина		**Возможный способ решения**
Значения параметров не соответствуют нагрузке.		Проверьте значения параметров L6-02 и L6-03.
Неисправность в механической системе (не отпущен тормоз и т. п.).		Проверьте состояние нагрузки. Устраните причину ошибки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oL4	oL4	Обнаружение превышения момента 2
		Уровень тока превышал значение L6-05 (Уровень обнаружения повышенного момента 2) дольше допустимого времени (L6-06).
Причина		**Возможный способ решения**
Значения параметров не соответствуют нагрузке.		Проверьте значения параметров L6-05 и L6-06.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oL5	oL5	Обнаружение износа механической системы 1
		Произошло превышение момента в соответствии с условиями, установленными в L6-08.
Причина		**Возможный способ решения**
Обнаружен повышенный момент в результате износа механической системы (в соответствии с настройкой L6-08).		Установите причину износа механической системы.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oL7	oL7	OL при торможении с повышенным скольжением
		Во время торможения с повышенным скольжением выходная частота оставалась неизменной дольше времени n3-04.
Причина		**Возможный способ решения**
Высокая инерционность нагрузки. Нагрузка приводит двигатель в движение. Какая-то сила на стороне нагрузки препятствует торможению.		• Уменьшите время торможения в параметрах C1-02, C1-04, C1-06 и C1-08 для задач, не использующих торможение с повышенным скольжением. • Для сокращения времени торможения используйте тормозной резистор.
Слишком короткое время перегрузки при торможении с повышенным скольжением.		• Увеличьте параметр n3-04 (Время перегрузки при HSB). • Установите тепловое реле и повысьте параметр n3-04 до максимально возможного значения.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPr	oPr	Ошибка подключения цифровой панели управления
		• От преобразователя частоты отсоединилась внешняя панель управления. **Примечание.** Ошибка «oPr» возникает при одновременном соблюдении следующих условий: • При отсоединении панели управления обесточивается выход (o2-06 = 1). • Ввод команды «Ход» осуществляется с панели управления (b1-02 = 0, выбран «локальный» режим).
Причина		**Возможный способ решения**
Внешняя панель управления не подключена к преобразователю частоты надлежащим образом.		• Проверьте соединение между преобразователем частоты и панелью управления. • Замените кабель, если он поврежден. • Выключите питание преобразователя частоты и отсоедините панель управления. Повторно выполните подключение панели и подайте питание на преобразователь частоты.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oS	oS	Превышение скорости (для режима управления с PG)
		Уровень сигнала ОС по скорости двигателя превысил значение F1-08.
Причина		**Возможный способ решения**
Происходит перерегулирование.		• Увеличьте значение C5-01 (Коэфф. П-звена регулятора скорости 1) и уменьшите значение C5-02 (Время интегр. регулятора скорости 1). • В режиме замкнутого векторного регулирования включите управление с упреждением и выполните автонастройку с расчетом инерции.
Неверный масштаб сигнала ОС по скорости, когда клемма «RP» в режиме V/f-регулирования используется как вход сигнала ОС по скорости.		• Задайте в H6-02 значение частоты сигнала обратной связи по скорости, соответствующее максимальной скорости вращения двигателя. • Отрегулируйте входной сигнал с помощью параметров H6-03...H6-05.
Задано неверное число импульсов энкодера.		• Проверьте и скорректируйте параметр F1-01.
Неправильная настройка параметра.		Проверьте установленный уровень обнаружения превышения скорости и время обнаружения превышения скорости (F1-08 и F1-09).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
ov	ov	Превышение напряжения
		Напряжение шины постоянного тока превысило уровень обнаружения превышения напряжения. • Для класса 200 В: приблизительно 410 В • Для класса 400 В: приблизительно 820 В
Причина		**Возможный способ решения**
Время торможения слишком мало и двигатель в генераторном режиме возвращает энергию в ПЧ.		• Увеличьте время торможения (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08). • Установите дополнительное тормозное устройство. • Включите функцию предотвращения опрокидывания во время торможения (L3-04 = 1). Предотвращение опрокидывания по умолчанию включено.
Короткое время разгона приводит к перерегулированию скорости двигателя.		• Проверьте, не приводит ли резкий разгон двигателя к выдаче предупреждения о повышенном напряжении. • Увеличьте время разгона. • Увеличьте длительность разгона и торможения на участках S-профиля. • Включите функцию предотвращения повышенного напряжения (L3-11 = 1). • Удлините S-профиль в конце разгона.
Чрезмерная нагрузка при торможении.		Тормозной момент был слишком высок, и ток генераторного режима зарядил конденсаторы звена постоянного тока. Уменьшите тормозной момент, используя дополнительное тормозное устройство, либо увеличьте время торможения.
Броски напряжения от источника электропитания ПЧ.		Установите дроссель постоянного тока. **Примечание.** Источником бросков напряжения может быть тиристорный преобразователь или фазокомпенсирующий конденсатор, подключенный к той же линии электропитания.
Замыкание на землю в выходной цепи вызывает избыточную зарядку конденсаторов шины постоянного тока.		• Проверьте цепи двигателя на отсутствие замыканий на землю. • Устраните замыкания на цепи заземления и вновь подайте питание.
Неправильно заданы параметры функции поиска скорости (включая поиск скорости после кратковременного прерывания питания и после перезапуска при ошибке).		• Проверьте значения параметров, связанных с функцией поиска скорости. • Включите повторное выполнение поиска скорости (b3-19 = 1...10). • Отрегулируйте уровень тока (b3-02) и время торможения (b3-03) во время поиска скорости. • Выполните автонастройку без вращения для междуфазного сопротивления, а затем включите поиск скорости методом оценки скорости (b3-24 = 1).
Слишком высокое напряжение на входе преобразователя частоты.		• Проверьте напряжение. • Обеспечьте, чтобы напряжение питания преобразователя частоты не выходило за допустимый диапазон, указанный в технических характеристиках.
Неправильно выполнено подключение тормозного транзистора.		• Проверьте отсутствие ошибок в цепях тормозного транзистора. • Устраните ошибки и правильно подсоедините цепь тормозного резистора.
Отсоединился кабель энкодера (PG).		Восстановите подключение кабеля.
Неисправность или ошибка подключения кабеля энкодера.		Устраните неисправности в электрических цепях.
Помехи в цепях энкодера.		Отделите цепи энкодера от источника помех (которым часто являются выходные силовые цепи ПЧ).
Воздействие помех препятствует нормальной работе преобразователя частоты.		• Выберите и используйте один из возможных способов подавления электромагнитных помех. • Ознакомьтесь с информацией о мерах подавления помех в соответствующем разделе и проверьте цепи схемы управления, силовые цепи и цепь заземления.
Задано неправильное значение момента инерции нагрузки.		• Проверьте установленное значение момента инерции нагрузки в случае использования KEB, предотвращения повышенного напряжения или предотвращения опрокидывания при торможении. • Задайте коэффициент инерции нагрузки в L3-25, более соответствующий нагрузке.
В режиме OLV/PM используется функция торможения.		Подсоедините тормозной резистор.
Неравномерное вращение двигателя (перерегулирование).		• Отрегулируйте параметры, отвечающие за предотвращение перерегулирования скорости. • Задайте коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования (n1-02). • Отрегулируйте постоянную времени AFR (n2-02 и n2-03). • Отрегулируйте коэффициент передачи контура стабилизации скорости для PM двигателя (n8-45) и постоянную времени для тока вхождения в синхронизм (n8-47).

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
PF	PF	Пропадание фазы на входе Обрыв фазы или высокая асимметрия напряжений фаз во входной цепи питания ПЧ. Обнаруживается, если L8-05 = 1 (включено).
Причина		**Возможный способ решения**
Обрыв фазы во входной цепи электропитания ПЧ.		• Проверьте отсутствие ошибок во входных цепях электропитания ПЧ. • Устраните неисправности в электрических цепях.
Ненадежный контакт провода и клеммы во входной цепи электропитания ПЧ.		• Затяните все клеммы надлежащим образом. • Соблюдайте момент затяжки, указанный в данном руководстве. *См. Сечения проводов и моменты затяжки на стр. 66*
Величина напряжения питания ПЧ отклоняется в широких пределах.		• Проверьте уровень напряжения во входной цепи электропитания ПЧ. • Примите возможные меры для стабилизации напряжения питания ПЧ.
Значительная асимметрия напряжений отдельных фаз.		• Стабилизируйте входное напряжение или отключите функцию обнаружения потери фазы.
Истек ресурс конденсаторов силовой цепи.		• Проверьте контрольное время обслуживания конденсаторов (U4-05). • Замените конденсатор, если U4-05 превышает 90%. За инструкциями по замене конденсаторов обратитесь в региональное представительство Omron.
		Удостоверьтесь в отсутствии каких-либо неисправностей в источнике питания и в цепях питания ПЧ. Если неисправности вне преобразователя частоты отсутствуют, но ошибка не исчезает, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
PGo	PGo	Отсоединение энкодера (PG) (для любого режима управления, использующего доп. карту энкодера) Импульсы от энкодера отсутствовали дольше времени, заданного в F1-14.
Причина		**Возможный способ решения**
Отсоединился кабель энкодера (PG).		Восстановите подключение кабеля.
Неисправность или ошибка подключения кабеля энкодера.		Устраните неисправности в электрических цепях.
На энкодер не поступает питание.		Проверьте цепь питания энкодера.
Энкодер застопорен тормозом.		Удостоверьтесь, что тормоз двигателя отпускается надлежащим образом.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
PGoH	PGoH	Аппаратный сбой PG (обнаруживается при использовании PG-X3) Кабель энкодера не подключен надлежащим образом.
Причина		**Возможный способ решения**
Отсоединился кабель энкодера (PG).		Восстановите подключение кабеля.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
rF	rF	Ошибка тормозного резистора Сопротивление используемого тормозного резистора слишком мало.
Причина		**Возможный способ решения**
Установленный дополнительный блок тормозного резистора не отвечает требованиям.		Выберите дополнительный блок тормозного резистора, отвечающий параметрам тормозного транзистора преобразователя частоты.
Используется рекуперативный преобразователь, модуль рекуператора или тормозной модуль.		Отключите защиту тормозного транзистора (задайте L8-55 = 1).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
rH	rH	Перегрев тормозного резистора Сработала защита тормозного резистора. Данная ошибка сигнализируется, если L8-01 = 1 (по умолчанию выключено).
Причина		**Возможный способ решения**
Время торможения слишком мало и в ПЧ возвращается энергия от двигателя.		• Проверьте нагрузку, время торможения и скорость. • Уменьшите инерционность нагрузки. • Увеличьте время торможения (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08, C1-09). • Замените дополнительное тормозное устройство на устройство с большей мощностью рассеяния.
Чрезмерная инерционность при торможении.		Повторно рассчитайте тормозную нагрузку и тормозную мощность. Уменьшите тормозную нагрузку, отрегулировав параметры тормозного резистора.
Рабочий цикл операции торможения слишком велик.		Проверьте длительность рабочего цикла операции торможения. Функция защиты тормозного резистора типа ERF (L8-01 = 1) допускает максимальную продолжительность включения 3%.
Не установлен надлежащий тормозной резистор.		• Проверьте характеристики и условия работы модуля тормозного резистора. • Выберите оптимальный тормозной резистор.
Примечание. Сигнализацию ошибки перегрева тормозного резистора вызывает НЕ температура поверхности, а амплитуда тормозной нагрузки. Если частота включения (коэффициент использования) тормозного резистора превышает его номинальную нагрузочную способность, ошибка сигнализируется, даже если поверхность тормозного резистора нагрета не очень сильно.		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
rr	rr	Транзистор динамического торможения Неисправность встроенного транзистора динамического торможения.
Причина		**Возможный способ решения**
Тормозной транзистор поврежден.		• Выключите и вновь включите питание ПЧ и проверьте, не повторится ли ошибка. *См. Диагностирование и сброс ошибок на стр. 348*. • Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Схема управления повреждена.		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
SEr	SEr	Превышение числа повторных попыток определения скорости Количество повторных попыток поиска скорости превысило порог, заданный в b3-19.
Причина		**Возможный способ решения**
Неверно заданы значения параметров поиска скорости.		• Уменьшите компенсирующий коэффициент для функции поиска скорости (b3-10). • Увеличьте пороговый ток для повторного запуска поиска скорости (b3-17). • Увеличьте время обнаружения для повторной попытки поиска скорости (b3-18). • Повторите автонастройку.
Двигатель вращается в направлении, противоположном направлению команды «Ход».		Включите поиск скорости в двух направлениях (b3-14 = 1).

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
STo	STo	Обнаружение выхода из синхронизма
		Ротор двигателя вышел из синхронизма. В двигателе достигнут или превышен момент выхода из синхронизма.
Причина		**Возможный способ решения**
Задан неверный код двигателя (только для двигателей «Yaskawa»).		• Введите правильный код для используемого PM-двигателя в E5-01. • Для двигателей специального назначения введите корректные значения во все параметры группы E5 согласно протоколу испытания двигателя.
Двигатель слишком сильно нагружен.		• Увеличьте момент инерции нагрузки для PM-двигателя (n8-55). • Увеличьте ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения (n8-51). • Уменьшите нагрузку. • Увеличьте мощность двигателя или преобразователя частоты.
Инерционность нагрузки слишком велика.		Увеличьте момент инерции нагрузки для PM-двигателя (n8-55).
Значения времени разгона и торможения слишком малы.		• Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08). • Увеличьте время разгона и время торможения S-профиля (C2-01).
Медленная реакция на изменения скорости.		Увеличьте момент инерции нагрузки для PM-двигателя (n8-55).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
SvE	SvE	Ошибка серворегулирования на 0 Гц
		Отклонение положения при серворегулировании на 0 Гц.
Причина		**Возможный способ решения**
Предельное значение момента слишком мало.		Задайте более подходящее значение предельного момента с помощью параметров L7-01...L7-04.
Чрезмерно высокий момент нагрузки.		Примите меры к снижению момента нагрузки.
Помехи в цепях энкодера.		Проверьте, не искажается ли сигнал энкодера помехами.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
UL3	UL3	Обнаружение пониженного момента 1
		Уровень тока находился ниже порогового уровня сигнализации ошибки момента (L6-02) дольше допустимого времени (L6-03).
Причина		**Возможный способ решения**
Значения параметров не соответствуют нагрузке.		Проверьте значения параметров L6-02 и L6-03.
Неисправность в механической системе.		Проверьте исправность нагрузки двигателя.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
UL4	UL4	Обнаружение пониженного момента 2
		Уровень тока находился ниже порогового уровня обнаружения ошибки момента (L6-05) дольше допустимого времени (L6-06).
Причина		**Возможный способ решения**
Значения параметров не соответствуют нагрузке.		Проверьте значения параметров L6-05 и L6-06.
Неисправность в механической системе.		Проверьте исправность нагрузки двигателя.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
UL5	UL5	Обнаружение износа механической системы 2
		Условия работы отвечают условиям, заданным в L6-08.
Причина		**Возможный способ решения**
Обнаружен пониженный момент при условиях, соответствующих условиям обнаружения механического износа, заданным в L6-08.		Проверьте исправность нагрузки двигателя.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Uv1	Uv1	Пониженное напряжение шины постоянного тока
		При остановленном приводе произошло одно из следующих событий: • Напряжение в шине пост. тока опустилось ниже уровня обнаружения пониженного напряжения (L2-05). • Для класса 200 В: приблизительно 190 В • Для класса 400 В: приблизительно 380 В (350 В, если E1-01 меньше 400). Ошибка сигнализируется, только если L2-01 = 0 или L2-01 = 1 и напряжение шины пост. тока находилось ниже уровня, заданного в L2-05, дольше времени, заданного в L2-02.
Причина		**Возможный способ решения**
Обрыв фазы входного напряжения питания.		• Ошибка во входных цепях электропитания ПЧ. • Устраните неисправности в электрических цепях.
Ослабла затяжка винта одной из входных силовых клемм преобразователя частоты.		• Проверьте затяжку винтов всех клемм. • Затяните винты клемм, соблюдая момент затяжки, указанный в настоящем руководстве. *См. Сечения проводов и моменты затяжки на стр. 66*
Напряжение источника питания преобразователя частоты не соответствует требованиям.		• Проверьте напряжение. • Обеспечьте, чтобы напряжение питания преобразователя частоты находилось в пределах диапазона, указанного в технических характеристиках. • Если источник и электрические цепи питания исправны, проверьте исправность электромагнитного контактора в цепи ввода питания.
Электропитание было прервано.		Устраните неисправности в источнике питания преобразователя частоты.
Истек ресурс конденсаторов силовой цепи.		• Проверьте контрольное время обслуживания конденсаторов (U4-05). • Если U4-05 превышает 90%, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Повреждено реле или контактор в схеме плавного заряда.		• Выключите и вновь включите питание ПЧ и проверьте, не повторится ли ошибка. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron. • Проверьте контрольный срок службы обходного реле плавного заряда в U4-06. • Если U4-06 превышает 90%, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
Uv2	Uv2	Ошибка напряжения питания схемы управления
		На схему управления преобразователя частоты подается слишком низкое напряжения электропитания.
Причина		**Возможный способ решения**
Для моделей CIMR-A□2A0004...2A0056 и CIMR-A□4A0002...4A0031: Принимаемое по умолчанию значение L2-02 было изменено, хотя блок резервной подпитки установлен не был.		Измените значение L2-02 либо установите дополнительный блок для подпитки преобразователя частоты при кратковременном прерывании электропитания.
Повреждены электрические цепи питания схемы управления.		• Выключите и включите питание ПЧ. Проверьте, не возникает ли ошибка повторно. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком, либо источник питания схемы управления.
Повреждены внутренние цепи.		• Выключите и включите питание ПЧ. Проверьте, не возникает ли ошибка повторно. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Uv3	Uv3	Пониженное напряжение 3 (ошибка схемы плавного заряда)
		Вышла из строя обходная цепь плавного заряда.
Причина		**Возможный способ решения**
Повреждено реле или контактор в схеме плавного заряда.		• Выключите и вновь включите питание ПЧ и проверьте, не повторится ли ошибка. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron. • Проверьте контрольный срок службы обходного реле плавного заряда в U4-06. • Если U4-06 превышает 90%, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
voF	voF	Ошибка определения выходного напряжения
		Проблема с напряжением на выходе преобразователя частоты.
Причина		**Возможный способ решения**
Неисправность аппаратной части.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.

<1> Если возникает при включении питания ПЧ, то сигнализируется кодами CPF00 или CPF20. Если одна из ошибок возникает после успешного запуска ПЧ, на дисплее отображается CPF01 или CPF21.

6.5 Сигнализация предупреждений

◆ Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения предупреждений

В ряде случаев защита преобразователя частоты может выдавать предупреждения, не останавливая работу привода. После устранения причины предупреждения привод возвращается к состоянию, в котором он находился до предупреждения.

Если наступает условие выдачи предупреждения, на дисплее цифровой панели мигает индикатор «ALM» и мигает текстовый код предупреждения. Также срабатывает многофункциональный выход, которому назначена функция выдачи предупреждения (H2-□□ = 10).

Примечание. Многофункциональный выход, замыкающийся при возникновении предупреждения (H2-□□ = 10), также замыкается при выдаче предупреждений LT-1...LT-4 (выдаются, только если H2-□□ = 2F), уведомляющих об истечении ожидаемого срока службы одного из узлов ПЧ.

Табл. 6.16 Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения предупреждений

Дисплей цифровой панели		Наименование незначительной ошибки
AEr	AEr	Ошибка настройки номера станции для доп. карты связи (CC-Link, CANopen, MECHATROLINK-II) Адрес узла доп. карты связи выходит за допустимый диапазон настройки.
Причина		**Возможные способы решения**
Установленный номер станции выходит за диапазон возможных значений.		• Задайте допустимое значение в параметр F6-10, если используется доп. карта CC-Link. • Задайте допустимое значение в параметр F6-35, если используется доп. карта CANopen.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
bb	bb	Блокировка выхода Внешний сигнал блокировки выхода инициировал выключение выхода ПЧ.
Причина		**Возможные способы решения**
На один из многофункциональных входов (S1 ...S8) подан внешний сигнал блокировки выхода.		Проверьте внешнюю схему и своевременность подачи сигнала блокировки выхода.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
boL	boL	Ошибка перегрузки тормозного транзистора Оказался перегружен тормозной транзистор в преобразователе частоты.
Причина		**Возможные способы решения**
Не установлен надлежащий тормозной резистор.		Выберите оптимальный тормозной резистор.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
bUS	bUS	Ошибка дополнительного интерфейса • После первоначального установления связи соединение было разорвано. • Для ввода команды «Ход» или задания частоты назначена дополнительная карта.
Причина		**Возможные способы решения**
Соединение разорвано или ведущее устройство прервало связь.		• Проверьте исправность электрических цепей. • Устраните неисправности в электрических цепях. • Проверьте, не отсоединились ли кабели и нет ли коротких замыканий. Устраните обнаруженные неисправности.
Дополнительная карта повреждена.		Если электрические цепи исправны, но ошибка продолжает возникать, замените дополнительную карту.
Дополнительная карта не подключена к ПЧ правильно.		• Выводы разъема на доп. карте не совмещены правильно с выводами разъема на ПЧ. • Переустановите дополнительную карту.
Из-за воздействия помех произошла ошибка данных.		• Проверьте доп. устройства, предусмотренные для минимизации воздействия помех. • Предусмотрите меры подавления помех в цепях схемы управления, силовых цепях заземления. • Попытайтесь уменьшить уровень помех на стороне контроллера. • Установите устройство ограничения перенапряжений на электромагнитные контакторы или другое оборудование, генерирующее помехи. • Используйте рекомендованные кабели или некоторые другие типы экранированных кабелей. Заземлите экран на стороне контроллера или на стороне ввода электропитания. • Все цепи устройств связи должны быть отделены от входных цепей электропитания ПЧ. Установите во входной цепи питания ПЧ фильтр подавления электромагнитных помех.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
CALL	CALL	Ошибка передачи последовательного интерфейса Связь еще не была установлена.
Причина		**Возможные способы решения**
Повреждение, короткое замыкание или ошибка подключения в электрических цепях интерфейса связи.		• Проверьте исправность и отсутствие ошибок в электрических цепях. • Устраните неисправности в электрических цепях. • Проверьте, не отсоединились ли кабели и нет ли коротких замыканий. Устраните обнаруженные неисправности.
Ошибка программирования на стороне ведущего устройства.		Проверьте, как осуществляется обмен данными при запуске, и исправьте ошибки в программе.
Повреждена электрическая схема интерфейса связи.		• Выполните самодиагностику. • Если проблема не устранилась, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Неправильно установлен согласующий резистор.		Согласующие резисторы должны быть подключены с обеих сторон линии связи. В преобразователях частоты, являющихся ведомыми устройствами, переключатель внутреннего согласующего резистора должен быть установлен в правильное положение. Переведите DIP-переключатель S2 в положение «ВКЛ».

Дисплей цифровой панели		Наименование незначительной ошибки
CE	CE	Ошибка интерфейса MEMOBUS/Modbus
		В течение двух секунд не были приняты корректные управляющие данные.
Причина		**Возможные способы решения**
Из-за воздействия помех произошла ошибка данных.		• Проверьте доп. устройства, предусмотренные для минимизации воздействия помех. • Примите меры для подавления помех в цепях схемы управления, силовых цепях и цепях заземления. • Уменьшите уровень помех на стороне контроллера. • Установите устройство ограничения перенапряжений на электромагнитные контакторы или другое оборудование, которое может генерировать помехи. • Используйте только рекомендованный экранированный кабель. Заземлите экран на стороне контроллера либо на стороне ввода электропитания ПЧ. • Отделите все цепи устройств связи от входных цепей электропитания ПЧ. Установите во входной цепи электропитания ПЧ фильтр подавления помех.
Несовместимый протокол связи.		• Проверьте значения параметров H5, а также протокол, выбранный в контроллере. • Удостоверьтесь в согласованности этих настроек.
Заданное время обнаружения ошибки «CE» (H5-09) меньше, чем время, необходимое для завершения коммуникационного цикла.		• Проверьте ПЛК. • Измените программные настройки в ПЛК. • Задайте время обнаружения ошибки связи (H5-09) побольше.
Несовместимые программные настройки в ПЛК или проблема в аппаратной части.		• Проверьте ПЛК. • Устраните причину ошибки на стороне контроллера.
Кабель интерфейса связи отсоединен или поврежден.		• Проверьте разъем и убедитесь в передаче сигналов по кабелю. • Замените кабель интерфейса связи.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
CrST	CrST	Не удается произвести сброс
Причина		**Возможные способы решения**
Команда сброса ошибки была подана, когда еще присутствовала команда «Ход».		• Предусмотрите, чтобы во время сброса ошибки команда «Ход» не могла быть поданной через клемму или дополнительную карту. • Выключите команду «Ход».
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
dEv	dEv	Отклонение скорости (при использовании доп. карты энкодера)
		Рассогласование между заданной скоростью и фактической скоростью (сигнал ОС) превышало значение параметра F1-10 дольше времени F1-11.
Причина		**Возможные способы решения**
Слишком сильно нагружен двигатель		Уменьшите нагрузку.
Заданы слишком маленькие значения времени разгона и торможения.		Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08).
Нагрузка заблокирована.		Проверьте механическую систему.
Неправильная настройка параметра.		Проверьте значения параметров F1-10 и F1-11.
Неверный масштаб сигнала ОС по скорости (если клемма «RP» в режиме V/f-регулирования используется как вход сигнала ОС по скорости).		• Задайте в H6-02 значение частоты сигнала обратной связи по скорости, соответствующее максимальной скорости вращения двигателя. • Отрегулируйте сигнал обратной связи по скорости с помощью параметров H6-03...H6-05. • Проверьте, чтобы частота сигнала ОС по скорости не превышала максимально допустимую частоту входа «RP».
Заперт тормоз двигателя.		Удостоверьтесь, что тормоз отпускается надлежащим образом.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
dnE	dnE	Работа привода запрещена
Причина		**Возможные способы решения**
Многофункциональный вход был назначен для приема сигнала разрешения работы привода (H1-□□ = 6A) и этот сигнал был выключен.		Проверьте логику управления.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
EF	EF	Ошибка подачи команды прямого/обратного хода
		Входы команд прямого и обратного хода были замкнуты одновременно дольше 0,5 с.
Причина		**Возможные способы решения**
Ошибка управления		Проверьте работу источника команд прямого и обратного хода и устраните проблему. **Примечание.** При обнаружении некритичной ошибки «EF» двигатель линейно замедляется до остановки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
EF0	EF0	Внешняя ошибка от дополнительной карты
		Присутствует условие внешней ошибки.
Причина		**Возможные способы решения**
От ПЛК получен сигнал внешней ошибки при F6-03 = 3 (при такой настройке F6-03 ПЧ продолжает вращение при возникновении внешней ошибки).		• Устраните причину внешней ошибки. • Устраните входной сигнал внешней ошибки, поступающий от ПЛК.
Проблема в программе ПЛК.		Проверьте программу ПЛК и устраните проблему.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
EF1	EF1	Внешняя ошибка (входная клемма S1)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S1.
EF2	EF2	Внешняя ошибка (входная клемма S2)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S2.
EF3	EF3	Внешняя ошибка (входная клемма S3)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S3.
EF4	EF4	Внешняя ошибка (входная клемма S4)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S4.
EF5	EF5	Внешняя ошибка (входная клемма S5)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S5.
EF6	EF6	Внешняя ошибка (входная клемма S6)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S6.
EF7	EF7	Внешняя ошибка (входная клемма S7)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S7.
EF8	EF8	Внешняя ошибка (входная клемма S8)
		Сигнал внешней ошибки на многофункц. входе S8.
Причина		**Возможные способы решения**
На внешнем устройстве сработала функция аварийной защиты.		Устраните причину внешней ошибки и сбросьте состояние ошибки.
Ошибка в подключении цепей.		• Убедитесь в том, что сигнальные цепи правильно подключены к клеммам, назначенным для обнаружения внешней ошибки (H1-□□ = 20 ... 2F). • Правильно подключите цепь сигнала.
Неправильно настроены параметры многофункциональных дискретных входов.		• Проверьте, не назначено ли для какого-либо неиспользуемого входа значение H1-□□ = 20 ... 2F (Внешняя ошибка). • Измените и правильно настройте параметр для данной клеммы.

Дисплей цифровой панели		Наименование незначительной ошибки
FbH	FbH	Чрезмерный уровень сигнала обратной связи ПИД
		Уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находился выше уровня b5-36 дольше времени b5-37 при b5-12 = 1 или 4.
Причина		**Возможные способы решения**
Неверные значения параметров b5-36 и b5-37.		Проверьте значения параметров b5-36 и b5-37.
Неисправность в электрических цепях обратной связи ПИД-регулятора.		Устраните неисправности в электрических цепях.
Вышел из строя датчик обратной связи.		Проверьте датчик и замените его, если он поврежден.
Поврежден вход, используемый для сигнала обратной связи.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
FbL	FbL	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора
		Уровень сигнала ОС ПИД-регулятора находился ниже уровня b5-13 дольше времени b5-14 при b5-12 = 1 или 4.
Причина		**Возможные способы решения**
Неверные значения параметров b5-13 и b5-14.		Проверьте значения параметров b5-13 и b5-14.
Неисправность в электрических цепях обратной связи ПИД-регулятора.		Устраните неисправности в электрических цепях.
Вышел из строя датчик обратной связи.		Проверьте датчик и замените его, если он поврежден.
Поврежден вход, используемый для сигнала обратной связи.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
Hbb	Hbb	Вход сигнала безопасного выключения
		Разомкнуты оба входа безопасного выключения.
Причина		**Возможные способы решения**
Разомкнуты оба входа безопасного выключения H1 и H2.		• Проверьте состояние сигнала на входных клеммах H1 и H2. • Проверьте выбранную логику работы дискретных входов: отрицательная и положительная. • Если функция безопасного выключения не применяется, убедитесь, что клеммы H1-HC и H2-HC замкнуты перемычками.
Внутреннее повреждение каналов безопасного выключения.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
HbbF	HbbF	Вход сигнала безопасного выключения
		Один канал безопасного выключения разомкнут, а второй — замкнут.
Причина		**Возможные способы решения**
Неправильно подаются сигналы или неправильно подключены цепи входов безопасного выключения.		Проверьте состояние сигнала на входных клеммах H1 и H2. Если функция безопасного выключения не применяется, клеммы H1-HC и H2-HC должны быть замкнуты перемычками.
Один из каналов безопасного выключения неисправен.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
HCA	HCA	Предупреждение об ошибке тока
		Выходной ток ПЧ превысил пороговый уровень предупреждения о повышенном токе (150% от номинального тока).
Причина		**Возможные способы решения**
Двигатель слишком сильно нагружен.		Либо уменьшите величину нагрузки в системе с циклическими режимами (повторяющиеся остановы и пуски и т. п.), либо замените ПЧ.
Значения времени разгона и торможения слишком малы.		• Рассчитайте величину момента, необходимого для разгона, с учетом момента инерции. • Если фактический уровень момента не подходит для нагрузки, примите следующие меры: • Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08). • Повысьте мощность преобразователя частоты.
К преобразователю частоты подключен двигатель специального назначения или двигатель недопустимо высокой мощности.		• Проверьте мощность двигателя. • Используйте только допустимый двигатель. Удостоверьтесь, что мощность двигателя не выходит за допустимый диапазон мощностей.
Уровень тока возрос из-за операции поиска скорости после перебоя по питанию или при попытке повторного запуска после ошибки.		Состояние предупреждения длится кратковременно. Никаких действий по предотвращению предупреждения в таких случаях предпринимать не требуется.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
LT-1	LT-1	Время обслуживания охлаждающего вентилятора
		Охлаждающий вентилятор отработал ожидаемый срок эксплуатации и, возможно, нуждается в замене. **Примечание.** Сигнал предупреждения (H2-☐☐ = 10) выдается, только если H2-☐☐ = 2F.
Причина		**Возможные способы решения**
Охлаждающий вентилятор достиг 90% своего расчетного срока службы.		Замените охлаждающий вентилятор и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора (o4-03 = 0).

Дисплей цифровой панели		Наименование незначительной ошибки
LT-2	LT-2	Время обслуживания конденсатора
		Конденсаторы силовой цепи и схемы управления близки к истечению своих ожидаемых сроков службы. **Примечание.** Сигнал предупреждения (H2-☐☐ = 10) выдается, только если H2-☐☐ = 2F.
Причина		**Возможные способы решения**
Конденсаторы силовой цепи и схемы управления достигли 90% от своего расчетного срока службы.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
LT-3	LT-3	Время обслуживания обходного реле плавного заряда
		Реле плавного заряда шины постоянного тока близко к истечению своего ожидаемого срока службы. **Примечание.** Сигнал предупреждения (H2-☐☐ = 10) выдается, только если H2-☐☐ = 2F.
Причина		**Возможные способы решения**
Реле плавного заряда шины постоянного тока достигло 90% от своего расчетного срока службы.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
LT-4	LT-4	Время обслуживания IGBT-модуля (50%)
		IGBT-модули достигли 50% своего расчетного срока службы. **Примечание.** Сигнал предупреждения (H2-☐☐ = 10) выдается, только если H2-☐☐ = 2F.
Причина		**Возможные способы решения**
IGBT-модули достигли 50% своего расчетного срока службы.		Проверьте нагрузку, несущую частоту и выходную частоту.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oH	oH	Перегрев радиатора
		Температура радиатора превысила пороговый уровень предварительного предупреждения о перегреве L8-02 (90...100°C). Принимаемое по умолчанию значение L8-02 зависит от мощности ПЧ (o2-04).
Причина		**Возможные способы решения**
Окружающая температура слишком высока.		• Проверьте температуру воздуха вокруг преобразователя частоты. • Повысьте интенсивность циркуляции воздуха внутри закрытого шкафа. • Для охлаждения зоны вокруг преобразователя частоты установите вентилятор или кондиционер. • Обеспечьте, чтобы рядом с преобразователем частоты не было ни одного возможного источника избыточного тепла.
Не работает внутренний охлаждающий вентилятор.		• Замените охлаждающий вентилятор. ***См. Наименования частей охлаждающего вентилятора на стр. 365***. • После замены преобразователя частоты обнулите параметр контроля времени работы охлаждающего вентилятора (o4-03 = 0).
Перекрыты пути циркуляции воздуха вокруг ПЧ.		• При установке ПЧ предусмотрите достаточное свободное пространство вокруг ПЧ, указанное в руководстве. ***См. Расположение при монтаже и зазоры на стр. 40***. • Обеспечьте достаточное свободное пространство и необходимую циркуляцию воздуха вокруг шкафа управления.
		• Проверьте, не забит ли вентилятор пылью или посторонними веществами. • Очистите вентилятор от мусора, препятствующего нормальному вращению вентилятора и циркуляции воздуха.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oH2	oH2	Предупреждение о перегреве ПЧ
		На один из многофункциональных входов S1...S8 (H1-☐☐= B) подан сигнал предупреждения о перегреве ПЧ.
Причина		**Возможные способы решения**
Внешнее устройство подало на ПЧ сигнал предупреждения о перегреве.		• Определите устройство, вызвавшее предупреждение о перегреве. • Установите и устраните причину предупреждения.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oH3	oH3	Перегрев двигателя
		Сигнал температуры двигателя на аналоговом входе (H3-02, H3-06 или H3-10 = E) превысил уровень выдачи предупреждения.
Причина		**Возможные способы решения**
Неисправна цепь теплового реле двигателя (вход PTC).		Устраните неисправность в электрической цепи входа PTC.
Неисправность в механической системе (не отпущен тормоз и т. п.).		• Проверьте состояние механической системы. • Устраните причину ошибки.
Двигатель перегрелся.		• Проверьте величину нагрузки, время разгона/торможения и длительности циклов. • Уменьшите нагрузку. • Увеличьте время разгона и время торможения (C1-01...C1-08). • Отрегулируйте предустановленную V/f-характеристику (E1-04...E1-10). В большинстве случаев потребуется уменьшить E1-08 и E1-10. **Примечание:** Не понижайте E1-08 и E1-10 чрезмерно, так как это приведет к снижению нагрузочной способности при низких скоростях. • Проверьте значение номинального тока двигателя. • Введите номинальный ток двигателя, указанный в паспортной табличке (E2-01). • Удостоверьтесь, что система охлаждения двигателя работает нормально. • Отремонтируйте или замените систему охлаждения двигателя.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oL3	oL3	Повышенный момент 1
		Выходной ток ПЧ (или момент в режимах OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) был выше уровня L6-02 дольше времени L6-03.
Причина		**Возможные способы решения**
Неправильная настройка параметра.		Проверьте значения параметров L6-02 и L6-03.
Неисправность в механической системе (не отпущен тормоз и т. п.).		• Проверьте состояние механической системы. • Устраните причину ошибки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oL4	oL4	Повышенный момент 2
		Выходной ток ПЧ (или момент в режимах OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) был выше уровня L6-05 дольше времени L6-06.
Причина		**Возможные способы решения**
Значения параметров не соответствуют.		Проверьте значения параметров L6-05 и L6-06.
Неисправность в механической системе (не отпущен тормоз и т. п.).		• Проверьте состояние механической системы. • Устраните причину ошибки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oL5	oL5	Обнаружение износа механической системы 1
		Произошло превышение момента в соответствии с условиями, установленными в L6-08.
Причина		**Возможные способы решения**
Произошло превышение момента, при котором оказался достигнут уровень обнаружения механического износа, заданный в L6-08.		• Установите причину износа механической системы.
Дисплей цифровой панели		**Наименование незначительной ошибки**
oS	oS	Превышение скорости (для режима управления с PG)
		Уровень сигнала ОС по скорости двигателя превысил значение F1-08.
Причина		**Возможные способы решения**
Происходит перерегулирование.		• Увеличьте значение C5-01 (Коэфф. П-звена регулятора скорости 1) и уменьшите значение C5-02 (Время интегр. регулятора скорости 1). • В режиме замкнутого векторного регулирования включите управление с упреждением и выполните автонастройку с расчетом инерции.

Неверный масштаб сигнала ОС по скорости, когда клемма «RP» в режиме V/f-регулирования используется как вход сигнала ОС по скорости.	• Задайте в H6-02 значение частоты сигнала обратной связи по скорости, соответствующее максимальной скорости вращения двигателя. • Отрегулируйте входной сигнал с помощью параметров H6-03...H6-05.
Задано неверное число импульсов энкодера.	• Проверьте и скорректируйте параметр F1-01.
Неправильная настройка параметра.	Проверьте установленный уровень обнаружения превышения скорости и время обнаружения превышения скорости (F1-08 и F1-09).
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
ov	Превышение напряжения шины постоянного тока Напряжение шины постоянного тока превысило уровень отключения. Для класса 200 В: приблизительно 410 В Для класса 400 В: приблизительно 820 В
Причина	**Возможные способы решения**
Броски напряжения во входных цепях электропитания ПЧ.	• Установите дроссель переменного тока или дроссель постоянного тока. • Источником бросков напряжения может быть тиристорный преобразователь или фазокомпенсирующий конденсатор, подключенные к той же линии электропитания, что и преобразователь частоты.
Короткое замыкание в двигателе. Повышенный заряд конденсаторов силовой цепи из-за тока цепи заземления через входную цепь питания ПЧ.	• Проверьте кабель питания двигателя, промежуточные клеммы и клеммную колодку двигателя на предмет коротких замыканий. • Устраните замыкание в цепи заземления и вновь подайте питание.
Электромагнитные помехи вызывают ошибки в работе ПЧ.	• Примите возможные меры подавления электромагнитных помех. • Ознакомьтесь с информацией о мерах подавления помех в соответствующем разделе и проверьте цепи схемы управления, силовые цепи и цепь заземления. • Если источником помех оказался электромагнитный контактор, включите параллельно его катушке устройство ограничения перенапряжений.
	Задайте ненулевое количество попыток перезапуска после ошибки (L5-01).
Отсоединился кабель энкодера (PG).	Восстановите подключение кабеля.
Неисправность или ошибка подключения кабеля энкодера.	Устраните неисправности в электрических цепях.
Помехи в цепях энкодера.	Отделите цепи энкодера от источника помех (которым часто являются выходные силовые цепи ПЧ).
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
PASS	Завершение режима проверки MEMOBUS/Modbus
Причина	**Возможные способы решения**
Проверка MEMOBUS/Modbus завершилась без ошибок.	Данный код означает успешное выполнение проверки.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
PGo	Отсоединение PG (для режима управления с PG) Обнаруживается, если импульсы от PG (энкодера) не поступали дольше времени, заданного в F1-14.
Причина	**Возможные способы решения**
Отсоединился кабель энкодера (PG).	Восстановите подключение кабеля.
Неисправность или ошибка подключения кабеля энкодера.	Устраните неисправности в электрических цепях.
Недостаточная мощность питания энкодера.	Удостоверьтесь, что источник питания энкодера удовлетворяет техническим требованиям.
Энкодер удерживается тормозом.	Удостоверьтесь, что тормоз отпускается надлежащим образом.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
PGoH	Аппаратный сбой PG (обнаруживается при использовании PG-X3) Отсоединился кабель энкодера (PG).
Причина	**Возможные способы решения**
Отсоединился кабель энкодера (PG).	Восстановите подключение кабеля.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
rUn	Переключение двигателя во время вращения Во время хода была подана команда переключения двигателей.
Причина	**Возможные способы решения**
В режиме хода поступила команда на переключение двигателя.	Измените алгоритм управления, чтобы команда переключения двигателей поступала только при остановленном приводе.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
SE	Ошибка режима проверки интерфейса MEMOBUS/Modbus **Примечание.** Данное предупреждение не приводит к срабатыванию многофункционального выхода, назначенного для выдачи предупреждений (H2-□□ = 10).
Причина	**Возможные способы решения**
На дискретный вход с функцией 67H (Проверка MEMOBUS/Modbus) поступил сигнал, когда ПЧ работал в режиме хода.	Остановите двигатель и инициируйте проверку еще раз.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
TrPC	Время обслуживания IGBT-модуля (90%) IGBT-модули достигли 90% своего расчетного срока службы.
Причина	**Возможные способы решения**
IGBT-модули достигли 90% своего расчетного срока службы.	Замените преобразователь частоты.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
UL3	Обнаружение пониженного момента 1 Выходной ток ПЧ (или момент в режимах OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) был меньше уровня L6-02 дольше времени L6-03.
Причина	**Возможные способы решения**
Неправильная настройка параметра.	Проверьте значения параметров L6-02 и L6-03.
Резко или очень сильно снизилась нагрузка.	Проверьте отсутствие неисправных узлов в системе трансмиссии.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
UL4	Обнаружение пониженного момента 2 Выходной ток ПЧ (или момент в режимах OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) был меньше уровня L6-05 дольше времени L6-06.
Причина	**Возможные способы решения**
Неправильная настройка параметра.	Проверьте значения параметров L6-05 и L6-06.
Резко или очень сильно снизилась нагрузка.	Проверьте отсутствие неисправных узлов в системе трансмиссии.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
Uv	Пониженное напряжение Во время подачи команды «Ход» при остановленном приводе наблюдалось одно из следующих условий: • Напряжение в шине постоянного тока опустилось ниже уровня L2-05. • Разомкнулся контактор схемы защиты от пускового тока ПЧ. • Низкое напряжение в цепи питания схемы управления ПЧ. Данное предупреждение выдается, только если L2-01 не равен «0» и напряжение в шине пост. тока ниже уровня L2-05.
Причина	**Возможные способы решения**
Обрыв фазы во входной цепи питания ПЧ.	Проверьте отсутствие ошибок во входных цепях электропитания ПЧ. Устраните неисправности в электрических цепях.
Плохой контакт в клеммах ввода электропитания.	• Удостоверьтесь, что все клеммы затянуты надлежащим образом. • Затяните винты клемм, соблюдая указанный момент затяжки. *См. Сечения проводов и моменты затяжки на стр. 66*

Проблема в напряжении питания преобразователя частоты.	• Проверьте напряжение. • Обеспечьте, чтобы напряжение электропитания ПЧ находилось в допустимых пределах, указанных в технических характеристиках.
Исчерпан ресурс внутренних элементов преобразователя частоты.	• Проверьте контрольное время обслуживания конденсаторов (U4-05). • Если U4-05 превышает 90%, замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Трансформатор во входной цепи питания ПЧ слишком мал, что приводит к падению напряжения при включении питания ПЧ.	• Проверьте наличие состояния предупреждения при замкнутом электромагнитном контакторе, автоматическом выключателе и устройстве защитного отключения. • Проверьте мощность трансформатора в цепи питания ПЧ.
Сильно нагрелся воздух внутри ПЧ.	• Проверьте температуру внутри преобразователя частоты.
Индикатор заряда (CHARGE) неисправен или отсоединился.	Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели	**Наименование незначительной ошибки**
uoF / voF	Ошибка определения выходного напряжения
	Проблема в выходном напряжении.
Причина	**Возможные способы решения**
Неисправность аппаратной части.	Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.

6.6 Ошибки программирования

◆ Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок «oPE»

Ошибка программирования (oPE) возникает, когда несколько связанных параметров не согласуются между собой, либо неверно задан отдельный параметр.

Преобразователь частоты не будет работать, пока параметр или параметры, вызвавшие ошибку, не будут настроены правильно. Ошибка «oPE», однако, не вызывает срабатывания выхода сигнализации предупреждения или ошибки. Выясните причину возникновения ошибки «oPE» и предпримите соответствующие действия (*См. Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок «oPE» на стр. 339*). Если на дисплее панели управления отображается код «oPE», нажмите кнопку «ENTER», чтобы вызвать U1-18 и посмотреть параметр, вызвавший ошибку «oPE» (U1-18).

Табл. 6.17 Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок «oPE»

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oPE01	oPE01	Ошибка настройки мощности привода Заданное значение параметра o2-04 не соответствует мощности преобразователя частоты.
Причина		**Возможные способы решения**
Значение параметра o2-04 (Выбор модели привода) не соответствует фактической мощности преобразователя частоты.		Исправьте o2-04.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE02	oPE02	Ошибка диапазона установки параметра Используйте U1-18 для определения параметров, выходящих за допустимый диапазон.
Причина		**Возможные способы решения**
Заданные значения параметров выходят за допустимые пределы.		Задайте правильные значения.
Примечание. Если одновременно возникает сразу несколько ошибок, другие ошибки обладают приоритетом над ошибкой «oPE02».		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE03	oPE03	Ошибка выбора функции многофункционального входа Для многофункциональных дискретных входов (H1-01...H1-08) выбраны несовместимые функции.
Причина		**Возможные способы решения**
• Одна и та же функция назначена двум многофункциональным входам • (кроме «Внешняя ошибка» и «Не используется»).		• Удостоверьтесь, что многофункциональным входам назначены разные функции. • Повторно настройте параметры многофункциональных входов для исключения дублирования функций.
При назначенном входе команды «Увеличить» не назначен вход команды «Уменьшить» или наоборот (функции 10 и 11). При назначенном входе команды «Увеличить2» не назначен вход команды «Уменьшить2» или наоборот (функции 75 и 76).		Правильно настройте функции, которые должны быть задействованы в комбинации с другими функциями.
• Назначен вход команды «Ход/Стоп» для 2-проводного управления (H1-□□ = 42), но не назначен вход команды «Вперед/Назад» (H1-□□ = 43). • Команда разрешения работы привода назначена многофункциональному входу S1 или S2 (H1-01 = 6A или H1-02 = 6A).		Правильно настройте функции, которые должны быть задействованы в комбинации с другими функциями.
• Одновременно назначены какие-либо две следующие функции: • Команда «Увеличить/Уменьшить» (10 и 11) • Команда «Увеличить2/Уменьшить2» (75 и 76) • Приостановка разгона/торможения (A) • Чтение и удержание аналогового задания частоты (1E) • Смещение частоты 1, 2, 3 для вычисления (44, 45, 46)		• Проверьте, не назначены ли нескольким многофункциональным входам несовместимые функции. • Устраните ошибки в настройках параметров.
Команда «Увеличить/Уменьшить» (10, 11) выбрана при включенном ПИД-регулировании (b5-01).		Выключите ПИД-регулирование (b5-01 = 0) или команду «Увеличить/Уменьшить».
Для указанных ниже функций одновременно выбран НЗ и НО вход: • Внешняя команда поиска 1 и внешняя команда поиска 2 (61 и 62) • Быстрый останов (НО) и быстрый останов (НЗ) (15 и 17) • КЕВ для перебоя по питанию и торможение с повышенным скольжением (65, 66, 7A, 7B и 68) • Команда переключения двигателей и время разгона/торможения 2 (16 и 1A) • Команда «КЕВ 1» и команда «КЕВ 2» (65, 66 и 7A, 7B) • Команда «Прямой ход» (или «Обратный ход») и команда «Прямой/Обратный ход» (2-пров.) (40, 41 и 42, 43) • Внешняя команда динамического торможения и внешняя команда разрешения работы привода (60 и 6A) • Команда переключения двигателей и команда «Увеличить2/Уменьшить2» (16 и 75, 76)		Проверьте, не назначены ли многофункциональным входам несовместимые между собой функции. Устраните ошибки в настройках параметров.
Назначено одно из следующих значений, когда H1-□□ = 2 (Внешнее задание 1/2): • b1-15 = 4 (Вход имп. послед.), однако вход импульсной последовательности не назначен источником задания частоты (H6-01 > 0). • b1-15 или b1-16 задан равным «3», но доп. карта не установлена. • Хотя b1-15 = 1 (аналоговый вход), H3-02 или H3-10 задан равным «0» (смещение частоты). H2-□□ = 38 (Работа привода разрешена), но H1-□□ не задан равным «6A» (Разрешение работы привода). H1-□□ = 7E (Определение направления), хотя H6-01 не задан равным «3» (когда клемма «RP» в режиме V/f-регулирования используется как вход сигнала ОС по скорости).		Исправьте значения параметров многофункциональных входов.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE04	oPE04	Требуется инициализация.
Причина		**Возможные способы решения**
Была произведена замена ПЧ, платы управления или клеммной платы, в результате чего значения параметров платы управления не совпадают со значениями параметров клеммной платы.		Для загрузки в преобразователь частоты значений параметров, хранящихся в памяти клеммной платы, задайте A1-03 = 5550. После замены ПЧ инициализируйте параметры, задав A1-03 = 1110 или 2220.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oPE05	oPE05	Ошибка выбора источника команды «Ход»/задания частоты
Причина		**Возможные способы решения**
Источником задания частоты назначена доп. карта (b1-01 = 3), но она не установлена в ПЧ.		Установите дополнительную карту ввода в ПЧ.
Источником команды «Ход» назначена доп. карта (b1-02 = 3), но она не установлена в ПЧ.		
Источником задания частоты назначен вход импульсной последовательности (b1-01 = 4), но клемма «RP» не назначена для ввода задания частоты (H6-01 > 0).		Задайте H6-01 = «0».
Хотя для карты цифрового ввода выбран специальный BCD-формат (5-разрядный ввод) (F3-01 = 6), указана длина данных 8 бит или 12 бит (F3-03 = 0, 1).		Задайте длину входных данных равной 16 бит (F3-03 = 2).
При установленной доп. карте AI-A3 задано одно из следующих значений: • Источником задания частоты назначена доп. карта (b1-01 = 3). • Выбрано раздельное выполнение функций входами карты аналогового ввода (F2-01 = 0).		Проверьте правильность настройки параметров.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE06	oPE06	Ошибка выбора метода регулирования
		Исправьте параметр выбора метода регулирования.
Причина		**Возможные способы решения**
Выбран режим управления, требующий установки дополнительной карты энкодера (PG), однако энкодер не установлен (A1-02 = 1, 3 или 7).		• Установите дополнительную карту энкодера. • Исправьте значение параметра A1-02.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE07	oPE07	Ошибка выбора функции многофункционального аналогового входа
		Многофункциональным аналоговым входам H3-02, H3-06 или H3-10 назначены функции, несовместимые между собой или с функцией ПИД-регулирования.
Причина		**Возможные способы решения**
Как минимум двум аналоговым входам назначена одна и та же функция (т. е., как минимум два параметра имеют одинаковое значение: H3-02, H3-06 или H3-10).		Измените значения H3-02, H3-06 и H3-10, чтобы исключить конфликт функций. **Примечание.** Параметры H3-02, H3-06 и H3-10 могут быть одновременно равны «0» (смещение здания частоты) и «F» (вход не используется).
Следующие значения параметров не согласуются между собой: • H3-02, H3-06 или H3-10 = B (ОС ПИД-регулятора), хотя H6-01 (вход имп. послед.) = 1 (ОС ПИД-регулятора) • H3-02, H3-06 или H3-10 = C (задание ПИД-регулятора), хотя H6-01 = 2 (задание ПИД-регулятора подается через вход имп. послед.) • H3-02, H3-06 или H3-10 = C (задание ПИД-регулятора), хотя b5-18 = 1 (задание ПИД-регулятора в b5-19) • H6-01 = 2 (задание ПИД-регулятора), хотя b5-18 = 1 (задание ПИД-регулятора в b5-19)		Отмените одну из функций, выбранных для ПИД-регулятора.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE08	oPE08	Ошибка выбора параметра
		Назначена функция, которую невозможно использовать при выбранном методе регулирования.
Причина		**Возможные способы решения**
Попытка применения функции, которая не поддерживается выбранным режимом регулирования.		Проверьте метод управления двигателем и доступные функции.
Значение n2-02 больше значения n2-03 в режиме разомкнутого векторного управления.		Исправьте значение параметра, чтобы n2-02 было меньше, чем n2-03.
Значение C4-02 больше значения C4-06 в режиме разомкнутого векторного управления.		Исправьте значения параметров, чтобы C4-02 было меньше, чем C4-06.
Параметры E5-02...E5-07 заданы равными «0» в режиме OLV/PM.		• Задайте правильный код двигателя, соответствующий используемому двигателю (E5-01). • Если используется специальный двигатель, задайте E5-□□ согласно предоставленному протоколу испытаний двигателя.
В режиме OLV/PM имеет место следующая настройка: • Параметр E5-03 не равен «0». • Параметры E5-09 и E5-24 либо оба равны «0», либо ни один из них не равен «0».		• Задайте правильное значение в E5-09 или E5-24, а второй из них задайте равным «0». • Задайте номинальный ток для PM-двигателя равным «0» (E5-03).
При использовании дополнительной карты энкодера параметр b1-14 (Выбор очередности фаз) задан равным «1» (Изменение порядка чередования фаз).		Исправьте значения параметров.
В режиме AOLV/PM выключено возбуждение током высокой частоты (n8-57 = 0), а установленная минимальная частота (E1-09) меньше, чем 1/20 от установленной основной частоты.		Исправьте значения параметров.
Примечание. Используя U1-18, определите параметры, значения которых выходят за допустимый диапазон настройки. Если несколько ошибок возникают одновременно, другие ошибки обладают приоритетом над «oPE08».		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE09	oPE09	Ошибка выбора ПИД-регулирования
		Допущена ошибка при выборе функции ПИД-регулирования. Подразумевается, что ПИД-регулирование включено (b5-01 = 1...4).
Причина		**Возможные способы решения**
Следующие значения параметров не согласуются между собой: • b5-15 не равен «0,0» (Уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора) • В качестве способа остановки выбрано либо торможение постоянным током, либо самовыбег с таймером (b1-03 = 2 или 3).		• Введите в b5-15 другое значение, не равное «0». • Выберите в качестве метода остановки либо самовыбег, либо линейное замедление до остановки (b1-03 = 0 или 1).
Для ПИД-регулятора выбрано b5-01 = 1 или 2, но заданное нижнее предельное значение задания частоты (d2-02) не равно «0» при разрешенном реверсе выхода (b5-11 = 1).		Исправьте значения параметров.
Для ПИД-регулятора выбрано b5-01 = 3 или 4, но заданное нижнее предельное значение задания частоты (d2-01) не равно «0».		Исправьте значения параметров.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
oPE10	oPE10	Ошибка настройки параметров V/f
		Допущены следующие ошибки при настройке параметров: • E1-04 больше или равен E1-06, E1-06 больше или равен E1-07, E1-07 больше или равен E1-09 либо E1-09 больше или равен E1-11. • E3-04 больше или равен E3-06, E3-06 больше или равен E3-07, E3-07 больше или равен E3-09 либо E3-09 больше или равен E3-11.
Причина		**Возможные способы решения**
—		Исправьте значения параметров E1-04, E1-06, E1-07, E1-09 и E1-11 (для двигателя 2 исправьте E3-04, E3-06, E3-07, E3-09 и E3-11).
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE11	oPE11	Ошибка установки несущей частоты
		Исправьте установленное значение несущей частоты.
Причина		**Возможные способы решения**
Следующие значения параметров не согласуются между собой: C6-05 больше чем «6», при этом C6-04 больше чем C6-03 (нижний предел несущей частоты больше верхнего предела). Если C6-05 меньше или равен «6», ПЧ работает с частотой C6-03.		Исправьте значения параметров.
Верхняя и нижняя предельные частоты между C6-02 и C6-05 не согласуются.		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE13	oPE13	Ошибка выбора контрольного параметра для выхода импульсной последовательности
		Неправильно выбран контрольный параметр для выхода импульсной последовательности (H6-06).
Причина		**Возможные способы решения**
Масштаб контрольного выхода импульсной последовательности задан равным «0» (H6-07 = 0), тогда как H6-06 не задан равным «101», «102», «105» или «116».		Измените масштаб для контрольного выхода импульсной последовательности или задайте H6-06 = 101, 102, 105 или 116.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE15	oPE15	Ошибка настройки регулирования момента
		В некоторые параметры введены значения, недопустимые при выбранном регулировании момента.
Причина		**Возможные способы решения**
Регулирование момента включено (d5-01 = 1), но дискретному входу назначена функция переключения регулирования скорости/момента (H1-□□ = 71).		Исправьте значения параметров.
Регулирование момента включено либо путем установки d5-01 = 1, либо с помощью дискретного входа переключения регулирования скорости/момента (H1-□□ = 71), и при этом одновременно: • включено управление с упреждением (n5-01 = 1), или • включено распределение нагрузки (b7-01 ≠ 0), или • включено интеллектуальное предотвращение опрокидывания ротора или интеллектуальное предотвращение опрокидывания ротора 2 (L3-04 = 2 или 5), или • дискретный вход назначен для функции KEB 1 или KEB 2 (H1-□□ = 7A или 7B).		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE16	oPE16	Ошибки констант энергосбережения
Причина		**Возможные способы решения**
В режиме AOLV/PM автоматически рассчитанный коэффициент энергосбережения выходит за допустимый диапазон.		Проверьте и исправьте данные двигателя в параметрах E5.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
oPE18	oPE18	Ошибка настройки параметра автонастройки в режиме онлайн
		Неправильно настроены параметры автонастройки в режиме онлайн.
Причина		**Возможные способы решения**
При включенной онлайн-автонастройке в режиме OLV (A1-02 = 2) произошла одна из следующих ошибок настройки: • В E2-02 введено значение, которое меньше, чем 30% от исходного значения (значения по умолчанию). • В E2-06 введено значение, которое меньше, чем 50% от исходного значения (значения по умолчанию). • E2-03 = 0		Убедитесь, что в E2-02, E2-03 и E2-06 введены правильные значения.

6.7 Обнаружение ошибок автонастройки

Ошибки автонастройки перечислены в таблице ниже. В случае обнаружения ошибки автонастройки ошибка индицируется на дисплее цифровой панели и двигатель останавливается самовыбегом. Ошибки автонастройки не приводят к срабатыванию многофункционального выхода, назначенного для сигнализации ошибок или предупреждений.

Ошибка «End□» обозначает, что хотя автонастройка завершена успешно, в расчетах ПЧ имеются погрешности. Если отображается код «End□», определите возможную причину ошибки, руководствуясь таблицей ниже, устраните причину ошибки и вновь выполните автонастройку. Если окажется, что проблема отсутствует, не обращайте на ошибку «End□» внимания и приступайте к запуску привода.

◆ Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок автонастройки

Табл. 6.18 Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок автонастройки

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
End 1	End1	Чрезмерно высокое значение параметра V/f (обнаруживается только при автонастройке с вращением и отображается после завершения автонастройки).
Причина		**Возможные способы решения**
Задание момента превысило 20% во время автонастройки.		• Перед автонастройкой ПЧ проверьте и введите паспортные данные двигателя в параметры T1-03...T1-05. • Введите правильные данные в параметры T1-03...T1-05 и повторите автонастройку. • Если возможно, отсоедините двигатель от нагрузки и выполните автонастройку. Если нагрузку отсоединить невозможно, используйте те результаты автонастройки, которые были получены.
В результате автонастройки ток холостого хода превысил 80%.		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
End2	End2	Коэффициент насыщения сердечника двигателя (обнаруживается только во время автонастройки с вращением и отображается после завершения автонастройки)
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки были введены неверные данные двигателя.		• Удостоверьтесь, что данные, введенные в параметры T1, соответствуют информации, содержащейся на паспортной табличке двигателя. • Повторно запустите автонастройку и введите данные правильно.
Значения параметров, полученные при автонастройке, выходят за допустимый диапазон, в результате чего коэффициенту насыщения сердечника двигателя (E2-07, E2-08) назначено временное значение.		• Проверьте цепи двигателя и устраните неисправности. • Отсоедините двигатель от механической системы и выполните автонастройку с вращением.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
End3	End3	Предупреждение об ошибке настройки номинального тока (отображается после завершения автонастройки)
Причина		**Возможные способы решения**
В параметр T1-04 не введено правильное паспортное значение номинального тока.		• Проверьте значение параметра T1-04. • Проверьте данные двигателя и повторите автонастройку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
End4	End4	Ошибка вычисления при регулировке скольжения
Причина		**Возможные способы решения**
Рассчитанное значение скольжения выходит за допустимый диапазон.		• Удостоверьтесь в правильности данных, введенных для автонастройки. • Попробуйте выполнить автонастройку с вращением. Если это невозможно, попробуйте выполнить автонастройку без вращения 2.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
End5	End5	Ошибка автонастройки сопротивления
Причина		**Возможные способы решения**
Рассчитанное значение сопротивления выходит за допустимый диапазон.		• Дважды проверьте данные, которые были введены в ходе автонастройки. • Проверьте исправность двигателя, кабеля двигателя и соединений.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
End6	End6	Предупреждение об ошибке индуктивности рассеяния
Причина		**Возможные способы решения**
Рассчитанное значение индуктивности рассеяния выходит за допустимый диапазон.		Дважды проверьте данные, которые были введены в ходе автонастройки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
End7	End7	Предупреждение об ошибке тока холостого хода
Причина		**Возможные способы решения**
Введенное значение тока холостого хода выходило за допустимый диапазон.		Проверьте цепи двигателя и устраните неисправности.
Значение тока, подключенное при автонастройке, меньше 5% номинального тока двигателя.		Дважды проверьте данные, которые были введены в ходе автонастройки.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
Er-01	Er-01	Ошибка данных двигателя
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки были введены неверные данные двигателя.		• Проверьте, совпадают ли данные двигателя, введенные в параметры T1, с паспортными данными двигателя, введенными до автонастройки. • Вновь запустите автонастройку и введите правильные данные.
Значения выходной мощности двигателя и номинального тока двигателя (T1-02 и T1-04) не соответствуют друг другу.		• Проверьте мощность преобразователя частоты и двигателя. • Исправьте значения параметров T1-02 и T1-04.
Номинальный ток двигателя и определенный ток холостого хода не согласуются между собой.		• Проверьте номинальный ток двигателя и ток холостого хода двигателя. • Исправьте значения параметров T1-04 и E2-03.
Значения основной частоты и номинальной скорости двигателя (T1-05 и T1-07) не соответствуют друг другу.		• Задайте правильные значения в T1-05 и T1-07. • Проверьте правильность числа полюсов двигателя в параметре T1-06.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-02	Er-02	Некритичная ошибка
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки было выдано предупреждение.		Выйдите из меню автонастройки, посмотрите код предупреждения, устраните причину предупреждения и повторите автонастройку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-03	Er-03	Нажатие клавиши «STOP»
Причина		**Возможные способы решения**
Автонастройка была отменена нажатием кнопки «STOP».		Автонастройка не была завершена надлежащим образом и должна быть выполнена повторно.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-04	Er-04	Ошибка междуфазного сопротивления
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки были введены неверные данные двигателя.		• Удостоверьтесь, что данные, введенные в параметры T1, соответствуют информации, содержащейся на паспортной табличке двигателя. • Повторно запустите автонастройку и введите данные правильно.
Значения, полученные в результате автонастройки, выходят за допустимый диапазон или автонастройка длится очень долго.		Проверьте цепи двигателя и устраните неисправности.
Неисправность в кабеле двигателя или в соединениях.		
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-05	Er-05	Ошибка тока холостого хода
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки были введены неверные данные двигателя.		• Удостоверьтесь, что данные, введенные в параметры T1, соответствуют информации, содержащейся на паспортной табличке двигателя. • Повторно запустите автонастройку и введите данные правильно.
Значения, полученные в результате автонастройки, выходят за допустимый диапазон или автонастройка длится очень долго.		• Проверьте цепи двигателя и устраните неисправности. • Выполните автонастройку с вращением.
Слишком высокая нагрузка во время автонастройки с вращением.		• Отсоедините двигатель от механической системы и перезапустите автонастройку. Если двигатель невозможно отсоединить от нагрузки, убедитесь, что нагрузка не превышает 30%. • Если установлен механический тормоз, проследите, чтобы он был полностью отпущен во время автонастройки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-08	Er-08	Ошибка номинального скольжения
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки были введены неверные данные двигателя.		• Удостоверьтесь, что данные, введенные в параметры T1, соответствуют информации, содержащейся на паспортной табличке двигателя. • Повторно запустите автонастройку и введите данные правильно.
Значения, рассчитанные преобразователем, выходят за допустимый диапазон или автонастройка длится очень долго.		• Проверьте цепи двигателя и устраните неисправности. • Выполните автонастройку с вращением.
Слишком высокая нагрузка во время автонастройки с вращением.		• Отсоедините двигатель от механической системы и перезапустите автонастройку. Если двигатель невозможно отсоединить от нагрузки, убедитесь, что нагрузка не превышает 30%. • Если установлен механический тормоз, проследите, чтобы он был полностью отпущен во время автонастройки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-09	Er-09	Ошибка разгона
Причина		**Возможные способы решения**
Двигатель не разогнался за отведенное время.		• Увеличьте время разгона (C1-01). • Выясните, можно ли отсоединить двигатель от механической системы.
Слишком низкое предельное значение вращающего момента (L7-01 и L7-02).		• Проверьте значения параметров L7-01 и L7-02. • Увеличьте значение.
Слишком высокая нагрузка во время автонастройки с вращением.		• Отсоедините двигатель от механической системы и перезапустите автонастройку. Если двигатель невозможно отсоединить от нагрузки, убедитесь, что нагрузка не превышает 30%. • Если установлен механический тормоз, проследите, чтобы он был полностью отпущен во время автонастройки.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-10	Er-10	Ошибка направления двигателя
Причина		**Возможные способы решения**
Сигнальные цепи энкодера не подключены к ПЧ надлежащим образом.		Проверьте и исправьте цепи энкодера.
Направления вращения двигателя и энкодера не совпадают.		Вращая двигатель вручную в прямом направлении, наблюдайте значение скорости двигателя в параметре U1-05. При отрицательном знаке (знак «минус») измените значение параметра F1-05.
Внешняя нагрузка вызвала вращение двигателя в направлении, противоположном направлению заданной скорости, и момент превысил 100%.		Отсоедините двигатель от нагрузки и повторите автонастройку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er-11	Er-11	Ошибка скорости двигателя
Причина		**Возможные способы решения**
Слишком высокое задание момента.		• Увеличьте время разгона (C1-01). • Если возможно, отсоедините двигатель от механической системы.

6.7 Обнаружение ошибок автонастройки

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
Er - 12	Er-12	Ошибка определения тока
Причина		**Возможные способы решения**
Обрыв в одной из фаз двигателя: (U/T1, V/T2, W/T3).		Проверьте электрические цепи двигателя и устраните любые неисправности.
Был превышен номинальный ток преобразователя частоты.		• Проверьте электропроводку двигателя на отсутствие коротких замыканий между фазами двигателя. • Если в цепи двигателя установлен электромагнитный контактор, обеспечьте, чтобы он был замкнут. • Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Слишком низкий ток.		
Попытка выполнить автонастройку при неподключенном двигателе.		Подсоедините двигатель к преобразователю частоты и выполните автонастройку.
Ошибка сигнала определения тока.		Замените либо плату управления, либо преобразователь частоты целиком. За инструкциями по замене плат управления обратитесь в региональное представительство Omron.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 13	Er-13	Ошибка индуктивности рассеяния
Причина		**Возможные способы решения**
Преобразователю не удалось выполнить автонастройку индуктивности рассеяния за 300 секунд.		• Проверьте все электрические цепи и устраните любые ошибки и неисправности. • Дважды проверьте значение номинального тока двигателя, введенное в T1-04 для автонастройки. • Проверьте значение номинального тока двигателя, указанное на паспортной табличке двигателя, и введите его.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 14	Er-14	Ошибка скорости двигателя 2
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки с расчетом инерции скорость двигателя в два раза превысила амплитуду заданной скорости.		Уменьшите коэффициент ASR в C5-01.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 15	Er-15	Ошибка насыщения момента
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки с расчетом инерции момент на валу двигателя достиг предельного момента, заданного в L7-01...L7-04.		• Увеличьте предельные значения момента в L7-01...L7-04 (в разумных пределах). • Для начала попробуйте уменьшить амплитуду испытательного сигнала в T3-01 и повторите автонастройку. Затем, если необходимо, попробуйте уменьшить частоту испытательного сигнала (T3-02) и повторите автонастройку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 16	Er-16	Ошибка определения момента инерции
Причина		**Возможные способы решения**
Момент инерции, определенный преобразователем частоты во время автонастройки с расчетом инерции, оказался чересчур мал или чересчур велик.		• Для начала попробуйте уменьшить амплитуду испытательного сигнала в T3-01 и повторите автонастройку. Затем, если необходимо, попробуйте уменьшить частоту испытательного сигнала (T3-02) и повторите автонастройку. • Проверьте значение основного момента инерции двигателя, введенное в T3-03.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 17	Er-17	Ошибка запрета обратного хода
Причина		**Возможные способы решения**
При попытке выполнения автонастройки с расчетом инерции ПЧ не смог вращать двигатель в обратном направлении из-за установленного запрета.		• Если вращение в обратном направлении запрещено, выполнение автонастройки с вычислением инерции невозможно. • Если система допускает вращение в обратном направлении, задайте b1-04 = 0 и выполните автонастройку с расчетом инерции.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 18	Er-18	Ошибка постоянной э.д.с. самоиндукции
Причина		**Возможные способы решения**
Постоянная э.д.с. индукции выходит за допустимый диапазон настройки.		Дважды проверьте данные, введенные в группу параметров T2-□□, и вновь выполните автонастройку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 19	Er-19	Ошибка индуктивности PM двигателя
Причина		**Возможные способы решения**
Значения постоянной э.д.с. индукции, заданные в E5-08 или E5-09, выходят за допустимый диапазон настройки.		Дважды проверьте данные, введенные в группу параметров T2-□□, и вновь выполните автонастройку.
Дисплей цифровой панели		**Наименование ошибки**
Er - 20	Er-20	Ошибка сопротивления статора
Причина		**Возможные способы решения**
Попытка ввода недопустимого значения в E5-06 при автонастройке сопротивления обмотки статора.		Дважды проверьте данные, введенные в группу параметров T2-□□, и вновь выполните автонастройку.

Дисплей цифровой панели		Наименование ошибки
Er-21	Er-21	Ошибка коррекции канала Z
Причина		**Возможные способы решения**
Во время автонастройки двигатель вращался по инерции.		Удостоверьтесь, что двигатель полностью остановился. Повторите автонастройку.
Неправильно подключен двигатель или энкодер двигателя.		Проверьте электрические цепи двигателя и энкодера. Повторите автонастройку.
Неправильно задано направление энкодера либо задано неверное число импульсов энкодера.		Проверьте направление и число импульсов, заданные для энкодера. Повторите автонастройку.
Энкодер поврежден.		Проверьте выходной сигнал энкодера, установленного в двигатель. Замените поврежденный энкодер.

6.8 Ошибки и индицируемые коды при использовании функции копирования

◆ Функции, коды ошибок и устранение ошибок

В следующей таблице перечислены сообщения и ошибки, которые могут отображаться во время использования функции копирования.

При выполнении задач, связанных с функцией копирования, на дисплее панели управления отображается код выполняемой задачи. При возникновении ошибки на дисплее отображается код ошибки. Обратите внимание, что ошибки, связанные с функцией копирования, не приводят к срабатыванию многофункционального выхода, назначенного для сигнализации ошибок или предупреждений. Для сброса ошибки просто нажмите любую клавишу на панели управления, и индикация ошибки исчезнет.

В *Табл. 6.19* перечислены действия, которые могут быть предприняты при возникновении ошибки.

Примечание.
1. Функцию копирования следует применять только при полностью остановленном приводе.
2. ПЧ не воспринимает команду «Ход» во время выполнения функции копирования.
3. Параметры могут быть сохранены в ПЧ только при условии соответствия класса напряжения, мощности, режима управления и версии ПО.

Табл. 6.19 Задачи функции копирования и индицируемые коды ошибок

Дисплей цифровой панели		Задача
CoPy	CoPy	Выполняется запись значений параметров (мигает).
Причина		**Возможные способы решения**
Выполняется запись параметров в ПЧ.		Не является ошибкой.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
CPEr	CPEr	Несоответствие режима регулирования
Причина		**Возможные способы решения**
Режим регулирования в параметрах, загружаемых в ПЧ, не совпадает с режимом регулирования, установленным в ПЧ.		Проверьте режим регулирования в загружаемых параметрах и режим регулирования в ПЧ, в который должны быть загружены эти параметры. Задайте в параметре A1-02 тот же режим регулирования и попробуйте выполнить операцию еще раз.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
CPyE	CPyE	Ошибка записи данных
Причина		**Возможные способы решения**
Не удалось выполнить запись параметров.		Попробуйте выполнить запись параметров еще раз.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
CSEr	CSEr	Ошибка модуля копирования
Причина		**Возможные способы решения**
Аппаратный сбой		Замените панель управления или USB-модуль копирования.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
dFPS	dFPS	Несоответствие модели ПЧ
Причина		**Возможные способы решения**
Модель ПЧ, параметры которого были скопированы, не совпадает с моделью ПЧ, в который производится запись. • Параметры были скопированы из ПЧ другой модели. • Параметры записываются в ПЧ другой модели.		Проверьте номера моделей обоих ПЧ (откуда скопированы параметры и куда вы их пытаетесь записать). Убедитесь, что номера моделей обоих ПЧ (исходного и целевого) совпадают между собой.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
End	End	Задача выполнена
Причина		**Возможные способы решения**
Завершено чтение, запись или сравнение параметров.		Не является ошибкой.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
iFEr	iFEr	Ошибка связи
Причина		**Возможные способы решения**
Произошла ошибка обмена данными между преобразователем частоты и панелью управления либо USB-модулем копирования.		Проверьте подключение кабеля.
Для подключения USB-модуля копирования к ПЧ используется неподходящий кабель.		Используйте кабель из комплекта поставки USB-модуля копирования.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
ndAT	ndAT	Несоответствие модели, класса напряжения, мощности
Причина		**Возможные способы решения**
ПЧ, из которого скопированы параметры, и ПЧ, в который записываются параметры, имеют разные электрические характеристики, мощность, установленный режим регулирования или номер модели.		Убедитесь, что оба преобразователя частоты имеют одинаковый номер модели и технические характеристики.
Устройство, применяемое для записи параметров, не содержит каких-либо параметров в памяти.		Проверив правильность всех соединений, скопируйте значения параметров в USB-модуль копирования или панель управления.

Дисплей цифровой панели		Задача
rdEr	rdEr	Ошибка чтения данных
Причина		**Возможные способы решения**
Произошел сбой при попытке чтения значений параметров из ПЧ.		Нажмите и удерживайте нажатой дольше одной секунды клавишу «READ» на USB-модуле копирования, чтобы модуль прочитал параметры из ПЧ.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
rEAd	rEAd	Выполняется чтение значений параметров (мигает).
Причина		**Возможные способы решения**
Отображается во время считывания значений параметров в USB-модуль копирования.		Не является ошибкой.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
vAEr	vAEr	Несоответствие класса напряжения или мощности
Причина		**Возможные способы решения**
ПЧ, из которого скопированы параметры, и ПЧ, с которым выполняется сравнение, имеют разные электрические характеристики или разную мощность.		Убедитесь, что оба ПЧ имеют одинаковые электрические характеристики и мощность.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
vFyE	vFyE	Значения параметров в ПЧ не совпадают со значениями, сохраненными с помощью функции копирования.
Причина		**Возможные способы решения**
Указывает, что значения параметров, считанные и сохраненные в модуль копирования или цифровую панель управления, отличаются от значений параметров в преобразователе частоты.		Для того чтобы сделать параметры одинаковыми, либо запишите сохраненные параметры из USB-модуля копирования или цифровой панели управления в ПЧ, либо считайте значения параметров из ПЧ в USB-модуль копирования.
Дисплей цифровой панели		**Задача**
vrFy	vrFy	Выполняется сравнение значений параметров (мигает).
Причина		**Возможные способы решения**
В режиме сравнения установлено, что значения параметров в ПЧ полностью совпадают со значениями параметров в устройстве копирования.		Не является ошибкой.

6.9 Диагностирование и сброс ошибок

Если произошла ошибка и преобразователь частоты прекратил работу, выполните приведенные ниже инструкции для устранения ошибки независимо от причины ее возникновения, после чего вновь запустите преобразователь частоты.

◆ Ошибка возникает одновременно с выключением питания

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Перед повторным запуском преобразователя частоты убедитесь в отсутствии коротких замыканий между силовыми клеммами (R/L1, S/L2 и T/L3) или между силовыми клеммами и цепью заземления. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме или смерти, а также приведет к повреждению оборудования.*

1. Подайте питание на преобразователь частоты.
2. Отобразите данные о рабочем состоянии ПЧ непосредственно перед возникновением ошибки, используя контрольные параметры U2-☐☐.
3. Устраните причину ошибки и выполните сброс.

Примечание. 1. Для поиска причины ошибки просмотрите хронологию ошибок в U2-02. Информацию о состоянии ПЧ в момент возникновения ошибки (например, значения частоты, тока и напряжения) можно посмотреть в параметрах U2-03...U2-20. Информацию о способах просмотра данных об ошибках ***См. Просмотр данных детализации ошибки после ошибки на стр. 348***.

2. Если после выключения и включения питания ошибка по-прежнему отображается, устраните причину ошибки и выполните сброс.

◆ После возникновения ошибки на ПЧ продолжает поступать питание

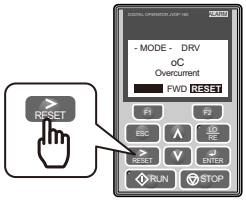
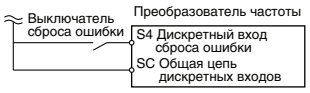
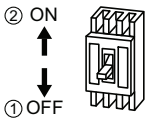
1. Посмотрите на цифровой панели управления информацию о возникшей ошибке.
2. ***См. Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения ошибок на стр. 320***
3. Сбросьте ошибку. ***См. Способы сброса состояния ошибки на стр. 349***.

◆ Просмотр данных детализации ошибки после ошибки

	Шаг		Индикация/Результат
1.	Подайте питание на преобразователь частоты. Отобразится первый экран.	→	- MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV
2.	Нажимайте ∧ или ∨, пока не отобразится экран контроля.	→	- MODE - DRV Rdy Monitor Menu U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV
3.	Нажмите ENTER, чтобы отобразить экран настройки параметров.	→	-MONITR- DRV Rdy Monitor U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz LSEQ U1-03= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV
4.	Нажимая ∧ и RESET, перейдите к контрольному параметру U2-02. U2-02 содержит код последней произошедшей ошибки.	→	- MONITR - DRV Rdy Last Fault U2-02= oC U2-03= 0.00Hz LSEQ U2-04= 0.00Hz LREF JOG FWD FWD/REV
7.	Нажмите ∧ для отображения данных о состоянии ПЧ при возникновении ошибки. Параметры U2-03...U2-20 помогут установить причину ошибки. Состав контрольных параметров зависит от режима регулирования.	→	- MONITR - DRV Rdy Frequency Ref U2-03= 0.00Hz U2-04= 0.00Hz LSEQ U2-05= 0.00A LREF JOG FWD FWD/REV ⋮ - MONITR - DRV Rdy Heatsink Temp U2-20= XX °C U2-01= ----- LSEQ U2-02= ----- LREF JOG FWD FWD/REV

◆ Способы сброса состояния ошибки

Если возникла ошибка, для возобновления работы преобразователя частоты необходимо устранить причину ошибки. В следующей таблице перечислены различные способы возобновления работы преобразователя частоты.

После возникновения ошибки	Действие	
Устраните причину ошибки, перезапустите ПЧ и сбросьте ошибку.	Нажмите RESET на цифровой панели управления.	
Выполнение сброса с помощью дискретного входа сброса ошибки S4	Включите и выключите (замкните и разомкните) вход сигнала сброса ошибки S4. S4 назначен в качестве входа сброса ошибки по умолчанию (H1-04 = 14).	
Если ошибку не удалось сбросить указанными выше способом, выключите питание преобразователя частоты. Вновь подайте питание после того, как полностью погаснет дисплей цифровой панели управления.		

Примечание. В присутствии команды «Ход» преобразователь частоты игнорирует любые попытки сброса ошибки. Перед сбросом состояния ошибки необходимо снять команду «Ход».

6.10 Устранение неисправностей при отсутствии состояния ошибки

В данном разделе описаны способы выявления и устранения проблем, не приводящих к сигнализации предупреждений или ошибок.

Указанные ниже признаки свидетельствуют о том, что настройка преобразователя частоты не соответствует техническим данным двигателя. В этом случае см. информацию о выявлении и устранении ошибок в разделе *Точная регулировка рабочих параметров двигателя на стр. 310*.

- Перерегулирование и колебания скорости двигателя
- Низкий вращающий момент
- Низкая точность регулирования скорости
- Низкая скорость отклика по моменту и по скорости
- Двигатель шумит

◆ Проблемы общего характера

Проблемы общего характера		Стр.
Невозможно изменить значение параметра.		350
После нажатия клавиши «RUN» или подачи внешней команды «Ход» двигатель не вращается надлежащим образом.	Двигатель не вращается.	351
	Двигатель вращается в направлении, противоположном направлению команды «Ход».	351
	Двигатель вращается только в одном направлении.	352
Двигатель очень сильно нагрет.		352
ПЧ не позволяет выбрать автонастройку с вращением.		352
Снижение настройки номинального тока двигателя приводит к ошибке «oPE02».		352
Во время разгона или при большой нагрузке происходит опрокидывание ротора.		352
Задание частоты в ПЧ отличается от частоты, заданной контроллером.		353
Сильные колебания скорости двигателя или очень неравномерное вращение.		353
Торможение с коммутируемым тормозным резистором длится дольше, чем предполагалось.		353
Опускание груза при включении тормоза (подъемное оборудование).		353
Преобразователь частоты или выходные цепи создают помехи при включенном питании.		353
Устройство защитного отключения (УЗО) срабатывает во время хода.		353
Подсоединенная механическая система вибрирует при вращении двигателя.	Непредусмотренный шум в подсоединенной механической системе.	354
	Колебания скорости или перерегулирование.	354
Ошибка выхода ПИД-регулятора.		354
Недостаточный пусковой момент.		354
Двигатель вращается после выключения выхода ПЧ (двигатель вращается во время торможения постоянным током).		354
Выходная частота не поднимается до значения задания частоты.		354
Шум в двигателе с частотой 2 кГц.		354
Нестабильная скорость вращения PM или IPM двигателя.		355
Двигатель не перезапускается после прерывания питания		355

◆ Невозможно изменить значение параметра

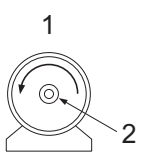
Причина	Возможные способы решения
Преобразователь частоты вращает двигатель (т. е. присутствует команда «Ход»).	• Остановите двигатель и переключите ПЧ в режим программирования. • В режиме хода изменение большинства параметров невозможно.
Установленный уровень доступа ограничивает доступ к значениям параметров.	• Установите уровень доступа, при котором возможно изменение параметров (A1-01 = 2).
Панель управления не находится в режиме настройки параметров (на дисплее не отображается «PAr»).	• Проверьте текущий режим панели управления. • В режиме настройки («STUP») изменение параметров невозможно. Перейдите в режим, в котором на дисплее отображается «PAr». См. Режимы «Привод» и «Программирование» на стр. 91.
Многофункциональному входу назначена функция разрешения или запрета изменения параметров (H1-01...H1-08 = 1B).	• Когда этот вход разомкнут, изменение параметров невозможно. • Включите (замкните) многофункциональный вход, которому назначена функция «1B».
Введен неправильный пароль.	• Если пароль, введенный в A1-04, не совпадает с паролем, хранящимся в A1-05, изменение параметров ПЧ невозможно. • Введите пароль еще раз. Если вы не можете вспомнить пароль: • Перейдите к параметру A1-04. Нажмите одновременно кнопку STOP и кнопку ∧. Отобразится параметр A1-05. • Задайте новый пароль в параметр A1-05.
Обнаружено пониженное напряжение.	• Проверьте уровень напряжения питания на входе ПЧ по контрольному параметру U1-07 (Напряжение шины пост. тока). • Проверьте электропроводку в цепи питания.

◆ После нажатия клавиши «RUN» или подачи внешней команды «Ход» двигатель не вращается надлежащим образом

■ Двигатель не вращается.

Причина	Возможные способы решения
Преобразователь частоты не находится в режиме «Привод».	• Проверьте, светится ли на цифровой панели управления индикатор «DRV». • Чтобы начать работу двигателя, переведите ПЧ в режим «Привод». *См. Режимы «Привод» и «Программирование» на стр. 91*.
Была нажата кнопка LO/RE.	Остановите двигатель и проверьте, правильно ли выбран способ ввода задания частоты. Если ввод должен производиться с клавиатуры панели управления, должен быть включен индикатор клавиши «LO/RE». В режиме дистанционного управления он должен быть выключен. Для решения этой проблемы выполните следующие действия: • Нажмите клавишу LO/RE. • Если o2-01 задан равным «0», клавиша «LO/RE» не действует.
Только что завершилось выполнение автонастройки.	• После завершения автонастройки преобразователь частоты возвращается в режим программирования. Если преобразователь частоты не находится в режиме привода, команда «Ход» не воспринимается. • С помощью цифровой панели управления переведите ПЧ в режим «Привод». *См. Режимы «Привод» и «Программирование» на стр. 91*.
Была выполнена и еще не сброшена команда быстрого останова.	Сбросьте команду быстрого останова.
Неправильно настроены параметры способа подачи команды «Ход».	Проверьте параметр b1-02 (Выбор источника команды «Ход»). Выберите в b1-02 правильный способ ввода команды «Ход». 0: Цифровая панель 1: Клемма схемы управления (значение по умолчанию) 2: Интерфейс MEMOBUS/Modbus 3: Дополнительная карта
Неисправность в электрических цепях схемы управления.	• Проверьте цепи, подключенные к клеммам схемы управления. • Устраните ошибки и неисправности. • Проверьте состояние входных клемм с помощью контрольного параметра U1-10.
В преобразователе частоты неправильно выбран способ ввода задания частоты.	Проверьте параметр b1-01 (Выбор источника задания частоты 1). Выберите в b1-01 правильный способ ввода задания частоты. 0: Цифровая панель 1: Клемма схемы управления (значение по умолчанию) 2: Интерфейс MEMOBUS/Modbus 3: Дополнительная карта 4: Вход импульсной последовательности (RP)
Задан неправильный диапазон напряжений и/или токов для входа, назначенного для ввода основного задания скорости.	Если частота задается через вход A1, проверьте правильность выбора уровня сигнала в параметре H3-01. Если используется вход A2, проверьте положение DIP-переключателя S1 и параметр H3-08. Если используется вход A3, проверьте параметр H3-08. *См. Выбор типа сигнала для входа A2 на стр. 80*.
Неправильно выбрана логика работы входа (отрицательная/положительная) и источник питания (внутренний/внешний).	Проверьте положение переключателя S3. *См. Переключатель режима отрицательной/положительной логики для дискретных входов на стр. 78*.
Слишком низкое задание частоты.	• Проверьте значение задания частоты в контрольном параметре U1-01. • Увеличьте частоту, изменив максимальную выходную частоту (E1-09).
Отсутствует напряжение (ток) на многофункциональном аналоговом входе, который выбран для ввода масштабного коэффициента для задания частоты.	• Проверьте значения параметров многофункционального аналогового входа. • Проверьте, не выбран ли аналоговый вход A1, A2 или A3 для ввода масштабного коэффициента задания частоты (H3-02, H3-10, H3-06 = 1). Если да, проверьте, подан ли на этот вход правильный сигнал. При отсутствии сигнала на этом входе масштабный коэффициент и задание частоты будут нулевыми. • Проверьте, правильные ли значения заданы в H3-02, H3-10 и H3-06. • Проверьте, правильно ли настроен аналоговый вход (U1-13...U1-15).
После дистанционного запуска двигателя была нажата клавиша STOP.	• После нажатия клавиши STOP ПЧ замедляет двигатель до остановки. • Выключите команду «Ход» и подайте ее вновь. • Клавишу STOP можно заблокировать, задав o2-02 = 0.
Слишком низкий пусковой момент двигателя.	См. Точная регулировка рабочих параметров двигателя на стр. 310
Заданное значение частоты слишком мало или ПЧ не воспринимает введенное значение.	Введите значение, превышающее минимальную выходную частоту, заданную в E1-09.
Неправильно настроена или организована подача команд запуска и остановки.	• Если требуется 2-проводное управление приводом, проследите, чтобы параметры H1-03...H1-08 не были равны «0». • Если управление приводом должно быть 3-проводным, один из параметров H1-03...H1-08 должен быть задан равным «0». Вход S1 становится входом команды «Пуск», а вход S2 — входом команды «Стоп».

■ Двигатель вращается противоположно направлению команды «Ход».

Причина	Возможные способы решения
Перепутаны местами цепи фаз между преобразователем частоты и двигателем.	• Проверьте цепи двигателя. • Чтобы изменить направление вращения двигателя, переставьте местами две любые цепи двигателя (U, V и W). • Подсоедините выходные клеммы преобразователя частоты U/T1, V/T2 и W/T3 к клеммам двигателя с соответствующими обозначениями: U, V и W. • Измените значение параметра b1-14.
Неправильно настроено прямое направление вращения двигателя.	Обычно под «прямым» понимается направление вращения против часовой стрелки при взгляде на двигатель со стороны вала (см. рис. ниже).  1. Прямое направление вращения двигателя (взгляд на двигатель со стороны вала). 2. Вал двигателя
Двигатель вращается практически с нулевой скоростью и функция поиска скорости считает направление вращения обратным.	• Отключите поиск скорости в двух направлениях (b3-14 = 0), чтобы поиск скорости выполнялся только в указанном направлении.

Примечание. Уточните характеристики двигателя при вращении в прямом и обратном направлениях. Двигатели некоторых производителей могут иметь разные характеристики в разных направлениях вращения.

■ Двигатель вращается только в одном направлении.

Причина	Возможные способы решения
Преобразователь частоты запрещает вращение в обратном направлении.	• Проверьте параметр b1-04. • Разрешите вращение двигателя в обратном направлении (b1-04 = 0).
Выбрано 3-проводное управление, однако не введен сигнал «Обратный ход».	• В случае 3-проводного управления проверьте, назначен ли один из входов S3...S8 в качестве входа команды «Обратный ход».

◆ Двигатель очень сильно нагрет.

Причина	Возможные способы решения
Двигатель слишком сильно нагружен.	Если нагрузка слишком велика для данного двигателя, двигатель продолжительное время работает при повышенном моменте, что вызывает перегрев двигателя. Помимо указанных ниже мер также учитывайте способность двигателя выдерживать кратковременные перегрузки: • Уменьшите нагрузку. • Увеличьте время разгона и время торможения. • Проверьте значения параметров защиты двигателя (L1-01, L1-02), а также номинальный ток двигателя (E2-01). • Увеличьте мощность двигателя.
Слишком высокая температура воздуха вокруг двигателя.	• Проверьте окружающую температуру. • Предусмотрите охлаждение воздуха до допустимой температуры.
Преобразователь частоты работает в режиме векторного управления, однако не была выполнена автонастройка.	• Выполните автонастройку. • Рассчитайте значение для двигателя и перезадайте параметры двигателя. • Выберите в качестве способа управления двигателем V/f-регулирование (A1-02 = 0).
Недостаточная изоляция между фазами двигателя (низкое напряжение изоляции).	При большой длине кабеля двигателя в обмотках двигателя и силовых ключах ПЧ возникают броски напряжения большой амплитуды. Как правило, амплитуда бросков может троекратно превышать амплитуду входного напряжения ПЧ (600 В для класса 200 В и 1200 В для класса 400 В). • Используйте двигатель, напряжение пробоя изоляции которого превышает максимальную амплитуду бросков напряжения. • В случае ПЧ класса 400 В используйте двигатель, специально сконструированный для работы с преобразователями частоты. • Установите дроссель переменного тока на выходе преобразователя частоты. В случае установки дросселя переменного тока несущую частоту следует задать равной 2 кГц.
Неисправен или загрязнен вентилятор двигателя.	Проверьте вентилятор двигателя.

◆ Преобразователь частоты не позволяет выбрать требуемый режим автонастройки

Причина	Возможные способы решения
Требуемый режим автонастройки недоступен для выбранного режима регулирования.	• Проверьте, поддерживается ли требуемый режим автонастройки в выбранном режиме регулирования. См. Автонастройка на стр. 109. • Измените режим управления двигателем с помощью параметра A1-02.

◆ Снижение настройки номинального тока двигателя приводит к ошибке «oPE02»

Причина	Возможные способы решения
Неправильно заданы параметры номинального тока двигателя и тока холостого хода двигателя в ПЧ.	• Вы пытаетесь ввести в E2-01 значение номинального тока двигателя, которое меньше тока холостого двигателя, заданного в E2-03. • Обеспечьте, чтобы значение в E2-01 было выше значения в E2-03. • Если требуется, чтобы E2-01 было меньше чем E2-03, сначала уменьшите значение в E2-03, а затем измените, при необходимости, значение в E2-01.

◆ Во время разгона или при большой нагрузке происходит опрокидывание ротора

Причина	Возможные способы решения
Достигнут предельный вращающий момент или функция ограничения тока препятствует разгону двигателя.	Для устранения этой проблемы выполните следующие действия: • Уменьшите нагрузку. • Увеличьте мощность двигателя. **Примечание.** Хотя в преобразователе частоты имеются функции предотвращения опрокидывания ротора и компенсации/ограничения момента, слишком быстрый разгон или слишком высокая нагрузка могут превзойти технические возможности двигателя.
Двигатель слишком сильно нагружен.	
Неправильно задано предельное значение момента.	Проверьте заданное значение предельного момента.
Слишком низкое задание частоты.	• Проверьте максимальную выходную частоту (E1-04). • Увеличьте значение E1-04, если оно слишком мало.
	Проверьте в U1-01 адекватность значения заданной частоты.
	Проверьте, не назначен ли один из многофункциональных входов для приема сигнала переключения задания частоты.
	Проверьте, не задан ли слишком низкий масштабный коэффициент с помощью входов A1, A2 или A3 (H3-03, H3-11, H3-07).
Двигатель слишком сильно нагружен.	• Уменьшите нагрузку, чтобы выходной ток не превышал номинальный ток двигателя. • При управлении экструзионным прессом или мешалкой нагрузка в некоторых случаях может возрастать по мере снижения температуры.
	• Увеличьте время разгона. • Удостоверьтесь, что механический тормоз полностью отпущен (и не препятствует движению).
Время разгона задано слишком большим.	Проверьте, не заданы ли слишком большие значения в параметрах времени разгона (C1-01, C1-03, C1-05, C1-07).
Значения параметров ПЧ не согласуются с характеристиками двигателя.	• Правильно настройте V/f-характеристику, чтобы она соответствовала характеристикам используемого двигателя. • Проверьте V/f-характеристику, выбранную в E1-03. • Выполните автонастройку с вращением.
Преобразователь частоты работает в режиме разомкнутого векторного управления двигателем, однако автонастройка не была выполнена.	• Выполните автонастройку. • Выполните расчет данных двигателя и перенастройте параметры двигателя. • Перейдите к V/f-регулированию (A1-02 = 0).
Неправильно настроены параметры, связанные с вводом задания частоты.	• Проверьте значения параметров многофункционального аналогового входа. Отсутствует напряжение или ток на многофункциональном аналоговом входе A1, A2 или A3, выбранном для ввода масштабного коэффициента частоты (H3-02, H3-10 или H3-06 задан равным «1»). • Проверьте правильность значений параметров H3-02, H3-10 и H3-06. • Проверьте правильность значений параметров аналоговых входов (U1-13...U1-15).

Причина	Возможные способы решения
Задан слишком низкий уровень предотвращения опрокидывания ротора при разгоне и торможении.	• Проверьте уровень предотвращения опрокидывания ротора при разгоне (L3-02). • Если L3-02 задан слишком низким, разгон, возможно, длится очень долго. • Увеличьте L3-02.
Задан слишком низкий уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения.	• Проверьте уровень предотвращения опрокидывания ротора при вращении (L3-06). • Если L3-06 задан слишком низким, скорость вращения упадет при работе двигателя на нагрузку. • Увеличьте значение данного параметра.
Преобразователь частоты исчерпал предельные возможности V/f-регулирования при управлении двигателем.	• Длина кабеля двигателя, возможно, слишком велика (больше 50 м), что требует выполнения автонастройки для определения междуфазного сопротивления. • Учитывайте относительно ограниченные возможности V/f-регулирования в части развития вращающего момента при низких скоростях. • Рассмотрите возможность применения векторного управления с разомкнутым контуром.

◆ Задание частоты в ПЧ отличается от частоты, заданной контроллером

Причина	Возможные способы решения
Неправильно заданы значения для масштаба и смещения аналогового входа задания частоты.	• Проверьте значения масштабов и смещений, заданные для аналоговых входов, используемых для ввода частоты. Проверьте параметры H3-03 и H3-04 для входа A1, параметры H3-11 и H3-12 для входа A2, параметры H3-07 и H3-08 для входа A3. • Введите надлежащие значения в эти параметры.
На аналоговый вход A1...A3 подается сигнал смещения частоты.	• Если для ввода смещения задания частоты выбрано одновременно несколько многофункциональных аналоговых входов A1...A3 (H3-02, H3-10 или H3-06 = 0), результирующее задание частоты является суммой всех этих сигналов. • Проверьте правильность значений в параметрах H3-02, H3-10 и H3-06. • Проверьте уровень входного сигнала, заданный для входов A1...A3 (U1-13...U1-15).
Включено ПИД-регулирование и преобразователь частоты постоянно регулирует выходную частоту в соответствии с уставкой ПИД-регулятора. При включенном ПИД-регулировании преобразователь частоты только разгоняет двигатель до максимальной выходной частоты, заданной в E1-04.	Если ПИД-регулирование не требуется, отключите его, задав b5-01 равным «0».

◆ Сильные колебания скорости двигателя или очень неравномерное вращение

Причина	Возможные способы решения
Высокая асимметрия фаз двигателя.	Проверьте стабильность напряжения источника электропитания преобразователя частоты.
Выключена функция предотвращения перерегулирования.	• Включите предотвращение перерегулирования (n1-01 = 1). • Увеличьте коэффициент передачи AFR (n2-01) или постоянную времени AFR (n2-02).

◆ Торможение с коммутируемым тормозным резистором длится дольше, чем предполагалось

Причина	Возможные способы решения
Неверно задан параметр L3-04.	• Проверьте уровень предотвращения опрокидывания ротора при торможении (L3-04). • Если установлено дополнительное тормозное устройство, отключите предотвращение опрокидывания во время торможения (L3-04 = 0).
Время торможения слишком велико.	Задайте более подходящую длительность торможения (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08).
Недостаточно высокий вращающий момент.	• Если двигатель не развивает достаточный вращающий момент при правильной настройке параметров и отсутствии повышенного напряжения, вероятнее всего, мощность двигателя не отвечает требованиям нагрузки. • Примените двигатель большей мощности.
Достигается предельный уровень момента.	• Проверьте значение предельных уровней момента (L7-01...L7-04). • При включенном ограничении момента торможение может длиться дольше установленного времени, так как ПЧ не может развить момент свыше установленного предела. Удостоверьтесь, что для предельного момента задано достаточно высокое значение. • Увеличьте значение предельного момента в соответствующем параметре.
	• Если один из многофункциональных аналоговых входов A1, A2 или A3 выбран для ввода предельного момента (H3-02, H3-10 или H3-06 = 10, 11, 12 или 15), убедитесь в правильности установленных уровней входных аналоговых сигналов. • Проверьте правильность уровней, заданных в H3-02, H3-10 и H3-06. • Проверьте правильность значения, заданного для аналогового входа (U1-13...U1-15).
Нагрузка превосходит внутренний предельный момент, определяемый номинальным током ПЧ.	Используйте преобразователь частоты большей мощности.

◆ Опускание груза при включении тормоза (подъемное оборудование)

Причина	Возможные способы решения
Неправильно заданы параметры времени запирания и отпускания тормоза.	См. Замечания по управлению тормозом при работе с прикладными параметрами подъемника на стр. 106.
Недостаточно высокий ток при торможении постоянным током.	Увеличьте значение тока для торможения постоянным током (b2-02).

◆ Преобразователь частоты или выходные цепи создают помехи при включенном питании

Причина	Возможные способы решения
Силовые ключи преобразователя частоты генерируют помехи большого уровня.	• Уменьшите несущую частоту (C6-02). • Установите фильтр помех во входной цепи электропитания ПЧ. • Установите фильтр помех в выходной цепи ПЧ. • Проложите силовые цепи в металлическом лотке для экранирования помех коммутации. • Заземлите преобразователь частоты и двигатель надлежащим образом. • Отделите силовые цепи от цепей управления. • Удостоверьтесь в надлежащем заземлении электрических цепей и двигателя.

◆ Устройство защитного отключения (УЗО) срабатывает во время хода

Причина	Возможные способы решения
Повышенный ток утечки вызывает срабатывание УЗО.	• Увеличьте порог срабатывания УЗО или примените УЗО с более высоким порогом срабатывания. • Уменьшите несущую частоту (C6-02). • Уменьшите длину кабеля между преобразователем частоты и двигателем. • Установите фильтр подавления помех или дроссель на выходе преобразователя частоты. В случае установки дросселя задайте несущую частоту равной 2 кГц.

◆ Подсоединенная механическая система вибрирует при вращении двигателя

■ Непредусмотренный шум в подсоединенной механической системе

Причина	Возможные способы решения
Несущая частота совпадает с резонансной частотой подсоединенной механической системы.	Отрегулируйте несущую частоту с помощью параметров C6-02...C6-05.
Выходная частота преобразователя частоты совпадает с резонансной частотой подсоединенной механической системы.	• Отрегулируйте параметры функции пропуска частоты (d3-01...d3-04) для исключения проблемного диапазона частот. • Чтобы уменьшить уровень вибраций, установите двигатель на резиновую подложку.

Примечание. Возможно, преобразователь частоты не может оценить состояние нагрузки из-за воздействия «белого шума», генерируемого при использовании ШИМ с переменной несущей (C6-02 = 7...A).

■ Колебания скорости или перерегулирование

Причина	Возможные способы решения
Неточная настройка параметров.	Выполните автонастройку. См. *Точная регулировка рабочих параметров двигателя на стр. 310*.
Слишком низкий пропорциональный коэффициент передачи при использовании ПИД-регулирования.	Подробное описание смотрите в разделе b5: ПИД-регулирование на стр. 153.
На внешний источник задания частоты воздействует помеха.	• Защитите сигнальные цепи от воздействия помех. • Отделите силовые цепи от цепей схемы управления. • Используйте витые пары или экранированные проводники для схемы управления. • Увеличьте постоянную времени фильтра аналогового входа (H3-13).
Слишком большая длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем.	• Выполните автонастройку. • Уменьшите длину кабеля.

◆ Ошибка выхода ПИД-регулятора

Причина	Возможные способы решения
Отсутствует сигнал обратной связи ПИД-регулятора.	• Проверьте значения параметров многофункциональных аналоговых входов. • Выберите многофункциональный аналоговый вход A1, A2 или A3 для подачи сигнала ОС ПИД-регулятора (H3-02, H3-10 или H3-06 = «B»). • Необходимо подать сигнал на вход, выбранный в качестве входа обратной связи ПИД-регулятора. • Проверьте подключение цепей сигнала обратной связи. • Проверьте настройку всех параметров, относящихся к ПИД-регулированию. • На входе сигнала обратной связи ПИД-регулятора отсутствует сигнал и принимаемый по умолчанию нулевой уровень приводит к ошибке ПИД-регулятора и работе ПЧ при максимальной частоте.
Измеренный уровень не соответствует заданному значению.	• ПИД-регулятор стремится свести к нулю разницу между заданным и измеренным значениями. Задайте сравнимый входной уровень для обоих значений. • Отрегулируйте сигналы масштаба уставки и обратной связи ПИД-регулятора с помощью масштабных коэффициентов аналоговых входов H3-03 и H3-11.
Обратная взаимосвязь между выходной частотой ПЧ и скоростью. Когда выходная частота растет, датчик обнаруживает уменьшение скорости.	Выберите для выхода ПИД-регулятора обратную характеристику (b5-09 = 1).
Недостаточно точно отрегулированы параметры ПИД-регулятора.	Подробное описание смотрите в разделе b5: ПИД-регулирование на стр. 153.

◆ Недостаточный пусковой момент

Причина	Возможные способы решения
Не была выполнена автонастройка (требуется для режимов векторного управления).	Выполните автонастройку. См. *Точная регулировка рабочих параметров двигателя на стр. 310*.
После выполнения автонастройки был изменен режим управления.	Снова выполните автонастройку.
Была выполнена только автонастройка без вращения.	Выполните автонастройку с вращением.

◆ Двигатель вращается после выключения выхода ПЧ (двигатель вращается во время торможения постоянным током)

Причина	Возможные способы решения
Заданы слишком низкие значения параметров для торможения постоянным током и ПЧ не может выполнить торможение должным образом.	• Отрегулируйте значения параметров торможения постоянным током. • Увеличьте уровень тока для торможения постоянным током (b2-02). • Увеличьте время торможения постоянным током при останове (b2-04).
В качестве способа остановки выбран самовыбег двигателя.	Задайте b1-03 (Выбор способа остановки) равным «0» или «2».

◆ Выходная частота не поднимается до значения задания частоты

Причина	Возможные способы решения
Введенное задание частоты попадает в диапазон частот пропуска.	• Отрегулируйте параметры функции пропуска частоты (d3-01, d3-02, d3-03). • При включенной функции пропуска частоты преобразователь частоты не генерирует частоты, попадающие в указанный диапазон запрещенных частот.
Достигнуто максимально возможное значение задания частоты.	• Задайте более подходящие значения для максимальной выходной частоты и верхнего предела задания частоты (E1-04, d2-01). • Максимально возможное значение выходной частоты определяется по формуле: E1-04 x d2-01 / 100.
Из-за высокой нагрузки во время разгона сработала функция предотвращения опрокидывания ротора.	• Уменьшите нагрузку. • Отрегулируйте уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона (L3-02).

◆ Шум в двигателе с частотой 2 кГц

Причина	Возможные способы решения
При вращении двигателя с низкой скоростью превышен на 10% номинальный выходной ток ПЧ.	• При слишком высоком выходном токе в диапазоне низких скоростей несущая частота автоматически понижается и становится слышен высокотональный звук или гудение. • При наличии шума в двигателе отключите функцию понижения несущей частоты (L8-38 = 0). • Отключение автоматического понижения несущей частоты повышает вероятность ошибки перегрузки (oL2). Если ошибка «oL2» возникает слишком часто, примените двигатель большей мощности.

◆ Нестабильная скорость вращения PM-двигателя

Причина	Возможные способы решения
Неправильно задан код PM-двигателя (E5-01 или T2-02) (только для двигателей «Yaskawa»).	Подробное описание смотрите в разделе *Точная регулировка рабочих параметров двигателя на стр. 310*.
Преобразователь частоты пытается вращать двигатель со скоростью, выходящей за диапазон регулирования скорости, указанный в технических характеристиках.	Уточните диапазон регулирования скорости и отрегулируйте скорость соответствующим образом.
Неравномерное вращение двигателя (перерегулирование).	Подробное описание смотрите в разделе *Точная регулировка рабочих параметров двигателя на стр. 310*.
Неравномерное вращение двигателя (перерегулирование) при запуске.	Увеличьте время S-профиля в начале разгона (C2-01).
Через ПЧ протекает слишком высокий ток.	• Введите в E5-01 корректный код двигателя для используемого PM-двигателя. • Для двигателей специального назначения введите корректные значения во все параметры группы E5 согласно протоколу испытания двигателя.

◆ Двигатель не перезапускается после прерывания питания

Причина	Возможные способы решения
После восстановления питания не была вновь подана команда «Ход».	• Проверьте работу и схему подключения цепей ввода команды «Ход». • Работа источника команды «Ход» (реле и т. п.) должна быть организована так, чтобы команда «Ход» не пропадала при прерывании питания.
Выключилось реле, применяемое для подачи команды «Ход».	Проверьте электрические цепи и схему управления реле, используемого для подачи и удержания команды «Ход».

7

Периодическая проверка и обслуживание

В данной главе описаны процедуры периодической проверки и обслуживания преобразователя частоты, необходимые для поддержания преобразователя частоты в работоспособном состоянии на протяжении всего срока службы.

7.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 358
7.2 ПРОВЕРКА 361
7.3 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. 363
7.4 ОХЛАЖДАЮЩИЙ ВЕНТИЛЯТОР И ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ ВЕНТИЛЯТОР . . . 365
7.5 ЗАМЕНА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 383

7.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.
Прежде чем приступать к обслуживанию оборудования, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. Светодиод индикации заряда гаснет при падении напряжения шины постоянного тока ниже 50 В=. Во избежание удара электрическим током ожидайте после погасания всех индикаторов как минимум в течение времени, указанного на предупреждающей этикетке, после чего измерьте напряжение шины постоянного тока, чтобы убедиться в его безопасном уровне.

Ни в коем случае не подсоединяйте и не отсоединяйте провода, разъемы или дополнительные карты и не производите замену охлаждающего вентилятора при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.
Прежде чем приступать к обслуживанию оборудования, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.

Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.

Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Монтаж, техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

Не приступайте к работе с преобразователем частоты, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

До начала работы с преобразователем частоты снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.

Никогда не касайтесь клемм до полной разрядки конденсаторов.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Прежде чем производить подключения к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

Опасность пожара

Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.

Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Прежде чем подавать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение преобразователя частоты напряжению питающей электросети.

Не используйте неподходящие горючие материалы.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Устанавливайте преобразователь частоты на основание из металла или другого негорючего материала.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего вентилятора. Неправильно установленный вентилятор не может работать надлежащим образом и может серьезно повредить преобразователь частоты.

Соблюдайте приведенные в настоящем руководстве инструкции по замене охлаждающего вентилятора и располагайте охлаждающий вентилятор маркировкой вверх, прежде чем вставлять его в преобразователь частоты. Для достижения максимального срока службы замените оба охлаждающих вентилятора при выполнении обслуживания.

Не подключайте двигатель к преобразователю частоты и не отключайте его от преобразователя частоты, если на выходе преобразователя частоты имеется напряжение.

Нарушение последовательности управления может привести к повреждению преобразователя частоты.

Не используйте неэкранированный кабель для цепей управления.

При несоблюдении этого требования могут возникнуть электрические помехи, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы. Используйте экранированную витую пару и подключайте экран к клемме заземления на преобразователе частоты.

Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.

Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства.

Техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

Не вносите никаких изменений в электрическую схему преобразователя частоты.

Это может привести к повреждению преобразователя частоты и утрате Гарантии.

«Yaskawa» не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого изделия не должна подвергаться изменению.

После установки преобразователя частоты и подключения любых других устройств проверьте правильность всех электрических соединений.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты.

Не допускайте ошибок при подключении электрических цепей.

При перестановке фаз двигатель может вращаться в обратном направлении.

Входные клеммы двигателя «U», «V» и «W» должны быть подключены к выходным клеммам преобразователя частоты «U/T1», «V/T2» и «W/T3». Должно соблюдаться соответствие между фазами преобразователя частоты и фазами двигателя.

Частое выключение и включение источника питания преобразователя частоты с целью остановки и запуска двигателя может повредить преобразователь частоты.

В обеспечение максимального срока службы электролитических конденсаторов и реле не коммутируйте источник питания преобразователя частоты чаще, чем 1 раз в 30 минут. Частое выключение/включение питания может повредить преобразователь частоты. Для остановки и запуска двигателя используйте преобразователь частоты.

Не эксплуатируйте неисправное оборудование.

Несоблюдение этого требования может привести к еще большему повреждению оборудования.

Не подсоединяйте и не используйте какое-либо оборудование, имеющее явные признаки повреждения или отсутствия деталей.

7.2 Проверка

Силовые электронные элементы имеют ограниченный срок службы. Через некоторое количество лет даже при нормальных условиях работы их характеристики и рабочие показатели ухудшаются. Поэтому очень важно регулярно выполнять проверку и профилактическое обслуживание преобразователя частоты.

Схема преобразователя частоты содержит целый ряд силовых электронных элементов, таких как транзисторы и другие полупроводниковые приборы, конденсаторы, резисторы, вентиляторы и реле. Электронная схема преобразователя частоты играет решающую роль в обеспечении требуемого качества управления двигателем.

Используйте приведенные в настоящей главе контрольные перечни проверки как часть программы регулярного обслуживания.

Примечание. Преобразователь частоты нуждается в более частой проверке, если он работает в сложных условиях эксплуатации, а именно:

- высокая температура окружающей среды;
- частые пуски и остановы;
- нестабильное напряжение в сети питания или нестабильная нагрузка;
- повышенная вибрационная или ударная нагрузка;
- пыль, механическая пыль, соли, серная кислота, хлорсодержащие вещества;
- неблагоприятные условия хранения.

Первую проверку оборудования выполняйте спустя от 1 до 2 лет после монтажа и ввода оборудования в эксплуатацию.

◆ Рекомендуемая ежедневная проверка

Табл. 7.1 описывает содержание рекомендуемой ежедневной проверки преобразователей частоты. Ежедневно производите проверку указанных условий во избежание преждевременного ухудшения качества работы или повреждения изделия. Сделайте копию данного контрольного перечня и ставьте отметку в графе «Проверено» после выполнения каждой проверки. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

Табл. 7.1 Рекомендуемый контрольный перечень общей ежедневной проверки

Объект проверки	Критерии проверки	Меры по устранению	Проверено
Двигатель	Проверьте отсутствие ненормальной вибрации и шумов при работе двигателя.	• Проверьте узлы соединения с нагрузкой. • Измерьте уровень вибрации двигателя. • Затяните все ослабленные соединения деталей.	
Охлаждение	Проверьте отсутствие нетипичного нагрева преобразователя частоты или двигателя и видимого изменения цвета поверхности деталей.	• Проверьте отсутствие чрезмерной нагрузки. • Ослабленные соединения • Проверьте отсутствие загрязнения радиатора или двигателя. • Температура окружающего воздуха.	
	Проверьте работу охлаждающего и циркуляционного вентиляторов преобразователя частоты.	• Проверьте отсутствие закупоривания или загрязнения вентилятора. • Проверьте контрольный параметр времени наработки вентилятора ПЧ.	
Параметр	Проверьте, соответствуют ли условия эксплуатации ПЧ требованиям, перечисленным в *Условия по месту установки на стр. 40*.	• Устраните источник загрязнений или улучшите условия эксплуатации.	
Нагрузка	Выходной ток преобразователя частоты не должен длительное время превышать номинальный ток двигателя или преобразователя частоты.	• Проверьте отсутствие чрезмерной нагрузки. • Проверьте настройки параметров двигателя преобразователя частоты.	
Напряжение питания	Проверьте напряжения первичного источника питания и источника питания схемы управления.	• Приведите напряжение источника питания в соответствие с характеристиками на паспортной табличке. • Проверьте все фазы силовой цепи.	

◆ Рекомендуемая периодическая проверка

Табл. 7.2 содержит описание рекомендуемых периодических проверок для электроприводных систем. Хотя периодическая проверка в обычных случаях должна производиться один раз в год, при эксплуатации в неблагоприятных условиях или в жестком режиме работы преобразователь частоты, возможно, потребуется проверять чаще. Необходимая периодичность технических осмотров для каждого случая применения определяется режимом работы, условиями эксплуатации и практическим опытом для аналогичных случаев применения. Проведение периодических технических осмотров позволяет избежать преждевременного ухудшения качества работы или повреждения изделия. Сделайте копию данного контрольного перечня и ставьте отметку в графе «Проверено» после выполнения каждой проверки.

■ Периодическая проверка

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не проверяйте, не подсоединяйте и не отсоединяйте какие-либо провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

Табл. 7.2 Контрольный перечень для проведения периодического технического осмотра

Объект проверки	Критерии проверки	Меры по устранению	Проверено
Периодическая проверка силовой части			
Общая проверка	• Проверьте отсутствие изменения цвета деталей оборудования из-за перегрева или износа. • Проверьте отсутствие поврежденных или деформированных деталей.	• При необходимости замените поврежденные детали. • Преобразователь частоты почти не имеет обслуживаемых деталей, поэтому может потребоваться его полная замена.	
	• Проверьте отсутствие грязи, посторонних частиц и скоплений пыли на поверхности детали.	• Проверьте уплотнение дверцы шкафа, если оно используется. • Удалите посторонние вещества струей сухого воздуха. Давление сжатого воздуха должно быть: $39{,}2 \times 10^4 ... 58{,}8 \times 10^4$ Па (4...6 кг·см^2). • Замените детали, если их невозможно очистить.	
Проводники и электропроводка	• Проверьте провода и электрические соединения на отсутствие изменения цвета, повреждений и последствий перегрева. • Проверьте степень износа изоляции и экранирующей оплетки проводников.	• Отремонтируйте или замените поврежденную электропроводку.	
Клеммы	• Проверьте клеммы на отсутствие оголенных или поврежденных проводов и слабо затянутых соединений.	• Затяните незатянутые винты, замените поврежденные винты или клеммы.	
Реле и контакторы	• Проверьте отсутствие ненормальных шумов при работе контакторов и реле. • Проверьте отсутствие признаков перегрева катушек, таких как оплавленная или потрескавшаяся изоляция.	• Проверьте, не выходит ли напряжение катушки за допустимый диапазон. • Замените поврежденные съемные реле и контакторы или всю печатную плату целиком.	
Тормозные резисторы	• Проверьте отсутствие изменения цвета самих резисторов или окружающих поверхностей из-за перегрева.	• Незначительное изменение цвета допускается. • При наличии изменения цвета поищите ослабленные соединения.	
Электролитический конденсатор	• Проверьте отсутствие утечки электролита, изменения цвета или трещин. • Проверьте целостность конструкции: на месте ли крышка, нет ли вздутия, не прорваны ли боковые стенки.	• Преобразователь частоты почти не имеет обслуживаемых деталей, поэтому может потребоваться его полная замена.	
Диод, IGBT (силовой транзистор)	• Проверьте отсутствие скоплений пыли и других посторонних веществ на поверхности.	• Удалите посторонние вещества струей сухого воздуха. Давление сжатого воздуха должно быть: $39{,}2 \times 10^4 ... 58{,}8 \times 10^4$ Па (4...6 кг·см^2).	
Периодическая проверка двигателя			
Проверка работы	• Проверьте отсутствие повышенной вибрации или необычных шумов.	• При необходимости остановите двигатель и обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.	
Периодическая проверка схемы управления			
Общая проверка	• Проверьте клеммы на отсутствие оголенных или поврежденных проводов и слабо затянутых соединений. • Удостоверьтесь, что все клеммы затянуты надлежащим образом.	• Затяните незатянутые винты, замените поврежденные винты или клеммы. • Если клеммы встроены в печатную плату, может потребоваться замена платы или преобразователя частоты.	
Печатные платы	• Проверьте отсутствие запаха, изменения цвета и ржавчины. Удостоверьтесь, что все соединения надежно зафиксированы и что на поверхности платы отсутствует пыль или масляный налет.	• Зафиксируйте любые ослабленные соединения. • При невозможности использования противоэлектризующей ткани или вакуумного отсоса замените плату. • Не пользуйтесь для очистки платы какими-либо растворителями. • Удалите посторонние вещества струей сухого воздуха. Давление сжатого воздуха должно быть: $39{,}2 \times 10^4 ... 58{,}8 \times 10^4$ Па (4...6 кг·см^2). • Преобразователь частоты почти не имеет обслуживаемых деталей, поэтому может потребоваться его полная замена.	
Периодическая проверка системы охлаждения			
Охлаждающий вентилятор, циркуляционный вентилятор охлаждающий вентилятор платы управления	• Проверьте отсутствие ненормальной вибрации или необычных шумов. • Проверьте наличие всех лопастей и отсутствие поврежденных лопастей вентилятора.	• При необходимости произведите замену. Сведения о чистке и замене вентиляторов ***См. Охлаждающий вентилятор и циркуляционный вентилятор на стр. 365***.	
Радиатор	• Проверьте отсутствие скоплений пыли и других посторонних веществ на поверхности.	• Удалите посторонние вещества струей сухого воздуха. Давление сжатого воздуха должно быть: $39{,}2 \times 10^4 ... 58{,}8 \times 10^4$ Па (4...6 кг·см^2).	
Воздушный тракт	• Проверьте отверстия для впуска и выпуска воздуха. Они должны быть правильно установлены и ничем не преграждены.	• Проверьте поверхность визуально. • Устраните преграды на пути воздуха и, при необходимости, произведите чистку воздушного тракта.	
Периодическая проверка дисплея			
Цифровая панель управления	• Удостоверьтесь, что данные индицируются на дисплее панели управления правильно. • Проверьте отсутствие пыли или других посторонних веществ, которые могут скапливаться на окружающих элементах конструкции.	• В случае обнаружения какой-либо неисправности дисплея или клавиатуры обратитесь в региональное представительство Omron. • Произведите чистку цифровой панели управления.	

7.3 Периодическое техническое обслуживание

В преобразователе частоты предусмотрен ряд параметров контроля срока службы и обслуживания для слежения за износом отдельных элементов. Это расширяет возможности прогнозирования необходимости обслуживания и устраняет необходимость выключения всей системы вследствие неожиданного отказа. Преобразователь частоты предоставляет пользователю информацию о прогнозируемом времени обслуживании для следующих элементов:

- охлаждающий вентилятор, циркуляционный вентилятор, охлаждающий вентилятор платы управления;
- электролитические конденсаторы;
- схема защиты от пускового тока;
- IGBT-блок.

По вопросу приобретения запасных частей обращайтесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Сменные детали

В *Табл. 7.3* указан расчетный срок службы деталей, требующих замены в течение срока службы преобразователя частоты. Используйте только запасные части производства «Yaskawa», предназначенные для преобразователя частоты соответствующей модели и модификации.

Табл. 7.3 Расчетный срок службы

Деталь	Расчетный срок службы
Охлаждающий вентилятор, циркуляционный вентилятор	10 лет
Электролитические конденсаторы	10 лет <1>

<1> Преобразователь частоты почти не имеет обслуживаемых деталей, поэтому может потребоваться его полная замена.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Расчетный срок службы действителен для определенных условий эксплуатации. Эти условия должны соблюдаться для поддержания показателей работы заменяемых деталей на требуемом уровне. При эксплуатации в неблагоприятных условиях или жестких режимах для некоторых деталей может требоваться более частая замена. Условия эксплуатации для расчетного срока службы:*
• Окружающая температура: среднегодовая температура 40°C (исполнение IP00).
• Коэффициент нагрузки: макс. 80%.
• Продолжительность работы: круглосуточно.

■ Параметры контроля срока службы и обслуживания

Преобразователь частоты вычисляет период обслуживания для деталей, для которых может требоваться замена в течение срока службы преобразователя частоты. При вызове соответствующего контрольного параметра на дисплее цифровой панели управления отображается значение интервала технического обслуживания в процентах.

Достижение интервалом обслуживания величины 100% означает повышенную вероятность отказа преобразователя частоты. Рекомендуется регулярно проверять контрольные интервалы обслуживания для обеспечения максимальной продолжительности службы преобразователя частоты. В случае возникновения вопросов обратитесь в ближайшее представительсво компании Omron или официальному партнеру компании Omron.

Подробное описание *См. Рекомендуемая периодическая проверка на стр. 361*.

Табл. 7.4 Параметры контроля обслуживания, используемые для замены деталей

Параметр	Деталь	Содержание
U4-03	Охлаждающий вентилятор, циркуляционный вентилятор, охлаждающий вентилятор платы управления	Отображает общее время наработки вентилятора в диапазоне от 0 до 99999 часов. По достижении 99999 это значение автоматически сбрасывается на 0.
U4-04		Отображает общее время наработки вентилятора в процентах от указанного интервала обслуживания.
U4-05	Конденсаторы шины постоянного тока	Отображает общее время наработки конденсатора в процентах от указанного интервала обслуживания.
U4-06	Реле плавного заряда	Отображает общее количество включений питания преобразователя частоты в процентах от срока службы схемы плавного заряда.
U4-07	IGBT-модуль	Отображает истекший интервал технического обслуживания IGBT-модуля в процентах.

■ Выходы сигнализации предупреждений для параметров контроля обслуживания

Дискретный выход может быть сконфигурирован для выдачи сигнала о скором истечении срока службы того или иного элемента.

Многофункциональный дискретный выход, которому назначена функция контроля обслуживания (H2-☐☐ = 2F), замыкается, если расчетный срок службы охлаждающего вентилятора, конденсаторов шины постоянного тока

или реле плавного заряда шины постоянного тока достигает 90%, или если расчетный срок службы IGBT-модуля достигает 50%. На цифровой панели управления также отображается предупреждение, показанное в ***Табл. 7.5***, которое уведомляет пользователя о возможной необходимости обслуживания того или иного элемента.

Табл. 7.5 Предупреждение о необходимости обслуживания

Индикация		Описание	Меры по устранению
LED-панель	LCD-панель		
LT-1 <1>	LT-1	Охлаждающие вентиляторы достигли 90% своего расчетного срока службы.	Замените охлаждающий вентилятор.
LT-2 <1>	LT-2	Конденсаторы шины постоянного тока достигли 90% своего расчетного срока службы.	Замените преобразователь частоты.
LT-3 <1>	LT-3	Схема плавного заряда шины постоянного тока достигла 90% своего расчетного срока службы.	Замените преобразователь частоты.
LT-4 <1>	LT-4	IGBT-модуль достиг половины (50%) своего расчетного срока службы.	Проверьте нагрузку, несущую частоту и выходную частоту.
TrPC <2>	TrPC	IGBT-модуль достиг 90% своего расчетного срока службы.	Замените преобразователь частоты.

<1> Это предупреждение выдается, только если одному из дискретных выходов назначена функция контроля обслуживания (H2-☐☐ = 2F). Также сработает дискретный выход, запрограммированный для сигнализации предупреждения (H2-☐☐ = 10).
<2> Это предупреждение выдается всегда, даже если ни одному из дискретных выходов не назначена функция контроля обслуживания (H2-☐☐ = 2F). Также сработает дискретный выход, запрограммированный для сигнализации предупреждения (H2-☐☐ = 10).

■ Сопутствующие параметры ПЧ

После замены того или иного элемента его контрольный параметр обслуживания можно обнулить с помощью одного из параметров o4-03, o4-05, o4-07 и o4-09. Подробную информацию о настройке параметров ***См. Таблица параметров на стр. 414***.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Если эти параметры не будут сброшены после замены соответствующего узла, функция контроля обслуживания продолжит отсчет срока службы со значения, которое было достигнуто прежним узлом. Если контрольный параметр обслуживания не будет сброшен, преобразователь частоты не сможет правильно отсчитывать срок службы для нового узла.*

7.4 Охлаждающий вентилятор и циркуляционный вентилятор

ЗАМЕЧАНИЕ. *Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего вентилятора. Неправильно установленный охлаждающий вентилятор не может работать надлежащим образом и может серьезно повредить преобразователь частоты. Для достижения максимального срока службы изделия замените все охлаждающие вентиляторы при выполнении обслуживания.*

Вы можете заказать сменные охлаждающие вентиляторы в региональном представительстве компании Omron или у ее дистрибьютора.

Выполняя обслуживание преобразователя частоты с несколькими охлаждающими вентиляторами, замените все вентиляторы для достижения максимального срока службы преобразователя частоты.

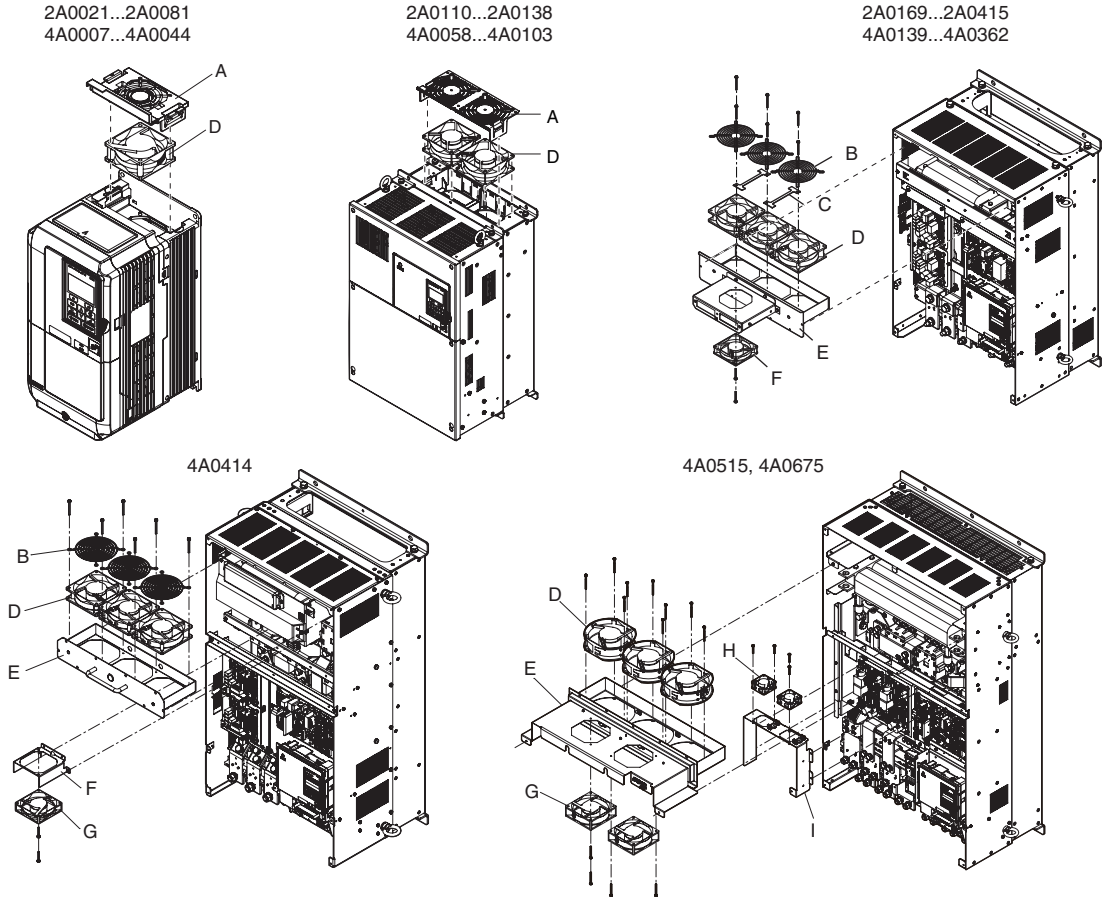
◆ Количество вентиляторов

Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В				Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В				
Модель CIMR-A□	Охлаждающий вентилятор	Вентилятор циркуляции	Стр.	Модель CIMR-A□	Охлаждающий вентилятор	Вентилятор циркуляции	Охлаждающий вентилятор платы управления	Стр.
2A0004	–	–	–	4A0002	–	–	–	–
2A0006	–	–	–	4A0004	–	–	–	–
2A0010	–	–	–	4A0005	–	–	–	–
2A0012	–	–	–	4A0007	1	–	–	
2A0021	1	–		4A0009	1	–	–	
2A0030	2	–		4A0011	1	–	–	
2A0040	2	–		4A0018	2	–	–	
2A0056	2	–	*367*	4A0023	2	–	–	*367*
2A0069	2	–		4A0031	2	–	–	
2A0081	2	–		4A0038	2	–	–	
2A0110	2	–		4A0044	2	–	–	
2A0138	2	–	*369*	4A0058	2	–	–	*369*
2A0169	2	–		4A0072	2	–	–	
2A0211	2	–		4A0088	2	–	–	*371*
2A0250	2	–		4A0103	2	–	–	
2A0312	2	–	*373*	4A0139	2	–	–	
2A0360	3	1		4A0165	2	–	–	
2A0415	3	1		4A0208	2	–	–	*373*
–	–	–	–	4A0250	3	–	–	
–	–	–	–	4A0296	3	–	–	
–	–	–	–	4A0362	3	1	–	
–	–	–	–	4A0414	3	1	–	*377*
–	–	–	–	4A0515	3	2	2	*379*
–	–	–	–	4A0675	3	2	2	

◆ Наименования частей охлаждающего вентилятора

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*



A – Крышка вентилятора
B – Защитная решетка вентилятора
C – Крышка отсека кабеля
D – Охлаждающий вентилятор
E – Каркас модуля вентилятора
F – Основание вентилятора циркуляции
G – Вентилятор циркуляции
H – Охлаждающий вентилятор печатной платы
I – Корпус модуля охлаждающего вентилятора печатной платы

Рис. 7.1 Наименования частей охлаждающего вентилятора

◆ Замена охлаждающего вентилятора: 2A0021...2A0081 и 4A0007...4A0044

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предотвращайте повреждение оборудования. Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего и циркуляционного вентилятора. Замена вентилятора с нарушением требований может привести к повреждению оборудования. При установке нового вентилятора в преобразователь частоты располагайте вентилятор лицевой стороной вверх. Для достижения максимального срока службы изделия замените все вентиляторы при выполнении обслуживания.*

■ Демонтаж охлаждающего вентилятора

1. Надавливая на зацепы, расположенные на левой и правой стенках крышки вентилятора, тяните крышку вверх. Полностью отделите крышку вентилятора от преобразователя частоты.

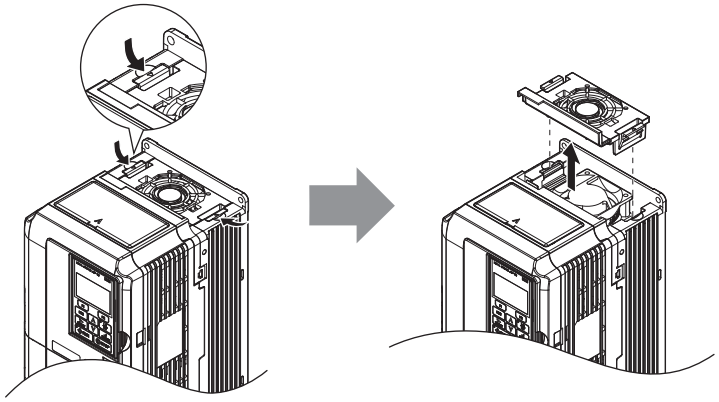


Рис. 7.2 Демонтаж крышки вентилятора: 2A0021...2A0081, 4A0007...4A0044

2. Извлеките блок охлаждающего вентилятора. Разъедините разъемы кабелей. Вентилятор извлечен.

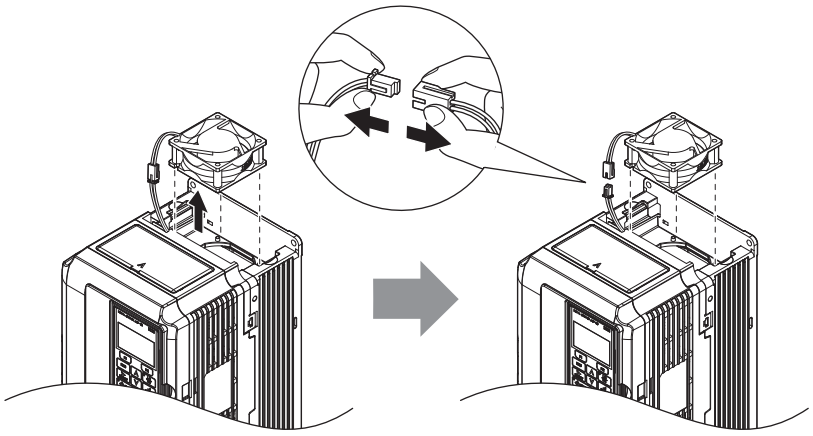
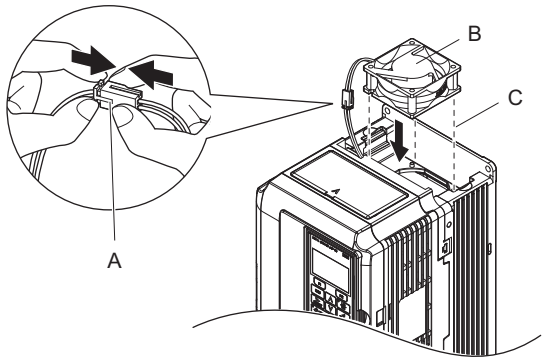


Рис. 7.3 Демонтаж охлаждающего вентилятора: 2A0021...2A0081, 4A0007...4A0044

■ Монтаж охлаждающего вентилятора

Для установки охлаждающего вентилятора на место выполните описанную процедуру в обратном порядке.

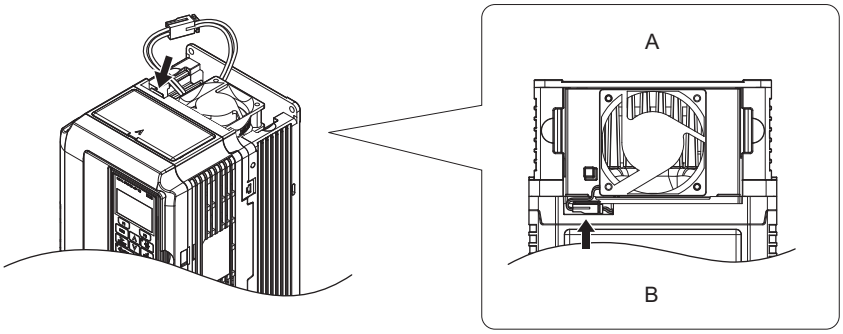
1. Устанавливая новый вентилятор в преобразователь частоты, расположите его ровно относительно направляющих штырьков, как показано на рисунке ниже.



A – Прижмите разъемы друг к другу, чтобы между ними не оставалось свободного пространства.
B – Расположите этикеткой вверх.
C – Удостоверьтесь, что вентилятор расположен ровно относительно направляющих штырьков.

Рис. 7.4 Монтаж охлаждающего вентилятора: 2A0021...2A0081, 4A0007...4A0044

2. Удостоверьтесь, что кабель питания вентилятора подсоединен правильно, и вновь уложите его в нишу в корпусе ПЧ.



A – Вид сзади **B – Вид спереди**

Рис. 7.5 Разъемы питания охлаждающего вентилятора: 2A0021...2A0081, 4A0007...4A0044

3. Надавливая на зацепы с левой и правой сторон крышки вентилятора, вставьте крышку вентилятора и доведите ее до положения защелкивания.

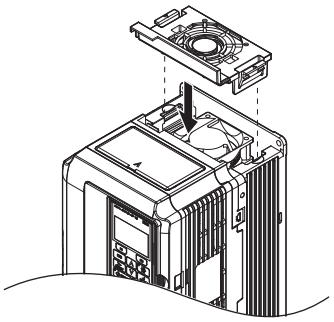


Рис. 7.6 Установите на место крышку вентилятора: 2A0021...2A0081, 4A0007...4A0044

4. Вновь подайте напряжение питания и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора для контроля времени обслуживания, задав o4-03 = 0.

◆ Замена охлаждающего вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предотвращайте повреждение оборудования. Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего и циркуляционного вентилятора. Замена вентилятора с нарушением требований может привести к повреждению оборудования. При установке нового вентилятора в преобразователь частоты располагайте вентилятор лицевой стороной вверх. Для достижения максимального срока службы изделия замените все вентиляторы при выполнении обслуживания.*

■ Демонтаж охлаждающего вентилятора

1. Надавливая на зацепы, расположенные на левой и правой стенках крышки вентилятора, освободите крышку вентилятора, вытянув сначала ее заднюю часть.

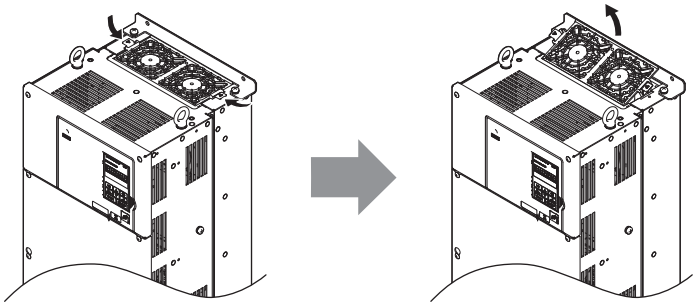


Рис. 7.7 Демонтаж крышки охлаждающего вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072

2. Снимите крышку вентилятора, потянув ее вверх с задней стороны. Отсоедините промежуточный разъем и полностью снимите крышку вентилятора с преобразователя частоты.

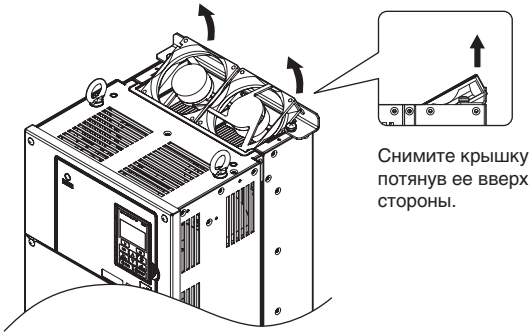
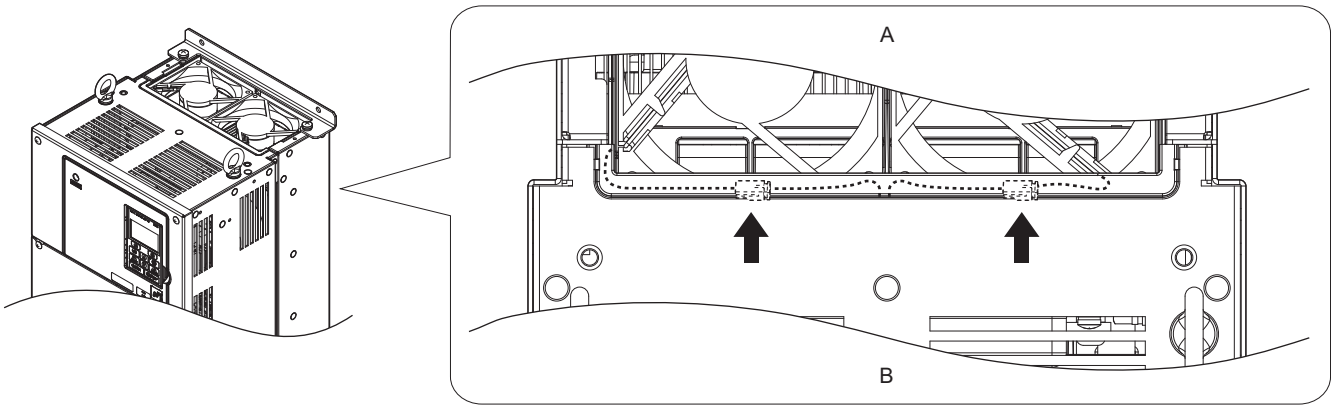


Рис. 7.8 Демонтаж охлаждающего вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072

■ Монтаж охлаждающего вентилятора

Для установки охлаждающего вентилятора на место выполните описанную процедуру в обратном порядке.

1. Удостоверьтесь в том, что кабель питания вентилятора подключен правильно.
2. Вновь уложите разъемы и кабель питания в предусмотренную для них нишу в преобразователе частоты.



A – Вид сзади **B – Вид спереди**

Рис. 7.9 Разъемы питания охлаждающего вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072

3. Установите новый вентилятор в преобразователь частоты.

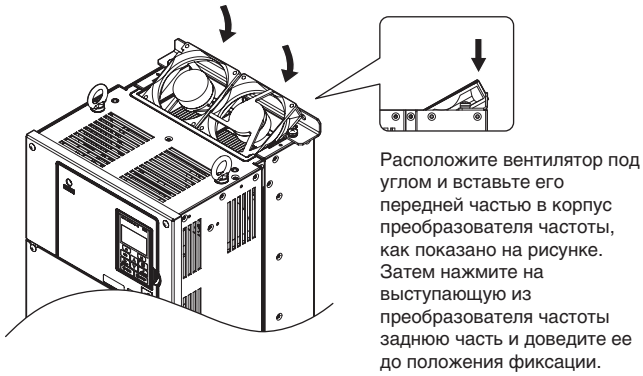


Рис. 7.10 Монтаж охлаждающего вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072

4. Наклоните крышку вентилятора так, чтобы ее задняя часть была выше передней. Всуньте крышку в узкую прорезь в направлении лицевой панели ПЧ, после чего установите крышку на место, направляя ее рукой.

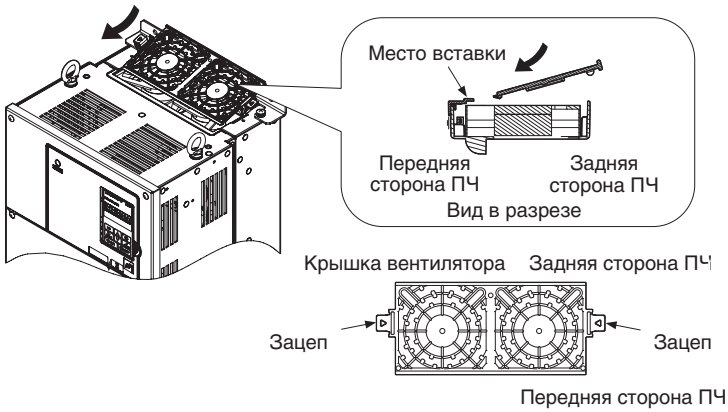


Рис. 7.11 Установите на место крышку вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058 и 4A0072

5. Надавливая на зацепы с левой и правой сторон крышки вентилятора, вставьте крышку вентилятора и доведите ее до положения защелкивания.

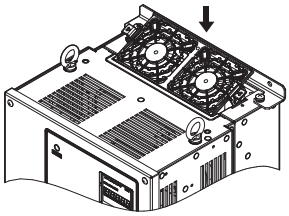


Рис. 7.12 Установите на место крышку вентилятора: 2A0110 и 2A0138, 4A0058...4A0072

6. Вновь подайте напряжение питания и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора для контроля времени обслуживания, задав o4-03 = 0.

◆ Замена охлаждающего вентилятора: 4A0088 и 4A0103

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предотвращайте повреждение оборудования. Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего и циркуляционного вентилятора. Замена вентилятора с нарушением требований может привести к повреждению оборудования. При установке нового вентилятора в преобразователь частоты располагайте вентилятор лицевой стороной вверх. Для достижения максимального срока службы изделия замените все вентиляторы при выполнении обслуживания.*

■ Демонтаж охлаждающего вентилятора

1. Надавливая на зацепы, расположенные на левой и правой стенках крышки вентилятора, освободите крышку вентилятора, вытянув сначала ее заднюю часть.

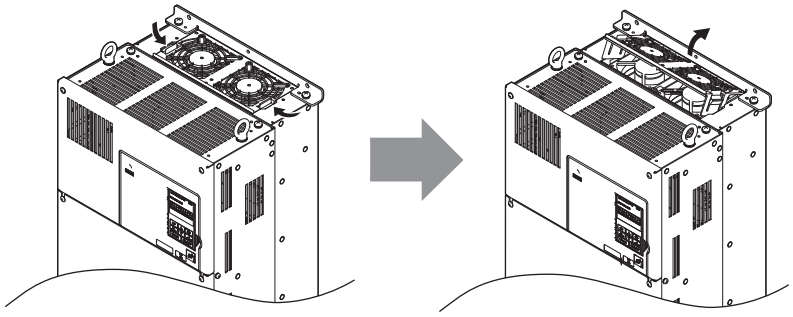


Рис. 7.13 Демонтаж крышки охлаждающего вентилятора: 4A0088 и 4A0103

2. Извлеките охлаждающий вентилятор, перемещая его вертикально вверх, как показано на рисунке ниже. Разъедините промежуточные разъемы. Вентилятор преобразователя частоты извлечен.

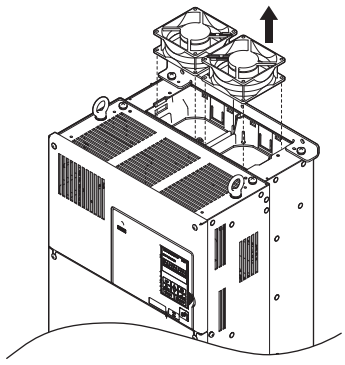


Рис. 7.14 Демонтаж охлаждающего вентилятора: 4A0088 и 4A0103

■ Монтаж охлаждающего вентилятора

Для установки охлаждающего вентилятора на место выполните описанную процедуру в обратном порядке.

1. Устанавливая новый вентилятор в преобразователь частоты, расположите его ровно относительно направляющих штырьков, как показано на рисунке ниже.

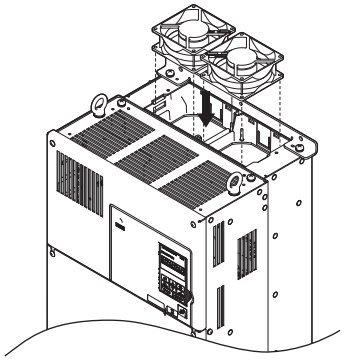
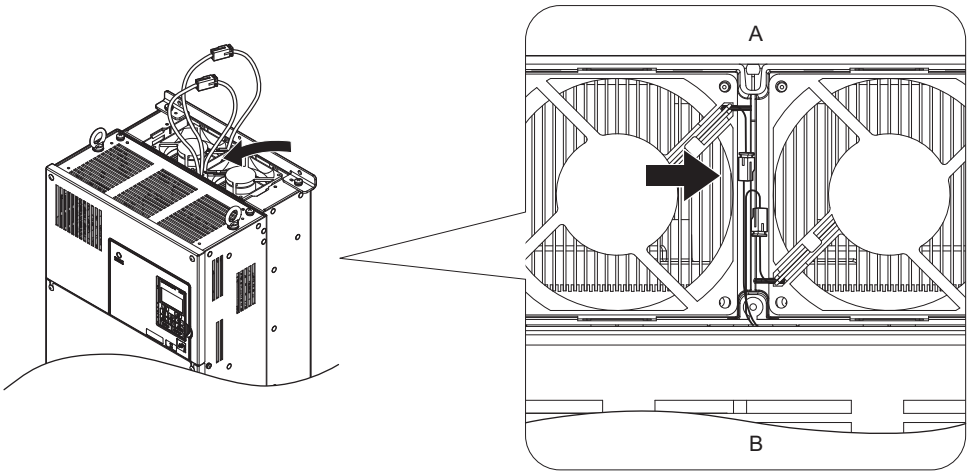


Рис. 7.15 Монтаж охлаждающего вентилятора: 4A0088 и 4A0103

2. Удостоверьтесь, что кабель питания вентилятора подключен правильно, после чего уложите разъемы и кабель питания обратно в предусмотренную для них нишу в преобразователе частоты.



A – Вид сзади **B – Вид спереди**

Рис. 7.16 Разъемы питания охлаждающего вентилятора: 4A0088 и 4A0103

3. Расположите крышку вентилятора под углом, как показано на рисунке ниже, и вставьте соединительные выступы в соответствующие отверстия в преобразователе частоты.

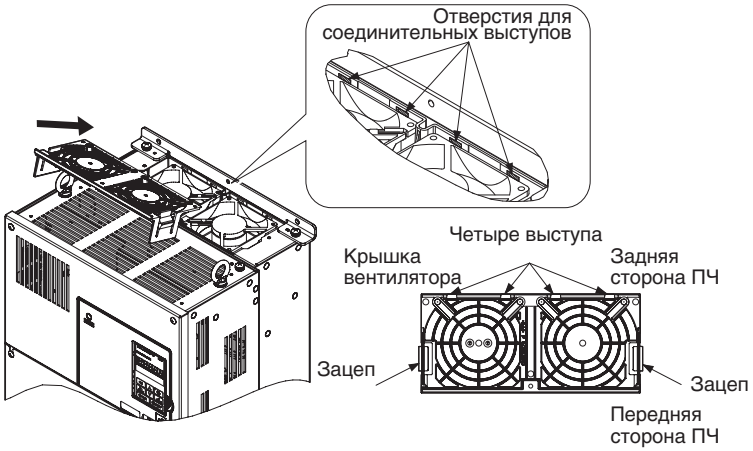


Рис. 7.17 Установите на место крышку вентилятора: 4A0088 и 4A0103

4. Надавливая на зацепы с левой и правой сторон крышки вентилятора, вставьте крышку вентилятора и доведите ее до положения защелкивания.

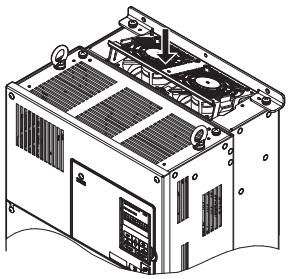


Рис. 7.18 Установите на место крышку вентилятора: 4A0088 и 4A0103

5. Вновь подайте напряжение питания и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора для контроля времени обслуживания, задав o4-03 = 0.

◆ Замена охлаждающего вентилятора: 2A0169...2A0415, 4A0139...4A0362

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

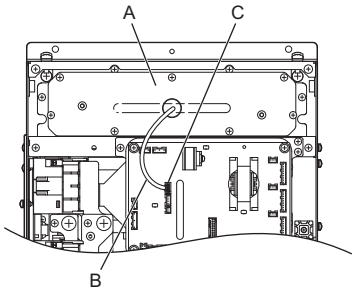
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предотвращайте повреждение оборудования. Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего и циркуляционного вентилятора. Замена вентилятора с нарушением требований может привести к повреждению оборудования. При установке нового вентилятора в преобразователь частоты располагайте вентилятор лицевой стороной вверх. Для достижения максимального срока службы изделия замените все вентиляторы при выполнении обслуживания.*

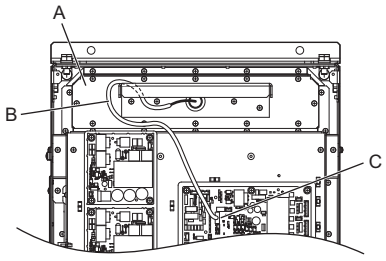
■ Демонтаж и разборка модуля охлаждающего вентилятора

1. Снимите крышку клеммного блока и переднюю крышку.
2. Отсоедините разъем вентилятора (CN6). Отсоедините разъем вентилятора (CN6, CN7) в моделях 2A0360, 2A0415 и 4A0362.

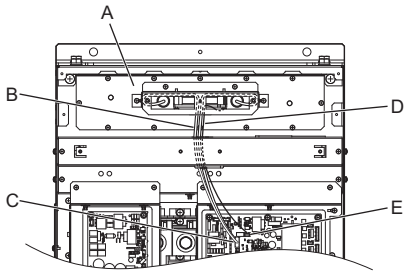
2A0169, 2A0211, 4A0139, 4A0165



2A0250, 2A0312, 4A0208



2A0360, 2A0415, 4A0250, 4A0296, 4A0362



A – Модуль вентилятора
B – Кабель вентилятора
C – Разъем вентилятора (CN6)
D – Кабель вентилятора циркуляции
E – Разъем вентилятора (CN7)

Рис. 7.19 Замена охлаждающего вентилятора: модуль вентилятора и разъемы

3. Отвинтите винты крепления вентиляторного модуля и полностью извлеките вентиляторный модуль из преобразователя частоты, потянув его на себя.

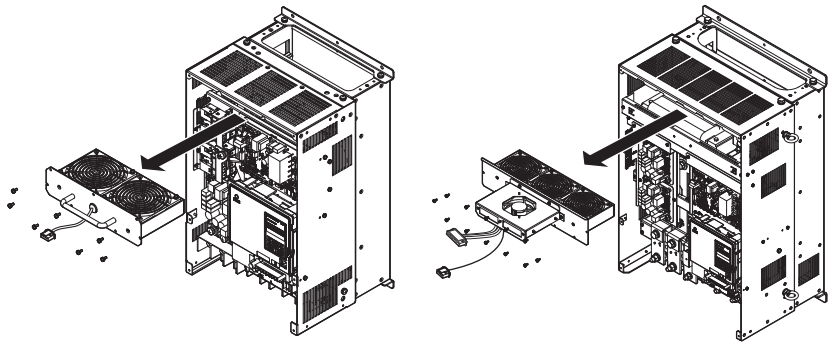
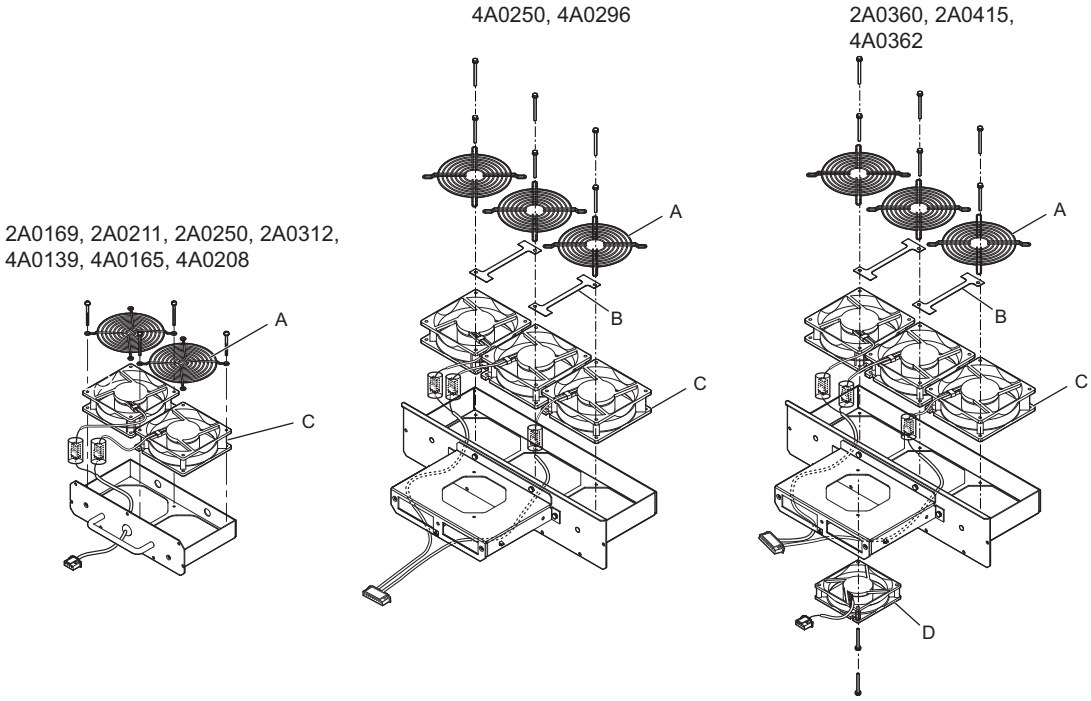


Рис. 7.20 Демонтаж модуля вентилятора: 2A0169...2A0415, 4A0139...4A0362

4. Снимите защитную решетку вентилятора и замените охлаждающие вентиляторы.

Примечание. В процессе сборки модуля вентилятора следите за тем, чтобы кабель вентилятора не оказался зажатым между отдельными деталями.

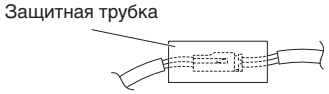


A – Защитная решетка вентилятора
B – Крышка отсека кабеля
C – Охлаждающий вентилятор
D – Вентилятор циркуляции

Рис. 7.21 Разборка модуля вентилятора: 2A0169...2A0415, 4A0139...4A0362

■ Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 2A0169, 2A0211, 4A0139 и 4A0165

1. Расположите защитную трубку таким образом, чтобы разъем вентилятора оказался в центре защитной трубки.



2. Расположите укрытый внутри трубки разъем вентилятора так, как показано на рисунках ниже.

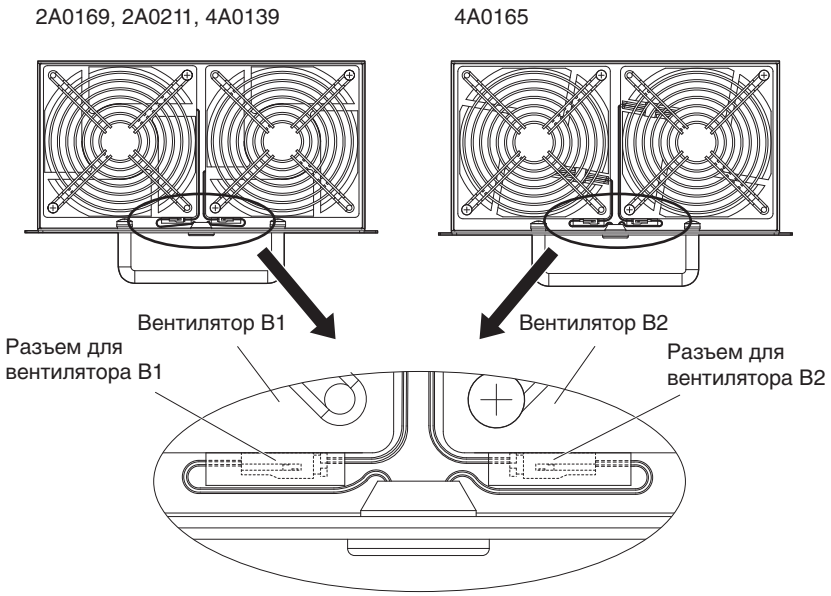
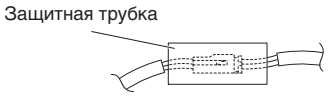


Рис. 7.22 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 2A0169, 2A0211, 4A0139 и 4A0165

3. Убедитесь, что защитная трубка не выступает за пределы защитной решетки вентилятора.

■ Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 2A0250, 2A0312 и 4A0208

1. Расположите защитную трубку таким образом, чтобы разъем вентилятора оказался в центре защитной трубки.



2. Уложите разъем вентилятора B2 перед разъемом вентилятора B1 и проложите шнур вентилятора B2 таким образом, чтобы он был зафиксирован кабельным зажимом.

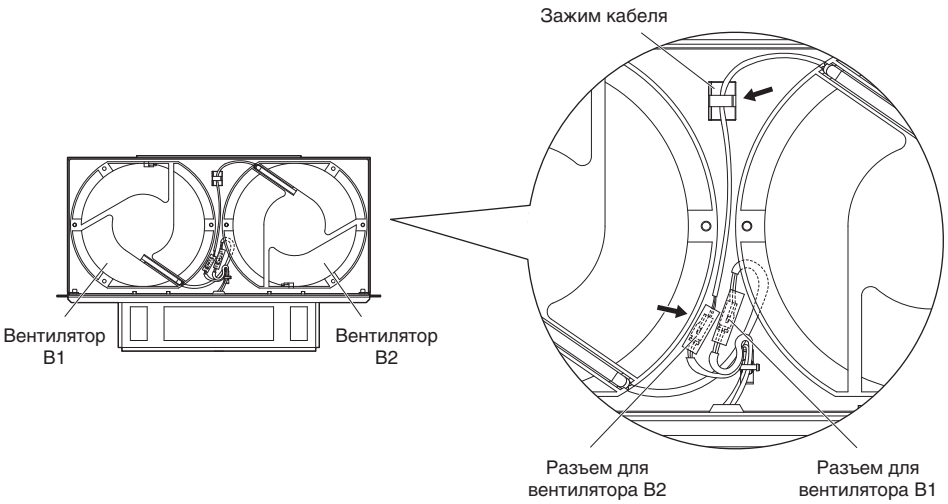
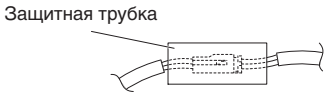


Рис. 7.23 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 2A0250, 2A0312 и 4A0208

3. Убедитесь, что защитная трубка не выступает за пределы защитной решетки вентилятора.

■ Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 2A0360, 2A0415, 4A0250...4A0362

1. Расположите защитную трубку таким образом, чтобы разъем вентилятора оказался в центре защитной трубки.



2. Разъем вентилятора B2 должен быть уложен напротив разъема вентилятора B1 между вентиляторами B1 и B2.
3. Разъем вентилятора B3 должен быть зажат между вентиляторами B2 и B3.

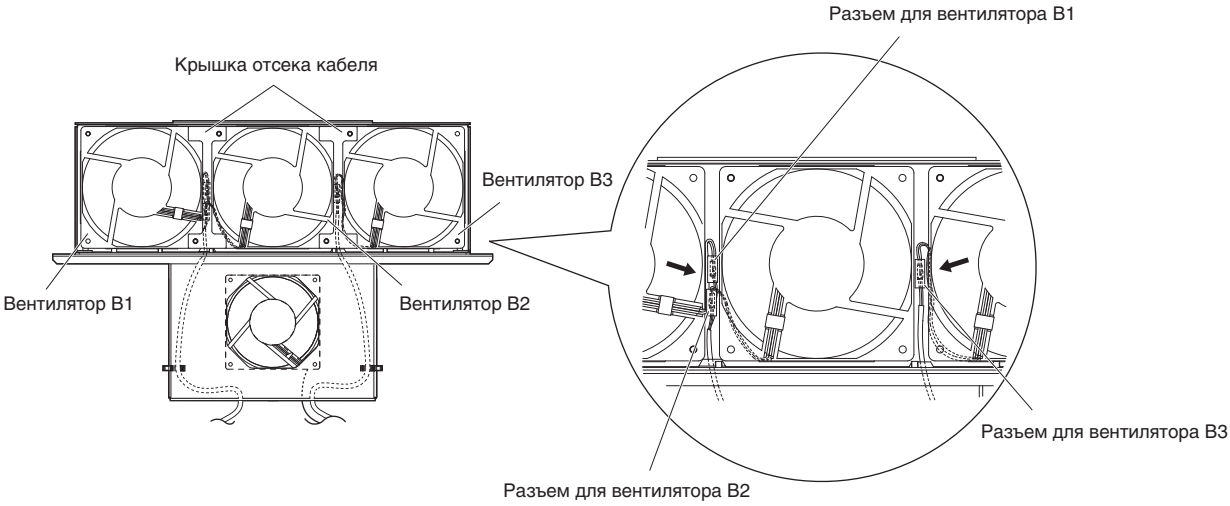


Рис. 7.24 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 2A0360, 2A0415, 4A0250...4A0362

4. Дважды проверьте правильность подключения цепей к промежуточному разъему.
5. Вновь установите крышку отсека кабеля на свое место и затяните винты так, чтобы решетка вентилятора удерживала крышку кабеля на месте.

Примечание. В процессе сборки модуля вентилятора следите за тем, чтобы кабель вентилятора не оказался зажатым между отдельными деталями.

■ Монтаж модуля охлаждающего вентилятора

1. Для установки модуля охлаждающего вентилятора на место выполните описанную процедуру в обратном порядке.

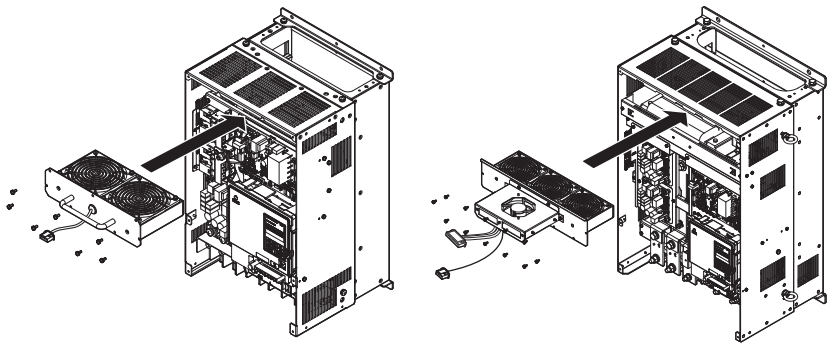


Рис. 7.25 Монтаж модуля охлаждающего вентилятора: 2A0169...2A0415, 4A0139...4A0362

2. Установите на место крышки и цифровую панель управления.
3. Вновь подайте напряжение питания и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора для контроля времени обслуживания, задав o4-03 = 0.

◆ Замена охлаждающего вентилятора: 4A0414

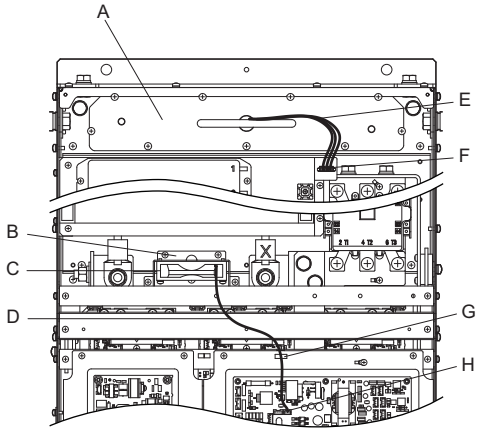
ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предотвращайте повреждение оборудования. Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего и циркуляционного вентилятора. Замена вентилятора с нарушением требований может привести к повреждению оборудования. При установке нового вентилятора в преобразователь частоты располагайте вентилятор лицевой стороной вверх. Для достижения максимального срока службы изделия замените все вентиляторы при выполнении обслуживания.*

■ Демонтаж и разборка модуля охлаждающего вентилятора

1. Снимите крышку клеммного блока и переднюю крышку 1 и 2.
2. Отсоедините разъем вентилятора (CN6).



A – Модуль вентилятора
B – Модуль циркуляционного вентилятора
C – Вентилятор циркуляции
D – Кабель вентилятора циркуляции
E – Кабель вентилятора
F – Разъем вентилятора (CN6)
G – Зажим
H – Разъем вентилятора (CN7)

Рис. 7.26 Наименования деталей: 4A0414

3. Извлеките кабель вентилятора циркуляции из зажима. Отсоедините разъем вентилятора (CN7).
4. Отвинтите винты, крепящие вентиляторные модули, и полностью извлеките вентиляторные модули из преобразователя частоты, потянув их на себя.

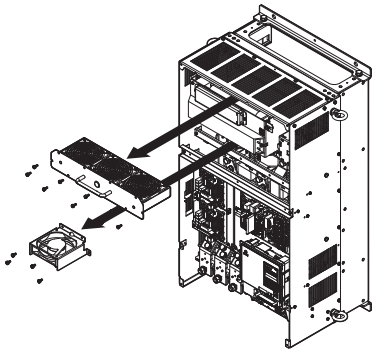
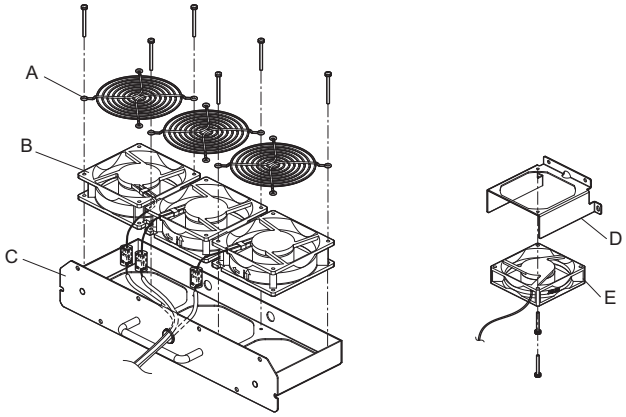


Рис. 7.27 Демонтаж вентиляторных модулей: 4A0414

5. Снимите защитную решетку вентилятора и корпус вентилятора циркуляции. Замените охлаждающие вентиляторы.

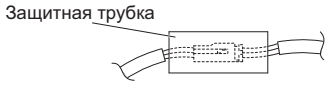


A – Защитная решетка вентилятора
B – Охлаждающий вентилятор
C – Каркас модуля вентилятора
D – Основание вентилятора циркуляции
E – Вентилятор циркуляции

Рис. 7.28 Разборка модуля вентилятора: 4A0414

■ Подключение цепей охлаждающего вентилятора

1. Расположите защитную трубку таким образом, чтобы разъем вентилятора оказался в центре защитной трубки.



2. Расположите укрытый внутри трубки разъем вентилятора так, как показано на рисунках ниже.

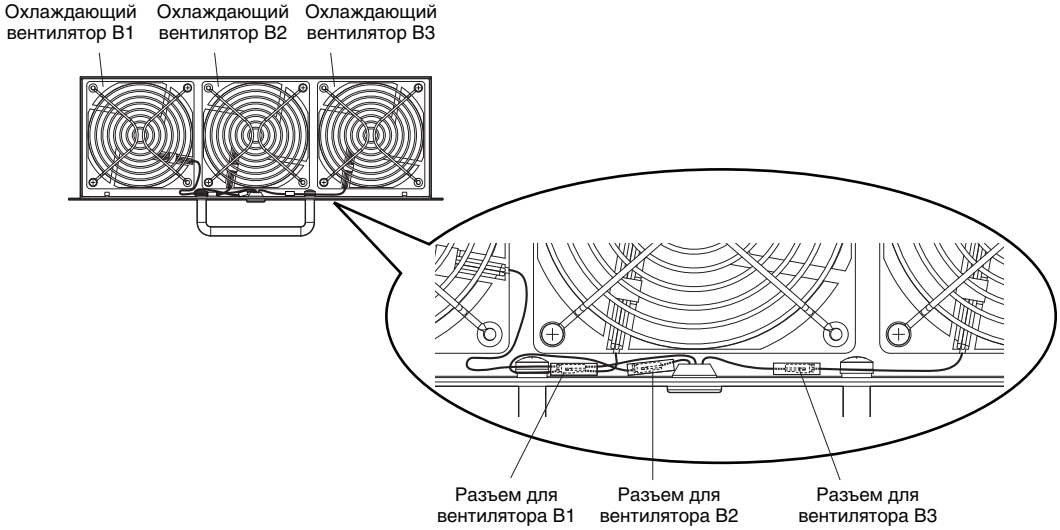


Рис. 7.29 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 4A0414

3. Дважды проверьте правильность подключения цепей к промежуточному разъему.

■ Монтаж модуля охлаждающего вентилятора

1. Для установки модуля охлаждающего вентилятора на место выполните описанную процедуру в обратном порядке.

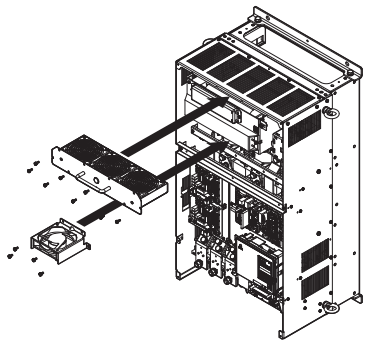


Рис. 7.30 Монтаж модулей охлаждающих вентиляторов 4A0414

2. Установите на место крышки и цифровую панель управления.
3. Вновь подайте напряжение питания и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора для контроля времени обслуживания, задав o4-03 = 0.

◆ Замена охлаждающего вентилятора: 4A0515 и 4A0675

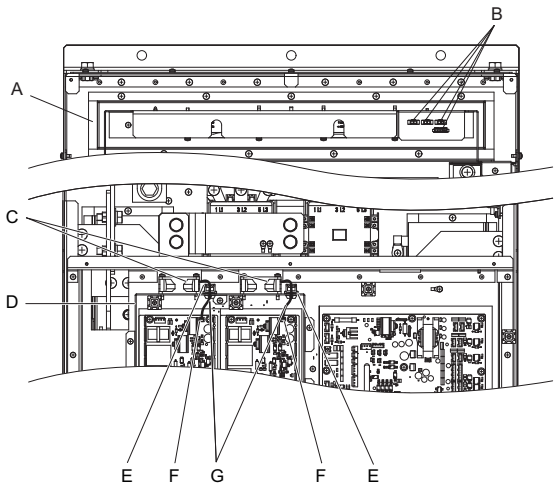
ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Опасность ожога. Не дотрагивайтесь до нагретого радиатора преобразователя частоты. Это может привести к травме средней или легкой степени тяжести. При замене охлаждающего вентилятора сначала выключите питание преобразователя частоты. Во избежание ожогов ожидайте не менее 15 минут, после чего удостоверьтесь в том, что радиатор остыл.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предотвращайте повреждение оборудования. Соблюдайте инструкции по замене охлаждающего и циркуляционного вентилятора. Замена вентилятора с нарушением требований может привести к повреждению оборудования. При установке нового вентилятора в преобразователь частоты располагайте вентилятор лицевой стороной вверх. Для достижения максимального срока службы изделия замените все вентиляторы при выполнении обслуживания.*

■ Демонтаж и разборка модуля охлаждающего вентилятора

1. Снимите крышку клеммного блока и переднюю крышку.
2. Отсоедините разъемы кабелей охлаждающего вентилятора и охлаждающего вентилятора печатной платы.



A – Модуль вентилятора
B – Промежуточный разъем вентилятора
C – Охлаждающий вентилятор печатной платы
D – Корпус охлаждающего вентилятора печатной платы
E – Зацеп
F – Разъем охлаждающего вентилятора печатной платы
G – Кабель охлаждающего вентилятора печатной платы

Рис. 7.31 Наименования деталей: 4A0515 и 4A0675

3. Ослабьте затяжку девяти винтов и сдвиньте вправо панель, которую они крепили.

Примечание. Для извлечения вентиляторного модуля достаточно просто ослабить затяжку этих винтов.

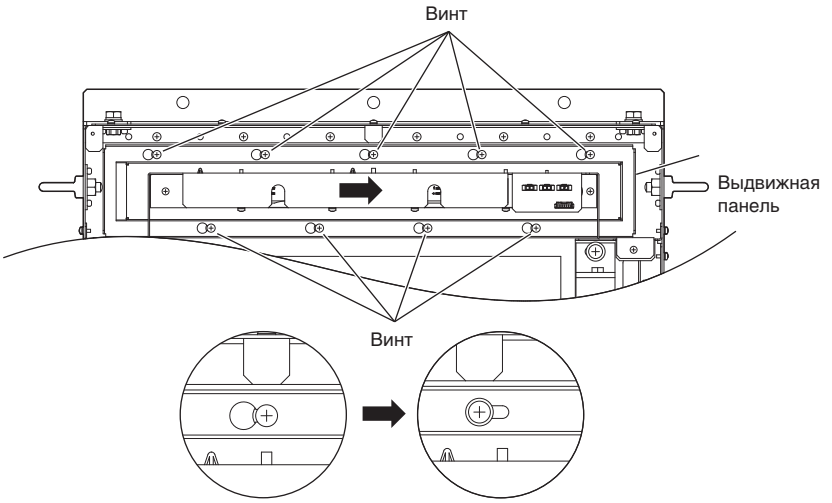


Рис. 7.32 Демонтаж модуля вентилятора: 4A0515 и 4A0675

4. Извлеките из преобразователя частоты выдвижную панель и модуль вентилятора вместе с модулем охлаждающего вентилятора печатных плат.

Примечание. Вентиляторный модуль и выдвижную панель следует извлекать одновременно.

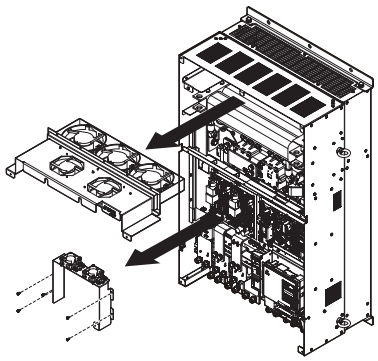
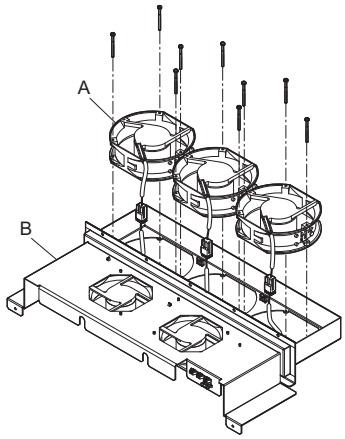


Рис. 7.33 Демонтаж вентиляторных модулей: 4A0515 и 4A0675

5. Замените охлаждающие вентиляторы.

Примечание. В процессе сборки модуля вентилятора следите за тем, чтобы кабель вентилятора не оказался зажатым между отдельными деталями.

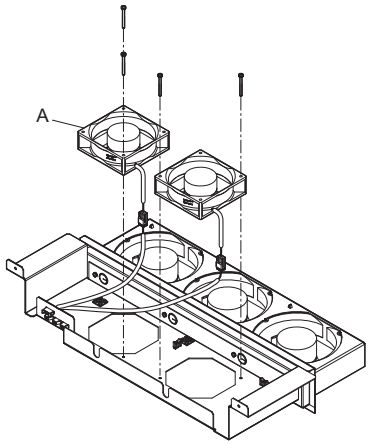


A – Охлаждающий вентилятор

B – Каркас модуля охлаждающего вентилятора

Рис. 7.34 Разборка модуля вентилятора: 4A0515 и 4A0675

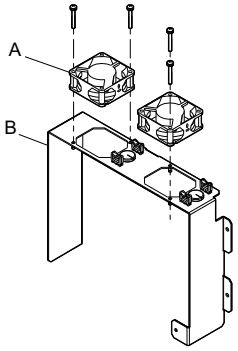
6. Переверните вентиляторный модуль и замените циркуляционные вентиляторы.



A – Вентилятор циркуляции

Рис. 7.35 Разборка модуля вентилятора: 4A0515 и 4A0675

7. Замените охлаждающие вентиляторы.



A – Охлаждающий вентилятор печатной платы

B – Корпус охлаждающего вентилятора печатной платы

Рис. 7.36 Разборка модуля вентилятора: 4A0515 и 4A0675

■ Подключение цепей охлаждающего вентилятора

1. Расположите разъемы охлаждающих вентиляторов и уложите кабели так, чтобы они зафиксировались в кабельных зажимах.

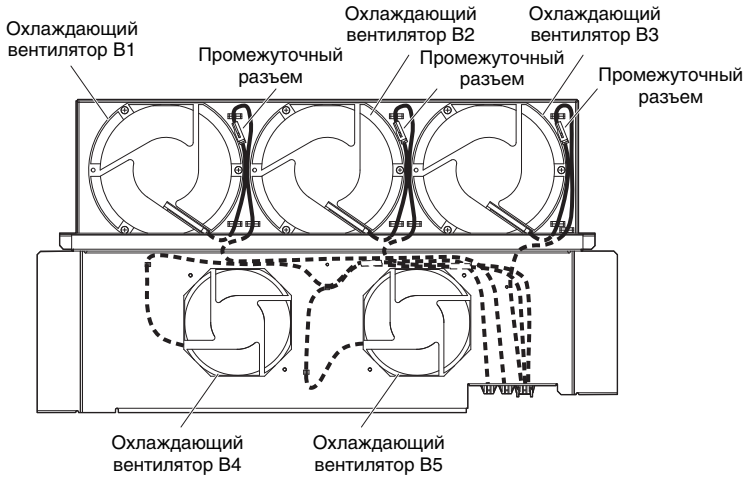


Рис. 7.37 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 4A0515 и 4A0675

2. Проложите кабели так, чтобы они были зафиксированы в кабельных зажимах, и разместите разъемы циркуляционных вентиляторов между вентилятором и модулем вентилятора.

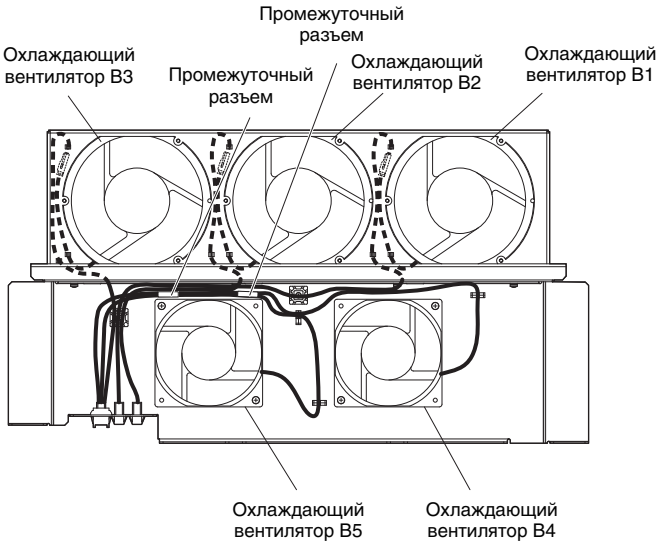
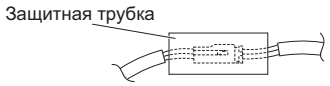


Рис. 7.38 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 4A0515 и 4A0675

3. Расположите защитную трубку таким образом, чтобы разъем вентилятора оказался в центре защитной трубки (только для охлаждающего вентилятора платы).



4. Просуньте кабели через фиксирующие зажимы.

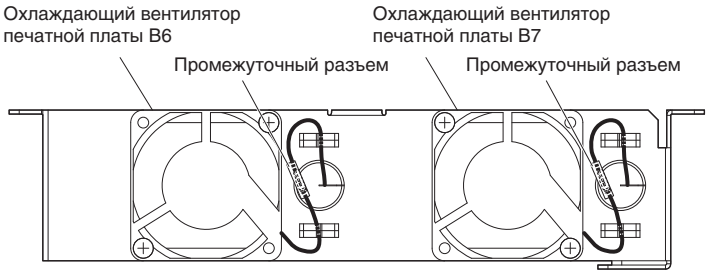


Рис. 7.39 Подключение цепей охлаждающего вентилятора: 4A0515 и 4A0675

5. Дважды проверьте правильность подключения цепей к промежуточному разъему.

■ Монтаж модуля охлаждающего вентилятора

1. Для установки модуля охлаждающего вентилятора на место выполните описанную процедуру в обратном порядке.

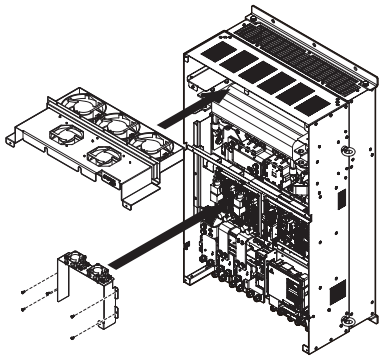


Рис. 7.40 Монтаж модулей охлаждающих вентиляторов 4A0515 и 4A0675

2. Установите на место крышки и цифровую панель управления.
3. Вновь подайте напряжение питания и сбросьте счетчик времени работы охлаждающего вентилятора для контроля времени обслуживания, задав o4-03 = 0.

7.5 Замена преобразователя частоты

◆ Обслуживаемые детали

В конструкцию преобразователя частоты входит несколько деталей, пригодных для обслуживания. В течение срока службы преобразователя частоты возможна замена следующих деталей:

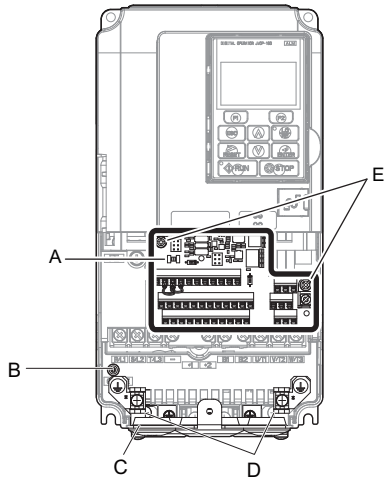
- печатные платы клемм входов/выходов;
- охлаждающий вентилятор;
- передняя крышка.

Если силовая часть преобразователя частоты оказалась повреждена, замените преобразователь частоты. Прежде чем производить замену деталей в гарантийном преобразователе частоты, обратитесь в региональный сервисный центр компании Omron.

◆ Клеммная плата

Клеммный блок входов/выходов преобразователя частоты имеет модульную конструкцию, что упрощает и ускоряет замену преобразователя частоты. Клеммная плата имеет встроенную память, в которой хранятся значения всех параметров преобразователя частоты, что позволяет сохранить параметры и скопировать их в новый преобразователь частоты. Для переустановки клеммной платы и загрузки параметров отсоедините клеммную плату от поврежденного преобразователя частоты и подсоедините ее к новому преобразователю частоты. После переустановки клеммной платы не требуется вручную перепрограммировать новый преобразователь частоты.

Примечание. Если используемый в качестве замены преобразователь частоты отличается по мощности от поврежденного преобразователя частоты, данные, хранящиеся в памяти клеммной платы, не могут быть загружены в новый преобразователь частоты, и на дисплее будет отображаться ошибка «oPE01». Вы сможете использовать клеммную плату, но не сможете загрузить настройки параметров прежнего преобразователя частоты. Новый преобразователь частоты требуется инициализировать и запрограммировать вручную.



A – Съемная клеммная плата
B – Индикатор заряда
C – Нижняя крышка
D – Винты нижней крышки
E – Винты крепления клеммной платы

Рис. 7.41 Клеммная плата

◆ Замена преобразователя частоты

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию преобразователя частоты, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.*

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал. Несоблюдение этого требования может привести к серьезной травме. Монтаж, техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Повреждение оборудования. Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.*

Ниже описана процедура замены преобразователя частоты. Раздел содержит инструкцию только по замене преобразователя частоты. Инструкции по монтажу дополнительных плат и другого дополнительного оборудования смотрите в соответствующих руководствах по эксплуатации.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Удостоверьтесь в исправности тормозного транзистора, тормозного резистора и другого дополнительного устройства, прежде чем переустанавливать его с поврежденного преобразователя частоты на новый преобразователь частоты. Замените неисправные дополнительные устройства во избежание немедленного выхода из строя нового преобразователя частоты.*

1. Снимите крышку клеммного блока.

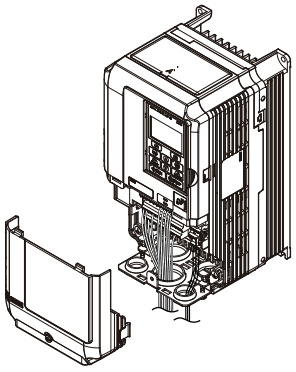


Рис. 7.42 Замена преобразователя частоты: снятие крышки клеммного блока

2. Ослабьте затяжку винтов крепления клеммной платы. Отвинтите винт, крепящий нижнюю крышку, и снимите нижнюю крышку с преобразователя частоты.

Примечание. В преобразователях частоты в исполнении IP00 нижняя крышка отсутствует.

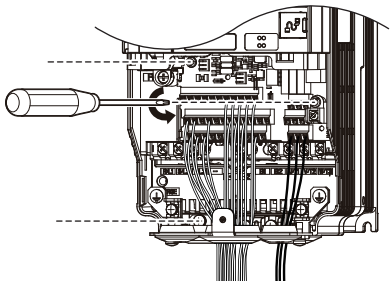


Рис. 7.43 Замена преобразователя частоты: снятие клеммной платы

3. Выдвиньте клеммную плату в направлении, показанном стрелкой, и извлеките ее из преобразователя частоты вместе с нижней крышкой.

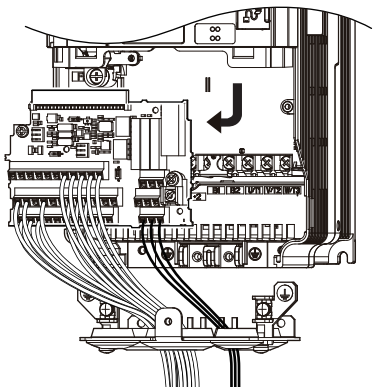


Рис. 7.44 Замена преобразователя частоты: удалите клеммную плату

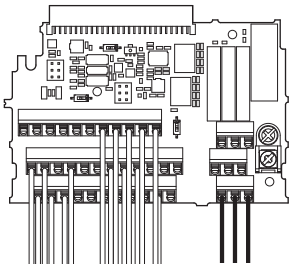


Рис. 7.45 Замена преобразователя частоты: съемная клеммная плата отсоединена от преобразователя частоты.

4. Отсоедините все дополнительные карты и дополнительные устройства. Убедитесь в их исправности, прежде чем использовать повторно.
5. Замените преобразователь частоты и подключите цепи.

■ Монтаж преобразователя частоты

1. Выполнив подключение силовых цепей, подключите клеммную плату к преобразователю частоты, как показано на ***Рис. 7.46***. Зафиксируйте клеммный блок с помощью крепежного винта.

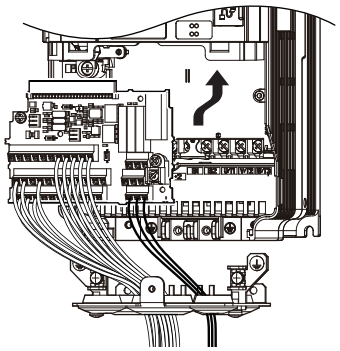


Рис. 7.46 Замена преобразователя частоты: установка клеммной платы

2. Подсоедините к новому преобразователю частоты все дополнительные карты и устройства аналогично тому, как они были установлены в прежний преобразователь частоты. В новом преобразователе частоты дополнительные карты должны быть подключены к тем же портам, что и в прежнем преобразователе частоты.
3. Установите крышку клеммного блока на свое место.
4. При первом включении нового преобразователя частоты все настройки параметров будут переданы из памяти клеммной платы в память преобразователя частоты. В случае возникновения ошибки «oPE04» загрузите сохраненные параметры из памяти клеммной платы в память нового преобразователя частоты, введя значение «5550» в параметр A1-03. Сбросьте таймеры функции контроля времени обслуживания, обнулив значения параметров o4-01...o4-12 и введя значение «1» в параметр o4-13.

8

Периферийные устройства и дополнительные карты

В данной главе описан монтаж периферийных устройств и дополнительных карт, доступных для преобразователя частоты.

8.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 388
8.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КАРТЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 389
8.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ 390
8.4 УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КАРТЫ 391
8.5 МОНТАЖ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ 393

8.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Монтаж, техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

Не приступайте к работе с преобразователем частоты, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

До начала работы с преобразователем частоты снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.

Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.

Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.

Опасность пожара

Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.

Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Не подключайте двигатель к преобразователю частоты и не отключайте его от преобразователя частоты, если на выходе преобразователя частоты имеется напряжение.

Нарушение последовательности управления может привести к повреждению преобразователя частоты.

8.2 Дополнительные карты и устройства для преобразователя частоты

В приведенной ниже таблице периферийных устройств перечислены названия различных принадлежностей и дополнительных карт, которые могут быть использованы вместе с преобразователями частоты. Для заказа этих периферийных устройств обращайтесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

- **Выбор периферийных устройств**: сведения о выборе и номера деталей смотрите в каталоге Omron.
- **Установка периферийных устройств**: указания по монтажу смотрите в руководстве по эксплуатации соответствующего дополнительного устройства.

Дополнительное устройство	Номер модели	Описание
Силовые дополнительные устройства		
Дроссель постоянного тока	-	Улучшает коэффициент мощности за счет устранения гармонических искажений тока источника питания.
Дроссель переменного тока	-	Обеспечивает защиту преобразователя частоты, запитанного от источника питания большой мощности, и улучшает коэффициент мощности за счет устранения гармонических искажений. Настоятельно рекомендуется для источников питания, мощность которых превышает 600 кВА.
Тормозной резистор	Серия ERF-150WJ	Для применения в системах, требующих динамического торможения с величиной ПВ до 3%. Если требуется более высокое значение ПВ, используйте блок тормозного резистора.
Тормозной блок	Серия CDBR	Внешний тормозной транзистор
Дополнительные карты входов / выходов		
Аналоговый ввод	AI-A3	Служит для высокоточного ввода аналогового задания частоты с высокой разрешающей способностью. Входные каналы: 3 Вход напряжения: -10...10 В= (20 кОм), 13 разрядов, со знаком Токовый вход: 4...20 мА или 0...20 мА (250 кОм), 12 разрядов
Аналоговый контроль	AO-A3	Дополнительные многофункциональные аналоговые выходы. Выходные каналы: 2 Выходное напряжение: -10...10 В, 11 разрядов (со знаком)
Дискретные входы	DI-A3	Служит для ввода задания частоты с помощью дискретных входов. Входные каналы: 18 (включая сигнал «SET» и сигнал «SIGN») Тип входного сигнала: BCD 16-битовый (4 разряда), 12-битовый (3 разряда), 8-битовый (2 разряда) Входной сигнал: 24 В=, 8 мА
Дискретные выходы	DO-A3	Дополнительные гальванически развязанные многофункциональные дискретные выходы. Оптронные выходы: 6 (48 В, до 50 мА) Релейные выходы: 2 (250 В~/до 1 А, 30 В=/до 1 А)
Дополнительные карты сигнала обратной связи по скорости от двигателя		
PG с комплементарным выходом	PG-B3	Для ввода сигнала обратной связи по скорости от энкодера двигателя Вход: 3 канала (можно использовать с одним или двумя каналами), для подключения HTL-энкодера, макс 50 кГц Выход: 3 канала, с открытым коллектором Источник питания энкодера: 12 В, макс. ток 200 мА
PG с выходным усилителем-формирователем	PG-X3	Для ввода сигнала обратной связи по скорости от энкодера двигателя Вход: 3 канала (можно использовать с одним или двумя каналами), формирователь уровня RS-422, макс. 300 кГц Выход: 3 канала, формирователь уровня RS-422 Источник питания энкодера: 5 В или 12 В, макс. ток 200 мА
Дополнительные карты связи		
PROFIBUS-DP	SI-P3	Для подключения к сети PROFIBUS-DP.
CC-Link	SI-C3	Для подключения к сети CC-Link.
DeviceNet	SI-N3	Для подключения к сети DeviceNet.
CANopen	SI-S3	Для подключения к сети CANopen.
MECHATROLINK-II	SI-T3	Для подключения к сети MECHATROLINK-II.
Дополнительные интерфейсные устройства		
Панель управления со светодиодной индикацией	JVOP-182	5-разрядная светодиодная панель управления; макс. длина кабеля для удаленного монтажа: 3 м
Кабель для панели дистанционного управления	WV001/WV003	Удлинительный кабель (1 м или 3 м) для подключения цифровой панели дистанционного управления RJ-45, 8-выв., прямой, кабель UTP (неэкранированная витая пара) категории CAT5e
USB-блок копирования параметров	JVOP-181	Позволяет копировать значения параметров из одного ПЧ в другой и сравнивать значения параметров. Также может использоваться как адаптер для подключения ПЧ к USB-порту ПК.
Дополнительные механические приспособления		
Крепление для наружного радиатора	EZZ020786	Монтажный комплект для монтажа преобразователя частоты с радиатором, устанавливаемым снаружи шкафа (возможен монтаж "стенка к стенке")
Комплект для соответствия NEMA 1	EZZ020787	Набор деталей для приведения преобразователя частоты в соответствие требованиям к исполнению NEMA Тип 1
Комплект монтажных приспособлений A	EZZ020642A	Для установки цифровой панели управления снаружи шкафа преобразователя частоты. Также см. *Монтаж цифровой панели дистанционного управления на стр. 43*.
Комплект монтажных приспособлений B	EZZ020642B	
Прочие функции		
Источник питания 24 В	PS-A10L, PS-A10H	Дополнительный источник напряжения 24 В= для питания схемы управления преобразователя частоты при отсутствии основного напряжения электропитания.
Программное обеспечение для ПК		
CX-Drive	Обращайтесь в Omron	Программный инструмент для настройки и управления параметрами преобразователя частоты с помощью ПК

8.3 Подключение периферийных устройств

На *Рис. 8.1* показан пример конфигурации системы, состоящей из преобразователя частоты, двигателя и различных периферийных устройств.

- Более подробные указания по установке каждого из показанных на рисунке устройств смотрите в соответствующих руководствах по эксплуатации, предусмотренных для этих устройств.

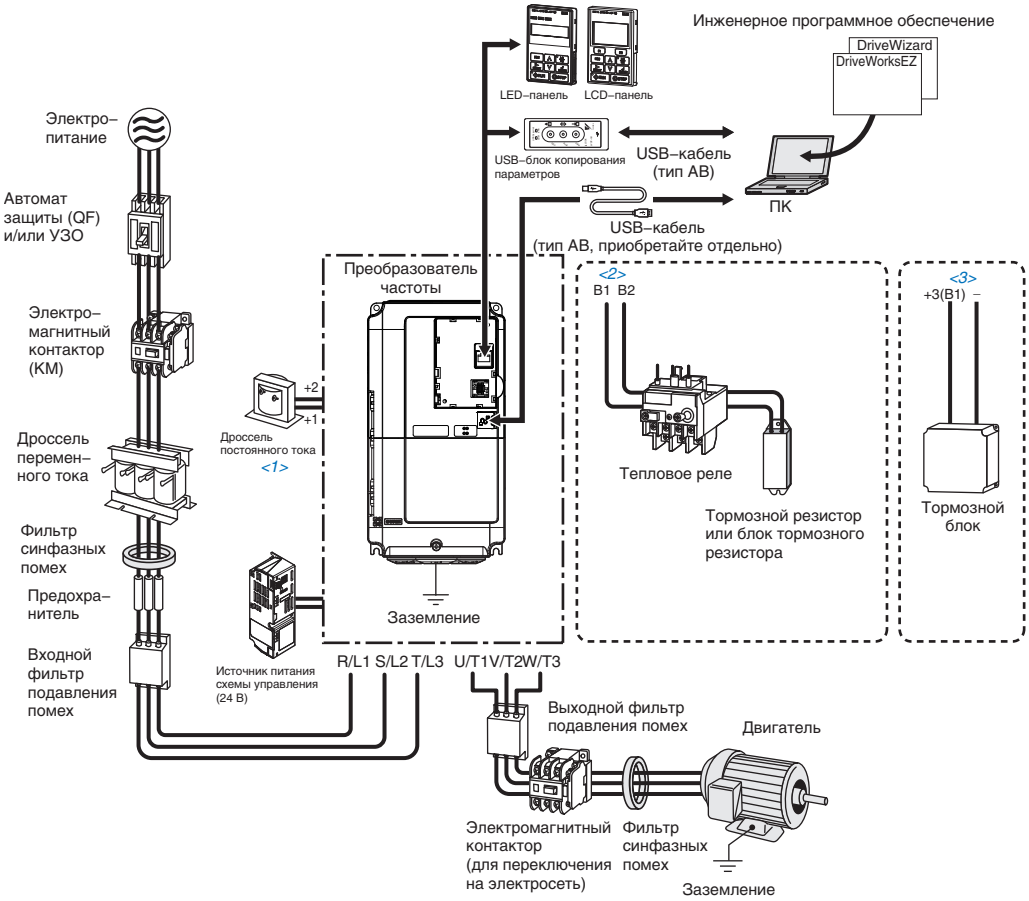


Рис. 8.1 Подключение периферийных устройств

<1> Клеммы «+1» и «+2» для подключения дросселя постоянного тока имеются только в моделях CIMR-A☐2A0004...0081 и CIMR-A☐40002...0044. Преобразователи частоты других моделей имеют встроенные дроссели постоянного тока.
<2> Клеммы «B1» и «B2» для подключения тормозного резистора имеются только в моделях CIMR-A☐2A0004...0138 и CIMR-A☐40002...0072.
<3> В случае использования внешнего тормозного устройства для ПЧ моделей CIMR-A☐2A0004...0138 и CIMR-A☐40002...0072 подключите тормозное устройство к клеммам преобразователя частоты «B1» и «-». В случае использования моделей большей мощности тормозное устройство должно подключаться к клеммам «+3» и «-».

8.4 Установка дополнительной карты

Настоящий раздел содержит указания по установке дополнительных карт, перечисленных в таблице предыдущего раздела .

◆ Установка дополнительных карт

В *Табл. 8.1* ниже приведен список дополнительных карт, которые могут быть подключены к преобразователю частоты, и указаны порты преобразователя частоты, предназначенные для подключения этих дополнительных карт.

Табл. 8.1 Установка дополнительной карты

Дополнительная карта	Порт/разъем	Возможное количество карт
SI-C3, SI-N3, SI-P3, SI-S3, SI-T3, AI-A3, DI-A3 <1>	CN5-A	1
PG-B3, PG-X3	CN5-B, C	2 <2>
DO-A3, AO-A3	CN5-A, B, C	1

<1> Если карты AI-A3 и DI-A3 установлены в порт CN5-B или CN5-C, их нельзя использовать для ввода задания частоты, однако состояния их входов по-прежнему можно наблюдать с помощью параметров U1-21, U1-22, U1-23 (для AI-A3) и U1-17 (для DI-A3).
<2> Для подключения только одной дополнительной карты датчика PG используйте разъем CN5-C. Если требуется подключить две дополнительные PG-карты, используйте разъемы CN5-B и CN5-C.

◆ Процедура установки

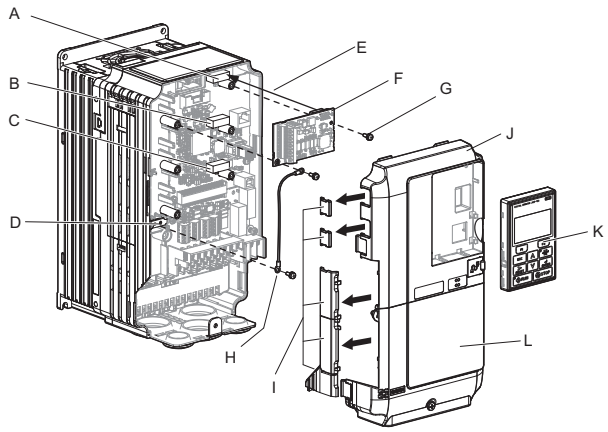
ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал. Это может привести к смерти или серьезной травме. Техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока и дополнительных карт.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Повреждение оборудования. Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с дополнительными картами, преобразователем частоты и печатными платами. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем статическими разрядами.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Повреждение оборудования. Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве. Несоблюдение этого требования может привести к неправильной работе приложения или повреждению преобразователя частоты.*

Для установки дополнительных карт в преобразователь частоты используйте процедуру, описанную ниже.

1. Выключите питание преобразователя частоты, выждите некоторое время, необходимое для исчезновения остаточных напряжений, после чего снимите панель управления и переднюю крышку. См. *Цифровая панель управления и передняя крышка на стр. 61*
2. Вставьте разъем CN5 дополнительной карты в соответствующий ему разъем CN5 на преобразователе частоты и зафиксируйте его с помощью одного из винтов из комплекта дополнительной карты.



A – Разъем CN5-C
B – Разъем CN5-B
C – Разъем CN5-A
D – Клемма заземления ПЧ (FE)
E – Место вставки в разъем CN5
F – Дополнительная карта
G – Монтажный винт
H – Провод заземления
I – Проделайте отверстие для ввода кабеля с помощью кусачек
J – Передняя крышка
K – Цифровая панель управления
L – Крышка клеммного блока

Рис. 8.2 Установка дополнительной карты

3. С помощью одного из винтов присоедините один из проводников, отходящих от дополнительной карты, к клемме заземления.
В некоторых дополнительных картах имеется несколько разных проводников для подключения карты к преобразователю частоты. Выберите проводник наиболее подходящей длины.

Примечание. В преобразователе частоты предусмотрено только два резьбовых отверстия для клемм заземления. В случае установки трех дополнительных карт два проводника заземления следует завести на одну общую клемму заземления.

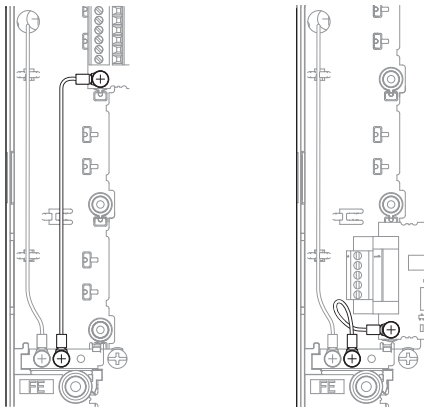
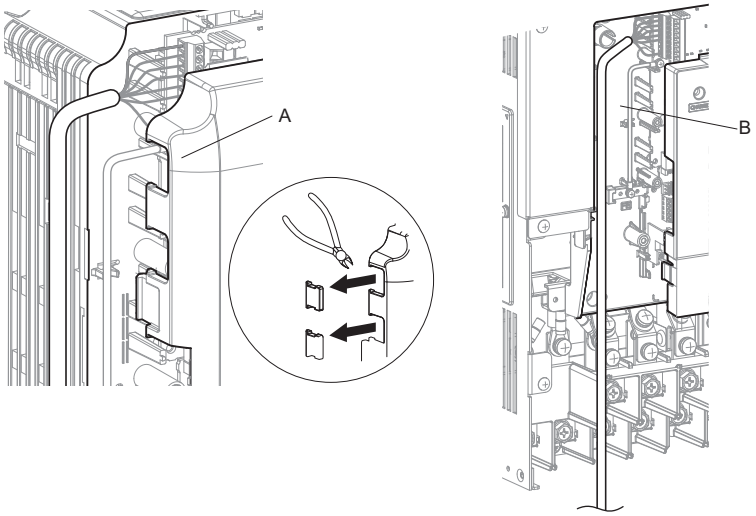


Рис. 8.3 Соединение с клеммой заземления

4. Подключите необходимые цепи к клеммному блоку дополнительной карты.
Инструкцию по подключению цепей смотрите в руководстве, предоставленном вместе с дополнительной картой.
При установке дополнительных карт в преобразователи частоты моделей CIMR-A□2A0004...0040 и моделей CIMR-A□4A0002...0023 кабели дополнительных карт, возможно, потребуется вывести через отверстия в передней крышке. В этом случае проделайте сквозные отверстия в левой стенке передней крышки. Устраните заостренные кромки, которые могут повредить кабель.
В моделях CIMR-A□2A0056...2A0415 и 4A0031...0675 имеется достаточно свободного места для размещения всех проводников внутри корпуса.



A – Вывод кабеля через отверстие (CIMR-A□2A0004...0040, 4A0002...0023)

B – Свободное пространство для прокладки кабеля (CIMR-A□2A0056...0415, 4A0031...0675)

Рис. 8.4 Наличие свободного места для прокладки кабеля

5. Вновь установите переднюю крышку и цифровую панель управления на преобразователь частоты.

Примечание. 1. При подключении цепей оставьте достаточно свободного места, чтобы можно было легко установить обратно переднюю крышку. Проследите за тем, чтобы ни один из проводов не оказался зажат между передней крышкой и корпусом преобразователя частоты.

2. Любая открытая проводка ведет к утрате заявленной степени защиты корпуса для настенного монтажа.

8.5 Монтаж периферийных устройств

В данном разделе описаны процедуры и меры предосторожности, которые должны соблюдаться при установке или подключении различных периферийных устройств к преобразователю частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ. *При подключении к клеммам схемы управления используйте источник питания класса 2 (стандарт UL). Неправильное применение периферийных устройств может привести к ухудшению показателей работы преобразователя частоты из-за ненадлежащего питания.*

◆ Дополнительные устройства динамического торможения

Примечание переводчика. В настоящем руководстве под «динамическим торможением» понимается генераторное торможение с гашением энергии на динамически коммутируемом тормозном резисторе. Это не торможение путем подачи постоянного тока в обмотку статора.
Динамическое торможение (DB) позволяет плавно и достаточно быстро останавливать двигатель, работающий на высокоинерционную нагрузку. После того как преобразователь частоты понижает частоту вращения двигателя, приводящего в движение высокоинерционную нагрузку, двигатель начинает работать в генераторном режиме. Возвращаемый ток заряжает конденсаторы шины постоянного тока, что может вызвать аварийное отключение из-за ошибки повышенного напряжения. Тормозной резистор позволяет предотвратить аварийное отключение из-за повышенного напряжения.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом. Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства. Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации тормозного резистора перед подключением последнего к преобразователю частоты.*

Примечание. **1.** Необходимо правильно подобрать размеры и номиналы элементов тормозной схемы, позволяющие рассеивать нужный объем энергии и, соответственно, замедлять нагрузку за нужное время. Прежде чем приступать к работе с преобразователем частоты, удостоверьтесь в том, что тормозная схема способна рассеивать энергию за заданное время торможения.

2. В случае использования дополнительных тормозных устройств отключите защиту внутреннего тормозного транзистора преобразователя частоты, выбрав L8-55 = 0.

ВНИМАНИЕ! *Опасность пожара. Для подключения тормозного резистора служат клеммы B1 и B2. Не подключайте тормозной резистор к другим клеммам. Неправильное подключение может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара. Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Выполняйте подключение тормозных резисторов в соответствии с приведенными примерами подключения входных/выходных цепей преобразователя частоты. Неправильное подключение цепей тормозных устройств может привести к повреждению преобразователя частоты или другого оборудования.*

■ Установка тормозного резистора: тип ERF

Тормозные резисторы типа ERF обеспечивают гашение энергии генераторного торможения с продолжительностью включения (ПВ) до 3%. Они могут подключаться непосредственно к клеммам «B1» и «B2» преобразователей частоты, как показано на ***Рис. 8.5***.

В случае применения резисторов типа ERF включите защиту от перегрузки тормозного резистора, задав L8-01 = 1.

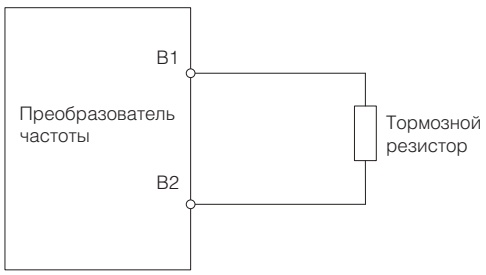


Рис. 8.5 Подключение тормозного резистора: тип ERF

■ Установка блока тормозного резистора: тип LKEB

Тормозные резисторы типа LKEB обеспечивают гашение энергии генераторного торможения с продолжительностью включения (ПВ) до 10%. Они могут подключаться непосредственно к клеммам «B1» и «B2» преобразователей частоты, как показано на ***Рис. 8.6***. В блоке LKEB имеется контакт сигнализации тепловой

перегрузки, который можно использовать для выключения выхода преобразователя частоты в случае перегрева тормозного резистора.

Поскольку схема защиты тормозного резистора от перегрузки, встроенная в преобразователь частоты, не может защитить резисторы блока LKEB, выключите эту функцию, задав L8-01 = 0 и L8-55 = 0.

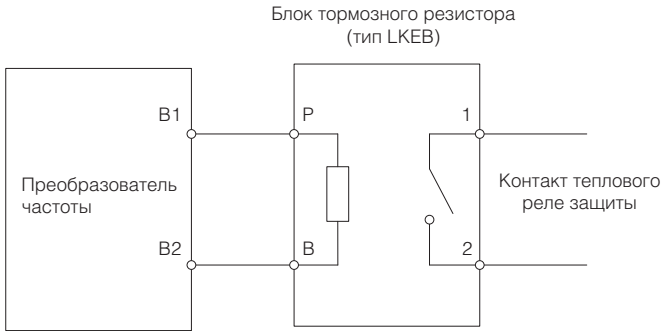


Рис. 8.6 Подключение блока тормозного резистора: тип LKEB (CIMR-A□2A0004...0138, 4A0002...0072)

■ Установка тормозных резисторов других типов

В случае установки тормозных резисторов другого типа (не ERF или LKEB) удостоверьтесь в том, что внутренний тормозной транзистор преобразователя частоты не окажется перегружен при требуемой продолжительности включения и выбранной величине сопротивления резистора. Используйте резистор, снабженный контактом реле тепловой перегрузки, и используйте этот контакт для отключения выхода преобразователя частоты в случае перегрева тормозного резистора.

■ Защита от перегрузки тормозного резистора

В случае применения дополнительного тормозного резистора должна быть организована внешняя схема управления (например, как на ***Рис. 8.7***), которая будет размыкать цепь питания при перегреве тормозного резистора.

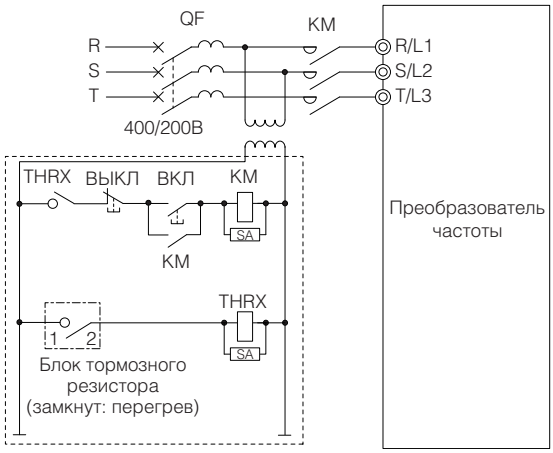


Рис. 8.7 Отключение источника питания для защиты от перегрева (пример)

■ Установка тормозного блока: тип CDBR

Для установки тормозного блока типа CDBR соедините клемму «B1» преобразователя частоты (модели CIMR-2A0004...0138 и CIMR-4A0002...0072) или клемму «+3» (модели CIMR-A□2A0169...0211 и CIMR-A□4A0088...0165) с клеммой положительного полюса на тормозном блоке. Затем соедините между собой клеммы отрицательных полюсов на преобразователе частоты и тормозном блоке. Клемма «+2» не используется.

Подключите тормозной резистор к клеммам «+0» и «-0» блока CDBR.

Соедините контакт реле тепловой перегрузки блока CDBR последовательно с тормозным резистором и подайте этот сигнал на дискретный вход преобразователя частоты. Используйте этот вход для сигнализации ошибки преобразователя частоты в случае перегрузки блока CDBR или тормозного резистора.

Отключите защиту тормозного транзистора, задав L8-55 = 0.

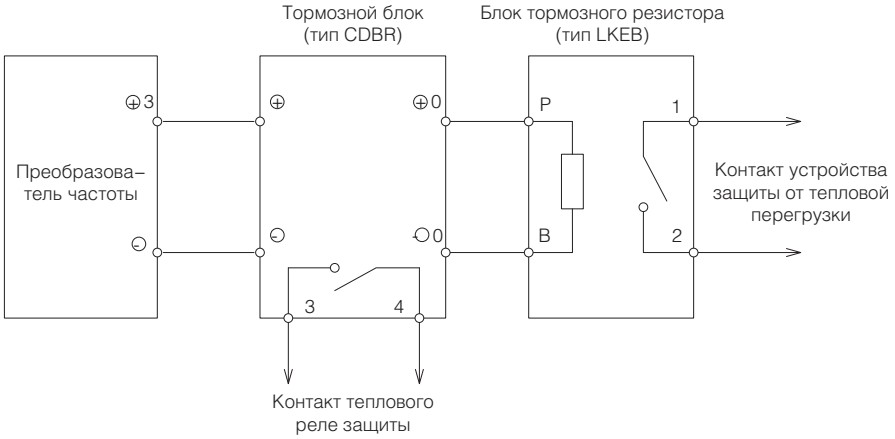


Рис. 8.8 Подключение тормозного блока (типа CDBR) и блока тормозного резистора (блока LKEB) (CIMR-A□2A0169...0415, 4A0088...0675)

■ Параллельное подключение тормозных блоков

В случае применения нескольких тормозных блоков их следует подключать по схеме «ведущий-ведомый», в которой только один тормозной блок является ведущим. Параллельное подключение тормозных блоков показано на ***Рис. 8.9***.

Включите контакты реле тепловой перегрузки всех блоков CDBR и все тормозные резисторы последовательно, после чего подайте этот сигнал на дискретный вход преобразователя частоты. Этот вход может быть использован для сигнализации ошибки преобразователя частоты в случае перегрузки любого из блоков CDBR или тормозных резисторов.

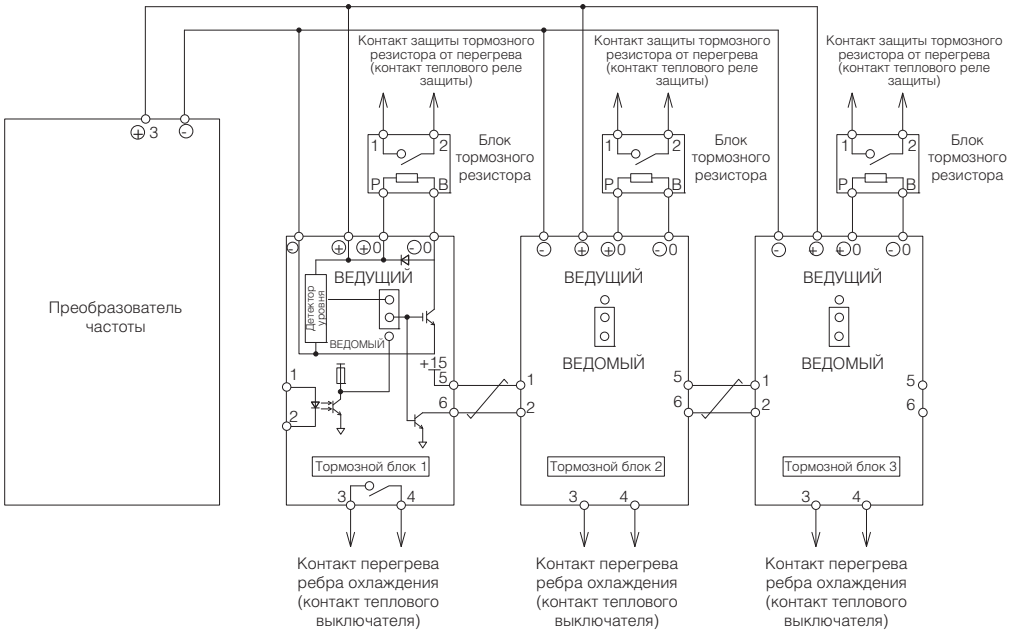


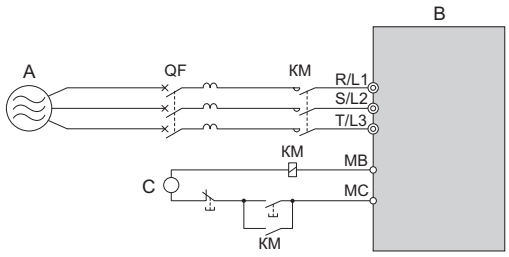
Рис. 8.9 Параллельное подключение тормозных блоков

◆ Установка автоматического выключателя в литом корпусе (QF)

Для защиты линии питания установите автоматический выключатель в литом корпусе (QF) в цепь между источником электропитания и клеммами ввода электропитания «R/L1», «S/L2» и «T/L3». Это защитит силовые цепи и устройства, включенные в силовую цепь, и одновременно обеспечит защиту от перегрузки.

При выборе и установке QF руководствуйтесь следующими требованиями.

- Номинальный ток QF должен в 1,5...2 раза превосходить номинальный выходной ток преобразователя частоты. Используйте QF с такими характеристиками срабатывания, при которых QF не размыкает цепь быстрее, чем срабатывает собственная функция защиты от перегрузки преобразователя частоты (отключающая выход ПЧ в случае работы при 150% номинального тока ПЧ дольше 1 минуты).
- Если несколько преобразователей частоты подключаются к одному QF, организуйте работу схемы управления таким образом, чтобы она выключала электропитание при возникновении ошибки в преобразователе частоты с помощью электромагнитного контактора (КМ), как показано на следующем рисунке.



A – Источник питания
B – Преобразователь частоты
C – Напряжение питания схемы управления

Рис. 8.10 Схема отключения источника питания (пример)

ВНИМАНИЕ! *Опасность поражения электрическим током. Выключите и заблокируйте QF (или УЗО) и КМ, прежде чем производить подключения к клеммам. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.*

■ Установка устройства защитного отключения (УЗО)

Остаточные токи, возникающие в электроприводных установках, могут содержать составляющие переменного и постоянного тока, а также высокочастотные составляющие, которые могут помешать нормальной работе устройства защитного отключения (УЗО). При необходимости применения УЗО в системе обязательно используйте широкодиапазонные УЗО (тип «B» по IEC 60755), срабатывающие от тока утечки на землю любого вида.

Токи утечки, создаваемые преобразователем частоты в режиме обычной работы, могут приводить к срабатыванию УЗО, даже если замыкание на землю на самом деле отсутствует.

К факторам, влияющим на уровень тока утечки, относятся:

- мощность электропривода переменного тока;
- несущая частота электропривода переменного тока;
- тип и длина кабеля двигателя;
- наличие фильтра электромагнитных/радиочастотных помех.

В случае ложного срабатывания УЗО попробуйте изменить перечисленные выше факторы или примените УЗО с более высоким током срабатывания.

◆ Установка электромагнитного контактора

Во входной цепи преобразователя частоты установите электромагнитный контактор, предназначение которого поясняется ниже.

■ Отсоединение от источника электропитания

В случае отказа любого из внешних устройств, например тормозного резистора, преобразователь частоты должен быть выключен с помощью электромагнитного контактора (КМ).

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не используйте электромагнитные выключатели или контакторы в цепях электропитания двигателя, не предусмотрев надлежащую схему управления. Неправильная организация выключения цепей питания двигателя может привести к повреждению преобразователя частоты.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Предусмотрите КМ во входной цепи преобразователя частоты, если работа преобразователя частоты не должна автоматически возобновляться после прерывания питания. Для обеспечения максимальной продолжительности службы электролитических конденсаторов и реле не производите выключение и повторное включение питания преобразователя частоты чаще, чем один раз в 30 минут. Частое использование магнитного контактора может повредить преобразователь частоты. Для остановки и запуска двигателя используйте преобразователь частоты.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *В обеспечение возможности полного обесточивания преобразователя частоты в любое время используйте электромагнитный контактор (КМ). Схема должна быть построена таким образом, чтобы электромагнитный контактор размыкался при срабатывании выхода сигнализации ошибки.*

Примечание. 1. Для того чтобы преобразователь частоты не возобновлял работу автоматически после восстановления прервавшегося питания, установите на входе преобразователя частоты электромагнитный контактор.

2. Для того чтобы преобразователь частоты не прерывал работу во время прерывания электропитания, установите задержку срабатывания магнитного контактора, чтобы он не размыкался преждевременно.

■ Защита тормозного резистора или блока тормозного резистора

Используйте электромагнитный контактор во входной цепи преобразователя частоты с целью защиты тормозного резистора или блока тормозного резистора от перегрева или возгорания.

ВНИМАНИЕ! *Опасность пожара. В случае применения тормозного блока используйте тепловое реле на тормозных резисторах и сконфигурируйте релейный выход сигнализации ошибки для блока тормозного резистора с целью отключения преобразователя частоты от источника электропитания с помощью входного контактора. Защита тормозных цепей, не отвечающая требованиям, может стать причиной смерти или серьезной травмы из-за пожара вследствие перегрева резистора.*

◆ Подключение дросселя переменного или постоянного тока

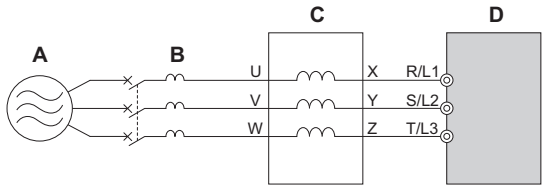
Дроссели переменного и постоянного тока ограничивают броски тока и улучшают коэффициент мощности во входной цепи преобразователя частоты.

Используйте дроссель постоянного или переменного тока, либо оба дросселя:

- для подавления гармонических составляющих тока или для повышения коэффициента мощности источника питания;
- при использовании коммутатора фазокомпенсирующего конденсатора;
- при подключении к трансформатору большой мощности (600 кВА и более).

Примечание. Независимо от характеристик и условий работы источника электропитания, используйте дроссель переменного или постоянного тока, если к тому же источнику электропитания подключен тиристорный преобразователь (например, электропривод постоянного тока).

■ Подключение дросселя переменного тока

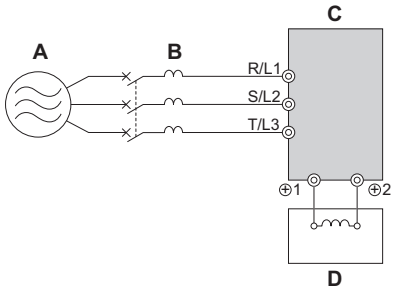


A – Источник питания
B – QF
C – Дроссель перем. тока
D – Преобразователь частоты

Рис. 8.11 Подключение дросселя переменного тока

■ Подключение дросселя постоянного тока

Установка дросселя постоянного тока возможна для моделей CIMR-A□2A0004...0081 и 4A0002...0044. В случае установки дросселя постоянного тока обязательно снимите перемычку с клемм «+1» и «+2» (ПЧ поставляется с установленной перемычкой). Если дроссель постоянного тока не используется, перемычка должна быть установлена. Пример подключения дросселя постоянного тока показан на ***Рис. 8.12***.



A – Источник питания
B – QF
C – Преобразователь частоты
D – Дроссель постоянного тока

Рис. 8.12 Подключение дросселя постоянного тока

◆ Подключение фильтра подавления помех

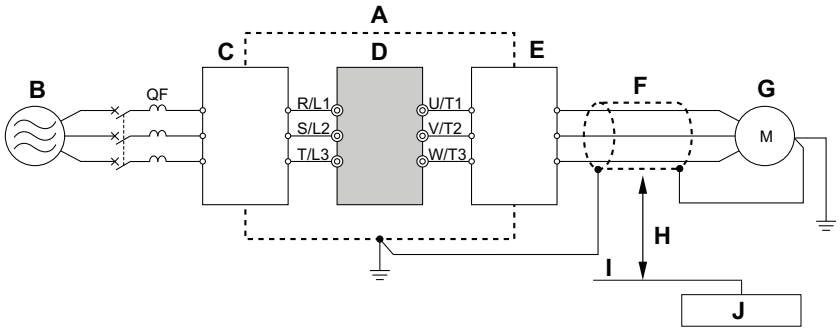
■ Снижение уровня излучаемых, кондуктивных и наводимых помех

Преобразователь частоты является источником электромагнитных помех, которые потенциально мешают работе окружающего оборудования (ПЛК и т. п.).

- **Излучаемые помехи:** Электромагнитные помехи радиодиапазона, излучаемые преобразователем частоты и кабелями.
- **Кондуктивные помехи:** Помехи, создаваемые преобразователем частоты и распространяющиеся по цепям питания.
- **Наведенные помехи:** Помехи, создаваемые вследствие явления электромагнитной индукции, способны воздействовать на цепи сигналов управления.

Для предотвращения сбоев в работе преобразователей частоты или других устройств вследствие действия помех, предусматривайте указанные ниже меры.

- Монтируйте все компоненты на хорошо заземленную металлическую плиту.
- Используйте кабель двигателя как можно меньшей длины.
- Для снижения уровня кондуктивных помех используйте во входной цепи преобразователя частоты фильтры подавления помех.
- Для снижения уровня излучаемых помех установите фильтры подавления помех во входной и выходной цепях преобразователя частоты, поместите преобразователь частоты в закрытый шкаф и используйте экранированный кабель для питания двигателя.
- Для предотвращения неправильной работы устройств из-за воздействия наведенных помех используйте экранированные кабели для питания двигателя и цепей схемы управления, а также прокладывайте цепи схемы управления на расстоянии не менее 30 см от силовых линий.



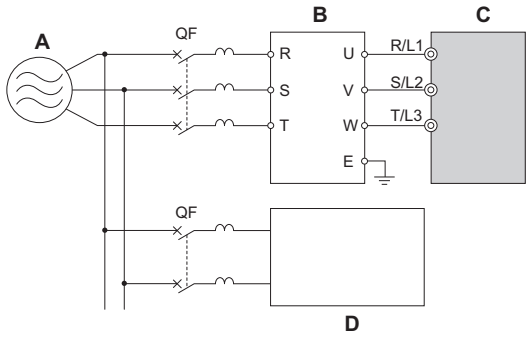
A – Металлический шкаф
B – Источник питания
C – Входной фильтр подавления помех
D – Преобразователь частоты
E – Выходной фильтр подавления помех
F – Экранированный кабель двигателя
G – Двигатель
H – Расстояние не менее 30 см
I – Сигнальные цепи схемы управления
J – Контроллер

Рис. 8.13 Подавление радиочастотных помех

■ Входной фильтр подавления помех

Коммутация силовых ключей с высокой частотой приводит к образованию электромагнитных помех на выходе преобразователя частоты. Эти помехи проникают из преобразователя частоты в первичный источник электропитания и могут помешать работе другого оборудования. Установка фильтра подавления помех во входной цепи преобразователя частоты позволяет снизить уровень помех, проникающих из преобразователя частоты в первичный источник электропитания. Это также предотвращает проникновение помех источника питания в преобразователь частоты.

- Используйте фильтр подавления помех, специально предназначенный для электроприводов переменного тока.
- Устанавливайте фильтр подавления помех как можно ближе к преобразователю частоты.



A – Источник питания
B – Входной фильтр подавления помех
C – Преобразователь частоты
D – Другая аппаратура управления

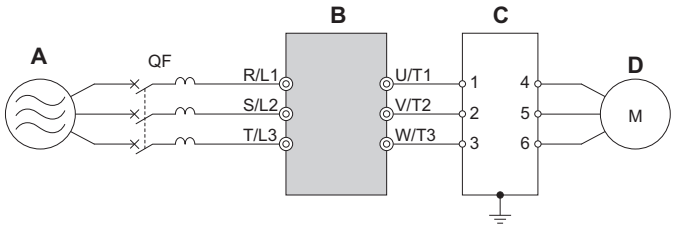
Рис. 8.14 Входной фильтр подавления помех (трехфазный, 200/400 В)

Данный преобразователь частоты прошел испытания согласно условиям европейского стандарта EN61800-5-1 и полностью соответствует нормативам ЭМС. Информацию о выборе модели и установке ЭМС-фильтра смотрите в разделе *Соответствие нормативам ЭМС на стр. 520*.

■ Выходной фильтр подавления помех

Фильтр подавления помех на выходе преобразователя частоты снижает уровень индуктивных и излучаемых помех. Пример подключения выходного фильтра подавления помех показан на ***Рис. 8.15***.

ЗАМЕЧАНИЕ. *Не включайте фазокомпенсирующие конденсаторы или LC/RC-фильтры в выходные цепи. Неправильное применение фильтров подавления помех может привести к повреждению преобразователя частоты.*



A – Источник питания
B – Преобразователь частоты
C – Выходной фильтр подавления помех
D – Двигатель

Рис. 8.15 Выходной фильтр подавления помех

◆ Установка плавких предохранителей во входной цепи

Рекомендуется устанавливать плавкие предохранители в цепи ввода электропитания для защиты преобразователя частоты от повреждения вследствие короткого замыкания.

Выберите подходящий предохранитель, руководствуясь таблицей ниже.

Табл. 8.2 Входные предохранители

Модель CIMR-A□	Тип предохранителя		Модель CIMR-A□	Тип предохранителя	
	Производство: Bussmann			Производство: Bussmann	
	Модель	Номинальный ток предохранителя		Модель	Номинальный ток предохранителя
	Трехфазные, класс 200 В			Трехфазные, класс 400 В	
2A0004	FWH-70B	70	4A0002	FWH-40B	40
2A0006	FWH-70B	70	4A0004	FWH-50B	50
2A0010	FWH-70B	70	4A0005	FWH-70B	70
2A0012	FWH-70B	70	4A0007	FWH-70B	70
2A0021	FWH-90B	90	4A0009	FWH-90B	90
2A0030	FWH-100B	100	4A0011	FWH-90B	90
2A0040	FWH-200B	200	4A0018	FWH-80B	80
2A0056	FWH-200B	200	4A0023	FWH-100B	100
2A0069	FWH-200B	200	4A0031	FWH-125B	125
2A0081	FWH-300A	300	4A0038	FWH-200B	200
2A0110	FWH-300A	300	4A0044	FWH-250A	250
2A0138	FWH-350A	350	4A0058	FWH-250A	250
2A0169	FWH-400A	400	4A0072	FWH-250A	250
2A0211	FWH-400A	400	4A0088	FWH-250A	250
2A0250	FWH-600A	600	4A0103	FWH-250A	250
2A0312	FWH-700A	700	4A0139	FWH-350A	350
2A0360	FWH-800A	800	4A0165	FWH-400A	400
2A0415	FWH-1000A	1000	4A0208	FWH-500A	500
–	–	–	4A0250	FWH-600A	600
–	–	–	4A0296	FWH-700A	700
–	–	–	4A0362	FWH-800A	800
–	–	–	4A0414	FWH-800A	800
–	–	–	4A0515	FWH-1000A	1000
–	–	–	4A0675	FWH-1200A	1200

◆ Крепление для наружного радиатора

Предусмотрена возможность наружной установки радиатора за пределами шкафа преобразователя частоты. Для этого необходимо принять меры по обеспечению достаточной циркуляции воздуха вокруг радиатора.

Обращайтесь в ближайшее представительство компании Omron или к официальному партнеру компании Omron.

◆ Установка реле защиты двигателя от тепловой перегрузки (oL) на выходе преобразователя частоты

Реле тепловой защиты двигателя предохраняет двигатель от перегрузки, отключая его от источника питания.

Установите реле тепловой защиты двигателя в цепи между преобразователем частоты и двигателем:

- когда несколько двигателей работают от одного преобразователя частоты;
- если предусмотрено переключение двигателя на электросеть общего пользования.

В случае подключения одного двигателя к одному преобразователю частоты устанавливать реле тепловой защиты двигателя не требуется. Во внутреннем программном обеспечении преобразователя частоты реализована электронная функция тепловой защиты двигателя, признанная лабораторией UL.

Примечание. 1. Отключите функцию защиты двигателя (L1-01 = 0) в случае использования внешнего реле тепловой защиты двигателя.

2. При срабатывании это реле должно отключать преобразователь частоты от источника электропитания.

■ Общие меры предосторожности при использовании реле защиты от тепловой перегрузки

Ниже перечислены случаи применения, в которых должны приниматься меры по предотвращению ложного срабатывания или перегрева двигателя при вращении с низкой скоростью в случае использования реле тепловой защиты двигателя на выходе преобразователя частоты.

1. Вращение двигателя с низкой скоростью.
2. Питание нескольких двигателей от одного преобразователя частоты.
3. Большая длина кабеля двигателя.
4. Ложное срабатывание из-за высокой несущей частоты преобразователя.

Реле защиты двигателя от тепловой перегрузки при работе с низкой скоростью

Как правило, тепловые реле применяются для стандартных двигателей широкого применения. В случае подключения двигателя широкого применения к преобразователю частоты ток двигателя примерно на 5%...10% выше по сравнению с током при питании двигателя непосредственно от электросети. Кроме того, самоохлаждающая способность двигателя с вентилятором с приводом от вала снижается при вращении двигателя с низкой скоростью. Перегрев двигателя может произойти, даже если ток двигателя не выходит за номинальный диапазон. Тепловое реле не способно эффективно защитить двигатель из-за ослабления охлаждения при низких скоростях. В связи с этим обязательно используйте признанную лабораторией UL электронную функцию защиты от тепловой перегрузки, встроенную в преобразователь частоты, если это возможно.

Встроенная в преобразователь частоты электронная функция защиты от тепловой перегрузки, признанная UL: моделирование характеристик нагрева двигателя в зависимости от скорости вращения с использованием данных для двигателей со стандартным и принудительным вентиляторным охлаждением. Эта функция защищает двигатель от перегрузки.

Применение одного преобразователя частоты для управления несколькими двигателями

Выключите электронную функцию тепловой защиты. Используя руководство по эксплуатации соответствующего изделия, определите параметр, отключающий данную функцию.

Примечание. Функцию электронной тепловой защиты, признанную лабораторией UL, нельзя использовать при работе нескольких двигателей от одного преобразователя частоты.

Большая протяженность кабеля питания двигателя

Высокая несущая частота и большая протяженность кабеля питания двигателя может приводить к ложному срабатыванию теплового реле из-за повышенного уровня токов утечки. Во избежание этого, уменьшите несущую частоту или повысьте уровень срабатывания реле тепловой защиты.

Ложное срабатывание из-за высокой несущей частоты

Формирование синусоидальных токов методом ШИМ с высокой частотой несущего сигнала обычно повышает температуру нагрева реле защиты от перегрузки. В случае ложного срабатывания реле тепловой защиты, возможно, потребуется повысить уровень срабатывания реле.

ВНИМАНИЕ! *Опасность пожара. Прежде чем повышать уровень срабатывания реле тепловой защиты, убедитесь в том, что условия перегрузки двигателя действительно отсутствуют. Прежде чем регулировать настройки тепловой защиты двигателя, ознакомьтесь с правилами устройства электроустановок, действующими в вашей стране.*

Приложение: A

Технические характеристики

A.1 НОМИНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО И ТЯЖЕЛОГО РЕЖИМОВ 402
A.2 ТРЕХФАЗНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ КЛАССА 200 В. 403
A.3 ТРЕХФАЗНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ КЛАССА 400 В. 404
A.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 405
A.5 ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 407
A.6 ДАННЫЕ О СНИЖЕНИИ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЧ 408

A.1 Номинальные параметры для нормального и тяжелого режимов

Мощность преобразователя частоты указывается для двух разных режимов нагрузки: повышенная нагрузка (тяжелый режим, HD) и обычная нагрузка (нормальный режим, ND).

Различия между тяжелым (HD) и нормальным (ND) режимами *См. Выбор подходящего режима нагрузки на стр. 402*.

Табл. A.1 Выбор подходящего режима нагрузки

Настройка параметра C6-01	Номинальный выходной ток	Допустимая перегрузка	Несущая частота по умолчанию
0: Повышенная нагрузка (по умолчанию)	Ном. параметры HD зависят от модели <1>	150% номинального выходного тока в течение 60 с	2 кГц
1: Обычная нагрузка	Ном. параметры ND зависят от модели <1>	120% номинального выходного тока в течение 60 с (зависит от модели)	2 кГц, ШИМ с переменной несущей

<1> Номинальные характеристики преобразователей частоты различных моделей приведены в *Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В на стр. 403* и *Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В на стр. 404*.



HD и ND: Под режимом повышенной нагрузки (HD) понимается работа ПЧ с неизменным выходным моментом, а под режимом обычной нагрузки (ND) понимается работа с переменным моментом. Пользователь может выбирать требуемый режим нагрузки (HD или ND) в соответствии с условиями применения ПЧ. Для управления вентиляторами, насосами и нагнетателями следует использовать режим «ND» (C6-01 = 1), а для других случаев применения обычно должен использоваться режим «HD» (C6-01 = 0).

ШИМ с переменной несущей: ШИМ-сигнал с качанием несущей эквивалентен акустическому шуму с частотой 2 кГц. Данная функция превращает шумы двигателя в шум с равномерным спектром (белый шум), более комфортный для уха человека.

Примечание. Отличия между режимами HD и ND касаются номинального входного и выходного тока, перегрузочной способности, несущей частоты и предельного тока преобразователя частоты. По умолчанию установлен режим HD (C6-01 = 0).

A.2 Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В

Табл. A.2 Номинальные мощности (трехфазные модели класса 200 В)

Параметр			Характеристики																	
CIMR-A□2A			0004	0006	0010	0012	0021	0030	0040	0056	0069	0081	0110	0138	0169	0211	0250	0312	0360	0415
Максимально допустимая мощность двигателя (кВт) <1>		HD режим	0,55	1,1	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
		ND режим	0,75	1,1	2,2	3	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	110
Вход	Входной ток (А) <2>	HD режим	2,9	5,8	7,5	11	18,9	28	37	52	68	80	82	111	136	164	200	271	324	394
		ND режим	3,9	7,3	10,8	13,9	24	37	52	68	80	96	111	136	164	200	271	324	394	471
	Номинальное напряжение Номинальная частота		Трехфазное напряжение 200...240 В~, 50/60 Гц / 270...340 В=																	
	Допустимое отклонение напряжения		-15...10%																	
	Допустимое отклонение частоты		±5%																	
	Подводимая мощность (кВА)	HD режим	1,3	2,2	4,1	5,8	9,5	14	18	27	36	44	37	51	62	75	91	124	148	180
		ND режим	2,2	3,1	5,8	7,8	14	18	27	36	44	52	51	62	75	91	124	148	180	215
Выход	Номинальная выходная мощность (кВА) <3>	HD режим	1,2	1,9	3	4,2	6,7	9,5	12,6	17,9	23	29	32	44	55	69	82	108	132	158
		ND режим	1,3	2,3	3,7	4,6	8	11,4	15,2	21	26	31	42	53	64	80	95	119	137	158
	Номинальный выходной ток, А	HD режим	3,2 <5>	5 <5>	8 <5>	11 <5>	17,5 <5>	25 <5>	33 <5>	47 <5>	60 <5>	75 <5>	85 <5>	115 <5>	145 <6>	180 <6>	215 <6>	283 <6>	346 <6>	415 <4>
		ND режим <4>	3,5	6	9,6	12	21	30	40	56	69	81	110	138	169	211	250	312	360	415
	Допустимая перегрузка		HD режим: 150% номинального выходного тока в течение 60 с (в системах с частыми пусками и остановами может потребоваться уменьшение выходного тока) ND режим: 120% номинального выходного тока в течение 60 с																	
	Несущая частота		Устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 15 кГц												Устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 10 кГц					
	Максимальное выходное напряжение (В)		Трехфазное напряжение 200...240 В~ (пропорционально входному напряжению)																	
	Максимальная выходная частота (Гц)		400 Гц (задается пользователем)																	

<1> Приведено значение мощности для стандартного 4-полюсного двигателя. Номинальный выходной ток преобразователя частоты должен быть выше или равен номинальному току двигателя.
<2> Предполагает работу при номинальном выходном токе. Номинальный входной ток варьируется в зависимости от трансформатора источника питания, входного дросселя, проводных соединений и импеданса источника питания.
<3> Номинальная мощность двигателя рассчитана для номинального выходного напряжения 220 В.
<4> Установлена несущая частота 2 кГц. Для повышения несущей частоты требуется уменьшать выходной ток.
<5> Несущая частота может быть повышена до 8 кГц с сохранением номинального тока. Дальнейшее повышение несущей частоты требует понижения выходного тока.
<6> Несущая частота может быть повышена до 5 кГц с сохранением номинального тока. Дальнейшее повышение несущей частоты требует понижения выходного тока.

A.3 Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В

Табл. A.3 Номинальные мощности (трехфазные модели класса 400 В)

Параметр			Характеристики														
CIMR-A□4A			0002	0004	0005	0007	0009	0011	0018	0023	0031	0038	0044	0058	0072	0088	0103
Максимально допустимая мощность двигателя (кВт) <1>		HD режим	0,55	1,1	1,5	2,2	3	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
		ND режим	0,75	1,5	2,2	3	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Вход	Входной ток (А) <2>	HD режим	1,8	3,2	4,4	6	8,2	10,4	15	20	29	39	44	43	58	71	86
		ND режим	2,1	4,3	5,9	8,1	9,4	14	20	24	38	44	52	58	71	86	105
	Номинальное напряжение Номинальная частота		Трехфазное напряжение 380...480 В~, 50/60 Гц / 510...680 В=														
	Допустимое отклонение напряжения		-15...10%														
	Допустимое отклонение частоты		±5%														
	Подводимая мощность (кВА)	HD режим	1,4	2,3	4,3	6,1	8,1	10,0	14,6	19,2	28,4	37,5	46,6	39,3	53,0	64,9	78,6
		ND режим	2,3	4,3	6,1	8,1	10,0	14,5	19,4	28,4	37,5	46,6	54,9	53,0	64,9	78,6	96,0
Выход	Номинальная выходная мощность (кВА) <3>	HD режим	1,4	2,6	3,7	4,2	5,5	7	11,3	13,7	18,3	24	30	34	48	57	69
		ND режим <4>	1,6	3,1	4,1	5,3	6,7	8,5	13,3	17,5	24	29	34	44	55	67	78
	Номинальный выходной ток, А	HD режим	1,8 <5>	3,4 <5>	4,8 <5>	5,5 <5>	7,2 <5>	9,2 <5>	14,8 <5>	18 <5>	24 <5>	31 <5>	39 <5>	45 <5>	60 <5>	75 <5>	91 <5>
		ND режим <4>	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1	17,5	23	31	38	44	58	72	88	103
	Допустимая перегрузка		HD режим: 150% номинального выходного тока в течение 60 с (в системах с частыми пусками и остановами может потребоваться уменьшение выходного тока) ND режим: 120% номинального выходного тока в течение 60 с														
	Несущая частота		Устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 15 кГц														
	Максимальное выходное напряжение (В)		Трехфазное напряжение 380...480 В~ (пропорционально входному напряжению)														
	Максимальная выходная частота (Гц)		400 Гц (может регулироваться пользователем)														

Табл. A.4 Номинальные мощности (трехфазные модели класса 400 В)

Параметр			Характеристики								
CIMR-A□4A			0139	0165	0208	0250	0296	0362	0414	0515	0675
Максимально допустимая мощность двигателя (кВт) <1>		HD режим	55	75	90	110	132	160	185	220	315
		ND режим	75	90	110	132	160	185	220	250	355
Вход	Входной ток (А) <2>	HD режим	105	142	170	207	248	300	346	410	584
		ND режим	142	170	207	248	300	346	410	465	657
	Номинальное напряжение Номинальная частота		Трехфазное напряжение 380...480 В~, 50/60 Гц / 510...680 В=								
	Допустимое отклонение напряжения		-15...10%								
	Допустимое отклонение частоты		±5%								
	Подводимая мощность (кВА)	HD режим	96,0	129,9	155	189	227	274	316	375	508
		ND режим	129,9	155,5	189	227	274	316	375	416	601
Выход	Номинальная выходная мощность (кВА) <3>	HD режим	85	114	137	165	198	232	282	343	461
		ND режим <4>	106	126	159	191	226	276	316	392	514
	Номинальный выходной ток, А	HD режим	112 <6>	150 <6>	180 <6>	216 <6>	260 <6>	304 <4>	370 <6>	450 <4>	605 <4>
		ND режим <4>	139	165	208	250	296	362	414	515	675
	Допустимая перегрузка		HD режим: 150% номинального выходного тока в течение 60 с (в системах с частыми пусками и остановами может потребоваться уменьшение выходного тока) ND режим: 120% номинального выходного тока в течение 60 с								
	Несущая частота		Устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 10 кГц						Устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 5 кГц		
	Максимальное выходное напряжение (В)		Трехфазное напряжение 380...480 В~ (пропорционально входному напряжению)								
	Максимальная выходная частота (Гц)		400 Гц (может регулироваться пользователем)						150 Гц (может регулироваться пользователем)		

<1> Приведено значение мощности для стандартного 4-полюсного двигателя. Номинальный выходной ток преобразователя частоты должен быть выше или равен номинальному току двигателя.
<2> Предполагает работу при номинальном выходном токе. Номинальный входной ток варьируется в зависимости от трансформатора источника питания, входного дросселя, проводных соединений и импеданса источника питания.
<3> Номинальная мощность двигателя рассчитана для номинального выходного напряжения 440 В.
<4> Установлена несущая частота 2 кГц. Для повышения несущей частоты требуется уменьшать выходной ток.
<5> Несущая частота может быть повышена до 8 кГц с сохранением номинального тока. Дальнейшее повышение несущей частоты требует понижения выходного тока.
<6> Несущая частота может быть повышена до 5 кГц с сохранением номинального тока. Дальнейшее повышение несущей частоты требует понижения выходного тока.

A.4 Технические характеристики преобразователя частоты

Примечание. 1. Для достижения приведенных ниже эксплуатационных характеристик выполните автонастройку с вращением двигателя.

2. Для достижения оптимального срока службы преобразователя частоты устанавливайте его в среде, отвечающей указанным техническим условиям.

Параметр		Характеристики
Характеристики управления	**Метод регулирования**	Путем настройки параметров ПЧ может быть выбран один из следующих методов регулирования: • V/f-регулирование (V/f) • V/f-регулирование с датчиком PG (V/f с энкодером) • Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV) • Векторное управление с замкнутым контуром (CLV) • Векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (OLV/PM) • Расширенное векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (AOLV/PM) • Векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателя (CLV/PM)
	Диапазон регулирования частоты	От 0,01 до 400 Гц
	Погрешность частоты (нестабильность по температуре)	Дискретный ввод: в пределах ±0,01% от максимальной выходной частоты (-10…+40°C) Аналоговый ввод: в пределах ±0,1% от максимальной выходной частоты (25°C ±10°C)
	Разрешение задания частоты	Цифровой ввод: 0,01 Гц Аналоговый ввод: 1/2048 от макс. устанавливаемой выходной частоты (11 разрядов + знак)
	Разрешение выходной частоты	0,001 Гц
	Сигнал задания частоты	-10…10 В, 0…10 В, 0…20 мА, 4…20 мА, вход импульсной последовательности
	Пусковой момент <1>	V/f, V/f с энкодером: 150% при 3 Гц OLV: 200% при 0,3 Гц CLV, AOLV/PM и CLV/PM: 200% при 0 об/мин OLV/PM: 100% при 5% скорости
	Диапазон регулирования скорости <1>	V/f, V/f с энкодером: 1:40 OLV: 1:200 CLV, CLV/PM: 1:1500 OLV/PM: 1:20 AOLV/PM: 1:100
	Погрешность регулирования скорости <1>	OLV: ±0,2% (25°C ±10°C), CLV: ±0,02% (25°C ±10°C)
	Отклик по скорости <1>	OLV, OLV/PM, AOLV/PM: 10 Гц CLV, CLV/PM: 50 Гц
	Ограничение вращающего момента	Можно задать отдельные предельные значения для четырех квадрантов (доступно для OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM)
	Время разгона/торможения	0,0…6000,0 с (выбор одной из 4-х комбинаций значений времени разгона и времени торможения)
	Тормозной момент	Приблиз. 20% (приблиз. 125% при использовании тормозного резистора) <2> ① Кратковременный тормозной момент <3>: более 100% для двигателей 0,4/ 0,75 кВт, более 50% для двигателей 1,5 кВт и более 20% для двигателей мощностью 2,2 кВт и выше <4> (торможение перевозбуждением/торможение повышенным скольжением: приблиз. 40%) ② Продолжительный момент в генераторном режиме: приблиз. 20% <4> (приблиз. 125% с дополнительным резистором динамического торможения <2>: 10% ED, 10 с)
	Тормозной транзистор	Модели 2A0004...2A0138, 4A0002...4A0072 имеют встроенный тормозной транзистор.
	V/f-характеристики	Возможен выбор предустановленных V/f-характеристик либо настройка произвольной V/f-характеристики
	Основные функции управления	Регулирование момента, распределение нагрузки, переключение регулирования скорости/момента, управление с упреждением, функция серворегулирования на 0 Гц, резервная подпитка при кратковременном прерывании питания, подхват скорости, обнаружение повышенного/пониженного момента, ограничение момента, 17 ступеней скорости (макс.), переключение времени разгона/торможения, S-образный профиль разгона/торможения, 3-проводное управление, автонастройка (с вращением, без вращения), удержание частоты, включение/выключение вентилятора охлаждения, компенсация скольжения, компенсация вращающего момента, пропуск резонансной частоты, верхний и нижний пределы задания частоты, торможение постоянным током при пуске и останове, торможение перевозбуждением, торможение повышенным скольжением, ПИД-регулирование (с режимом ожидания), регулирование энергосбережения, интерфейс MEMOBUS/Modbus (RS-422/485, макс. 115,2 кбит/с), перезапуск при ошибке, прикладные наборы параметров, съемный клеммный блок с функциями копирования и резервного хранения параметров, автонастройка в режиме онлайн, KEB, замедление перевозбуждением, автонастройка ASR и автонастройка с расчетом инерции, предотвращение повышенного напряжения, возбуждение током высокой частоты и др.
Функции защиты	**Защита двигателя**	Электронное тепловое реле защиты
	Защита от кратковременной перегрузки по току	ПЧ прекращает работу, если выходной ток превышает 200% от номинального значения тяжелого режима.
	Защита от перегрузки	ПЧ прекращает работу в случае работе дольше 60 с при 150% номинальном выходном токе тяжелого режима. <5>
	Защита от повышенного напряжения	Класс 200 В: останов, если напряжение шины пост. тока становится выше примерно 410 В. Класс 400 В: останов, если напряжение шины пост. тока становится выше примерно 820 В.
	Защита от пониженного напряжения	Класс 200 В: останов, если напряжение шины пост. тока становится ниже примерно 190 В. Класс 400 В: останов, если напряжение шины пост. тока становится ниже примерно 380 В.
	Резервная подпитка при кратковременном прерывании питания	Немедленный останов при отсутствии питания 15 мс или дольше. <6> Продолжение работы при отсутствии питания в течение 2 с (стандарт) <7>
	Защита от перегрева радиатора	Термистор
	Защита от перегрева тормозного резистора	Входной сигнал перегрева тормозного резистора (доп. резистор типа ERF, 3% ED)
	Предотвращение опрокидывания ротора	Доступно предотвращение опрокидывания ротора при разгоне, торможении и при вращении с постоянной скоростью.
	Защита от замыкания на землю	Защита обеспечивается электронной схемой <8>
	Светодиод индикации заряда шины постоянного тока	Светится, пока напряжение шины постоянного тока не опускается ниже 50 В.

A.4 Технические характеристики преобразователя частоты

Параметр		Характеристики
Условия эксплуатации	**Место эксплуатации**	Внутри помещения
	Температура окружающей среды	От -10 до 40°C (исполнение NEMA Тип 1), от -10 до 50°C (исполнение IP00), до 60°C при условии уменьшения выходного тока
	Влажность	Относительная влажность не более 95% (без конденсации)
	Температура хранения	От -20 до 60°C (кратковременная температура при транспортировке)
	Высота над уровнем моря	До 1000 метров без ухудшения характеристик, до 3000 м при условии снижения выходного тока и напряжения
	Вибрация и удар	От 10 до 20 Гц: 9,8 м/с^2 от 20 до 55 Гц: 5,9 м/с^2 (2A0004...2A0211, 4A0002...4A0165) 2,0 м/с^2 (2A0250...2A0415, 4A0208...4A0675)
Стандарты безопасности		Два входа безопасного выключения и один выход EDM (контроль внешнего оборудования) в соответствии с EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 Кат. 3, IEC/EN61508 SIL2, класс изоляции: класс 1 **Примечание.** Время с момента размыкания входа до выключения выхода ПЧ: менее 1 мс.
Исполнение по степени защиты		Исполнение IP00, исполнение IP20/NEMA Тип 1 <9>

<1> Погрешность этих величин зависит от характеристик двигателя, условий окружающей среды и настроек преобразователя частоты. Характеристики могут варьироваться у различных двигателей, а также с изменением температуры двигателя. Проконсультируйтесь в ближайшем представительстве компании Omron.
<2> В случае применения рекуперативного преобразователя, модуля рекуператора, тормозного резистора или блока тормозного резистора удостоверьтесь, что предотвращение опрокидывания ротора выключено во время торможения (L3-04 = 0). Установленная по умолчанию автонастройка функции предотвращения опрокидывания ротора будет мешать работе тормозного резистора.
<3> Средний кратковременный тормозной момент — это момент, необходимый для замедления двигателя (отсоединенного от нагрузки) с номинальной скорости вращения двигателя до нулевой скорости за кратчайшее время.
<4> Фактические характеристики могут варьироваться в соответствии с характеристиками двигателя.
<5> В случае работы при 150% от номинального выходного тока с выходной частотой ниже 6 Гц может срабатывать защита от перегрузки.
<6> Может происходить быстрее при определенных условиях нагрузки и скорости двигателя.
<7> Если в соответствии с условиями применения необходимо поддерживать работу при прерывании питания продолжительностью до 2 с, для преобразователей частоты CIMR-A□2A0004...2A0056 и 4A0002...4A0031 требуется отдельный блок резервной подпитки.
<8> Защита от короткого замыкания на землю не может быть обеспечена, если импеданс тракта замыкания на землю слишком мал, или если при включении преобразователя частоты короткое замыкание на землю уже присутствует на выходе преобразователя частоты.
<9> При снятой верхней защитной крышке преобразователи частоты в исполнении IP20/NEMA Тип 1 теряют соответствие требованиям NEMA Тип 1, но сохраняют соответствие требованиям IP20. Это относится к моделям 2A0004...2A0081 и 4A0002...4A0044.

A.5 Тепловые потери преобразователя частоты

Табл. A.5 Тепловые потери моделей класса 200 В

Номер модели CIMR-A□	Повышенная нагрузка (HD)				Обычная нагрузка (ND)			
	Номинальный ток (А)	Тепловыделение радиатора (Вт)	Внутреннее тепловыделение (Вт)	Общее тепловыделение (Вт)	Номинальный ток (А) <3>	Тепловыделение радиатора (Вт)	Внутреннее тепловыделение (Вт)	Общее тепловыделение (Вт)
2A0004	3,2 <1>	14,8	44	59	3,5	18,4	47	66
2A0006	5,0 <1>	24	48	72	6,0	31	51	82
2A0010	8,0 <1>	43	52	95	9,6	57	58	115
2A0012	11,0 <1>	64	58	122	12,0	77	64	141
2A0021	17,5 <1>	101	67	168	21	138	83	222
2A0030	25 <1>	194	92	287	30	262	117	379
2A0040	33 <1>	214	105	319	40	293	145	437
2A0056	47 <1>	280	130	410	56	371	175	546
2A0069	60 <1>	395	163	558	69	491	205	696
2A0081	75 <1>	460	221	681	81	527	257	785
2A0110	85 <1>	510	211	721	110	719	286	1005
2A0138	115 <1>	662	250	912	138	842	312	1154
2A0169	145 <1>	816	306	1122	169	1014	380	1394
2A0211	180 <2>	976	378	1354	211	1218	473	1691
2A0250	215 <2>	1514	466	1980	250	1764	594	2358
2A0312	283 <2>	1936	588	2524	312	2020	665	2686
2A0360	346 <2>	2564	783	3347	360	2698	894	3591
2A0415	415 <3>	2672	954	3626	415	2672	954	3626

<1> Значения предполагают, что несущая частота установлена равной 8 кГц.
<2> Значения предполагают, что несущая частота установлена равной 5 кГц.
<3> Для этих значений предполагается, что несущая частота установлена равной 2 кГц.

Табл. A.6 Тепловые потери моделей класса 400 В

Номер модели CIMR-A□	Повышенная нагрузка (HD)				Обычная нагрузка (ND)			
	Номинальный ток (А)	Тепловыделение радиатора (Вт)	Внутреннее тепловыделение (Вт)	Общее тепловыделение (Вт)	Номинальный ток (А) <3>	Тепловыделение радиатора (Вт)	Внутреннее тепловыделение (Вт)	Общее тепловыделение (Вт)
4A0002	1,8 <1>	15,9	45	61	2,1	20	48	68
4A0004	3,4 <1>	25	46	70	4,1	32	49	81
4A0005	4,8 <1>	37	49	87	5,4	45	53	97
4A0007	5,5 <1>	48	53	101	6,9	62	59	121
4A0009	7,2 <1>	53	55	108	8,8	66	60	126
4A0011	9,2 <1>	69	61	130	11,1	89	73	162
4A0018	14,8 <1>	135	86	221	17,5	177	108	285
4A0023	18,0 <1>	150	97	247	23	216	138	354
4A0031	24 <1>	208	115	323	31	295	161	455
4A0038	31 <1>	263	141	403	38	340	182	521
4A0044	39 <1>	330	179	509	44	390	209	599
4A0058	45 <1>	349	170	518	58	471	215	686
4A0072	60 <1>	484	217	701	72	605	265	870
4A0088	75 <1>	563	254	817	88	684	308	993
4A0103	91 <1>	723	299	1022	103	848	357	1205
4A0139	112 <1>	908	416	1325	139	1215	534	1749
4A0165	150 <2>	1340	580	1920	165	1557	668	2224
4A0208	180 <2>	1771	541	2313	208	1800	607	2408
4A0250	216 <2>	2360	715	3075	250	2379	803	3182
4A0296	260 <2>	2391	787	3178	296	2448	905	3353
4A0362	304 <2>	3075	985	4060	362	3168	1130	4298
4A0414	370 <2>	3578	1164	4742	414	3443	1295	4738
4A0515	450 <3>	3972	1386	5358	515	4850	1668	6518
4A0675	605 <3>	4191	1685	5875	675	4861	2037	6898

<1> Значения предполагают, что несущая частота установлена равной 8 кГц.
<2> Значения предполагают, что несущая частота установлена равной 5 кГц.
<3> Для этих значений предполагается, что несущая частота установлена равной 2 кГц.

A.6 Данные о снижении номинальных параметров ПЧ

Преобразователь частоты может работать при более высокой температуре окружающей среды, высоте над уровнем моря и несущей частоте при условии снижения выходного тока преобразователя частоты.

◆ Снижение номинальных параметров в связи с несущей частотой

С увеличением несущей частоты (свыше принимаемого по умолчанию значения) необходимо понижать номинальный выходной ток преобразователя частоты в соответствии с диаграммами на ***Рис. A.1***...***Рис. A.6***.

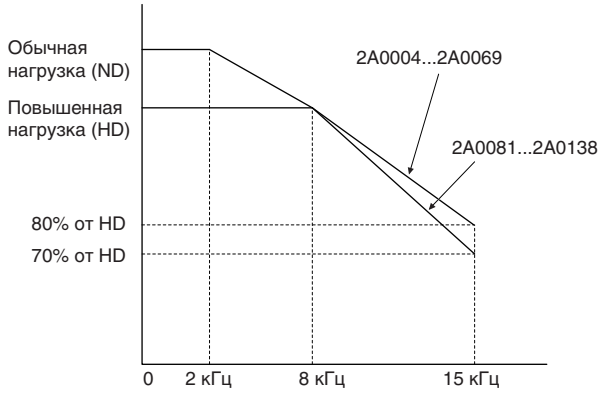


Рис. A.1 Снижение выходного тока в зависимости от несущей частоты (CIMR-A□2A0004...2A0138)

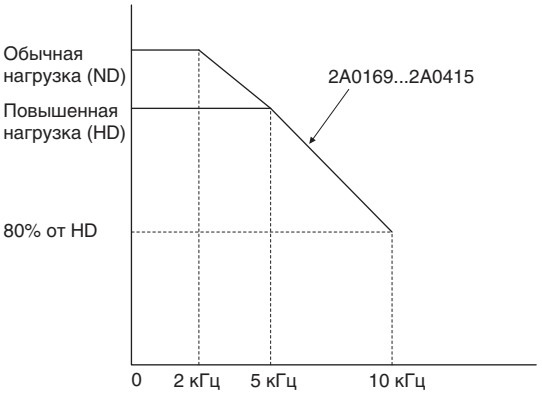


Рис. A.2 Снижение выходного тока в зависимости от несущей частоты (CIMR-A□2A0169...2A0415)

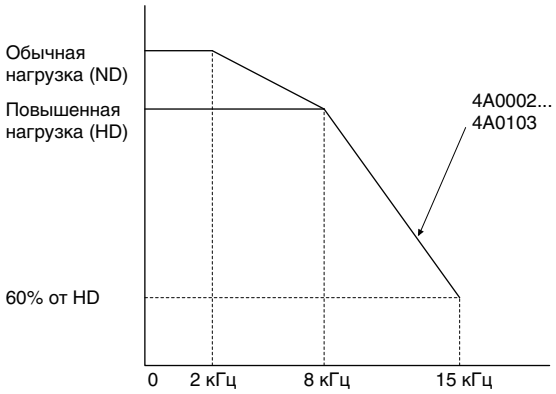


Рис. A.3 Снижение выходного тока в зависимости от несущей частоты (CIMR-A□4A0002...4A0103)

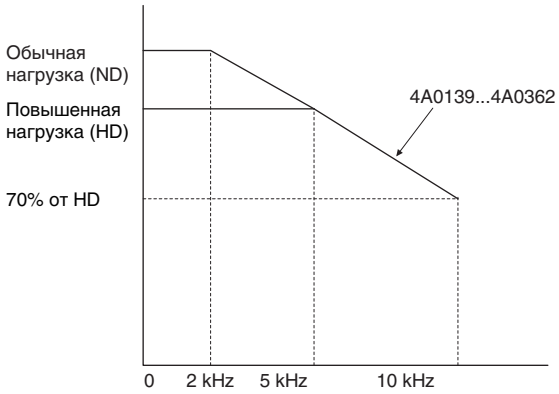


Рис. A.4 Снижение выходного тока в зависимости от несущей частоты (CIMR-A□4A0139...4A0362)

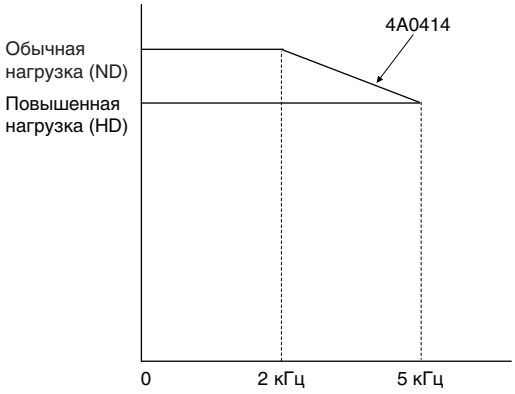


Рис. A.5 Снижение выходного тока в зависимости от несущей частоты (CIMR-A4A0414)

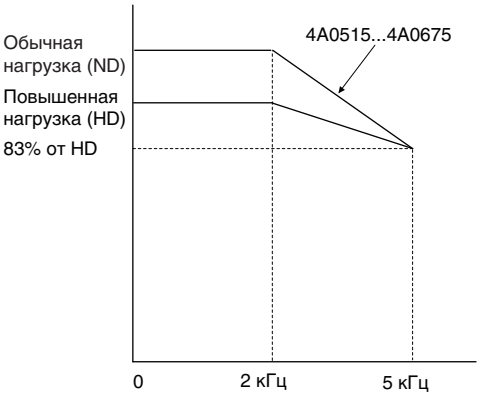


Рис. A.6 Снижение выходного тока в зависимости от несущей частоты (CIMR-A□4A0515 и 4A0675)

◆ Снижение номинальных параметров в связи с температурой

Если по месту эксплуатации преобразователя частоты наблюдается повышенная температура окружающей среды или несколько преобразователей частоты устанавливаются "стенка к стенке" внутри шкафа, для обеспечения максимального срока службы преобразователя частоты необходимо понижать его выходной ток в соответствии с диаграммой на ***Рис. A.7***. Помимо этого, для обеспечения надежной защиты преобразователя частоты от перегрузки должны быть настроены параметры L8-12 и L8-35 в соответствии с условиями по месту эксплуатации преобразователя частоты.

■ Настройка параметров

Номер	Название	Описание	Диапазон	По умолч.
L8-12	Температура окружающей среды	Если по месту эксплуатации ПЧ нарушается номинальный диапазон температур окружающей среды, отрегулируйте соответствующим образом уровень срабатывания защиты от перегрузки ПЧ (oL2).	-10...50	40°C
L8-35	Выбор способа монтажа	0: исполнение IP00. 1: монтаж "стенка к стенке". 2: корпус в исполнении NEMA Тип 1. 3: преобразователь частоты без радиатора или с установленным наружным радиатором.	0...3	0

Исполнение IP00

В диапазоне температур от –10°C до 50°C преобразователь частоты может продолжительно работать при 100% номинальном токе без снижения последнего.

Монтаж "стенка к стенке"

В диапазоне температур от –10°C до 30°C преобразователь частоты может продолжительно работать при 100% номинальном токе без снижения последнего. В диапазоне температур от 30°C до 50°C требуется уменьшение выходного тока.

Корпус в исполнении NEMA Тип 1

В диапазоне температур от –10°C до 40°C преобразователь частоты может продолжительно работать при 100% номинальном токе без снижения последнего. В диапазоне температур от 40°C до 50°C требуется уменьшение выходного тока.

Преобразователь частоты без радиатора или с установленным наружным радиатором

В диапазоне температур от –10°C до 40°C преобразователь частоты может продолжительно работать при 100% номинальном токе без снижения последнего. В диапазоне температур от 40°C до 50°C требуется уменьшение выходного тока.



Рис. A.7 Снижение выходного тока в зависимости от температуры окружающей среды и способа монтажа

◆ Ухудшение характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря

Стандартные номинальные параметры преобразователя частоты действительны, если высота над уровнем моря не превышает 1000 м. Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, номинальное напряжение и номинальный выходной ток преобразователя частоты должны понижаться на 1% каждые 100 м. Максимальная допустимая высота над уровнем моря: 3000 м.

Приложение: B

Список параметров

Настоящее приложение содержит полный перечень всех параметров и их возможных значений, доступных для преобразователя частоты (ПЧ).

B.1 ОПИСАНИЕ ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ 412
B.2 ГРУППЫ ПАРАМЕТРОВ 413
B.3 ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ 414
B.4 ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПО УМОЛЧАНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА РЕГУЛИРОВАНИЯ 467
B.5 ЗНАЧЕНИЯ ПО УМОЛЧАНИЮ ДЛЯ V/F-ХАРАКТЕРИСТИКИ 469
B.6 ЗНАЧЕНИЯ ПО УМОЛЧАНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДЕЛИ ПЧ (O2-04) И РЕЖИМА НАГРУЗКИ (C6-01) 470
B.7 ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ОТ КОДА ДВИГАТЕЛЯ 476

B.1 Описание таблицы параметров

◆ Режимы регулирования, символы и термины

В приведенной ниже таблице перечислены термины и символы, с помощью которых в настоящем разделе указывается, для каких режимов регулирования предназначены те или иные параметры.

Примечание. Подробные указания по каждому режиму регулирования *См. Выбор метода регулирования на стр. 28*.

Табл. B.1 Символы и графические обозначения, используемые в таблице параметров

Символ	Описание
Все режимы	Указывает, что параметр доступен во всех режимах регулирования.
V/f	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме V/f-регулирования.
V/f w/PG	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме V/f-регулирования с энкодером.
OLV	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме векторного управления с разомкнутым контуром (OLV).
CLV	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме векторного управления с замкнутым контуром (CLV).
OLV/PM	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме векторного управления с разомкнутым контуром для синхронных двигателей с постоянными магнитами (OLV/PM).
AOLV/PM	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме расширенного векторного управления с разомкнутым контуром для синхронных двигателей с постоянными магнитами (AOLV/PM).
CLV/PM	Параметр доступен при работе преобразователя частоты в режиме векторного управления с замкнутым контуром для синхронных двигателей с постоянными магнитами (CLV/PM).
RUN	Указывает, что данный параметр можно изменять во время движения (поданной команды «Ход»).
Motor 2	Обозначает второй двигатель, если преобразователь частоты управляет двумя двигателями. Для переключения этих двигателей используйте многофункциональные входы.

Примечание. Если параметр недоступен в определенном режиме регулирования, символ для этого режима регулирования отображается серым цветом.

B.2 Группы параметров

Группа параметров	Название	Стр.
A1	Параметры инициализации	414
A2	Параметры пользователя	414
b1	Выбор режима работы	415
b2	Торможение постоянным током и торможение закорачиванием обмоток двигателя	416
b3	Поиск скорости (самоподхват)	416
b4	Функция таймера	417
b5	ПИД-регулирование	417
b6	Функция удержания частоты	419
b7	Функция распределения нагрузки	419
b8	Энергосбережение	419
b9	Серворегулирование на 0 Гц	419
C1	Времена разгона и торможения	420
C2	S-образные характеристики	420
C3	Компенсация скольжения	420
C4	Компенсация вращающего момента	421
C5	Автоматический регулятор скорости (ASR)	422
C6	Несущая частота	423
d1	Задание частоты	424
d2	Нижние/верхние предельные значения частоты	425
d3	Частоты пропуска	425
d4	Функция увеличения/уменьшения 2 и удержания заданной частоты	425
d5	Регулирование вращающего момента	426
d6	Ослабление и форсирование поля	426
d7	Смещение частоты	426
E1	V/f-характеристика для двигателя 1	427
E2	Параметры двигателя 1	428
E3	V/f-характеристика для двигателя 2	429
E4	Параметры двигателя 2	429
E5	Параметры синхронного двигателя	430
F1	PG-карта регулирования скорости (PG-B3/PG-X3)	431
F2	Карта аналоговых входов (AI-A3)	433
F3	Карта цифрового ввода (DI-A3)	433
F4	Карта контрольных аналоговых выходов (AO-A3)	433
F5	Карта дискретных выходов (DO-A3)	462
F6	Дополнительная карта связи	434
H1	Многофункциональные дискретные входы	456
H2	Многофункциональные дискретные выходы	440
H3	Многофункциональные аналоговые входы	442
H4	Многофункциональные аналоговые выходы	444
H5	Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus	445
H6	Вход/выход импульсной последовательности	446
L1	Защита двигателя	447
L2	Возобновление работы после кратковременного прерывания питания	447
L3	Предотвращение опрокидывания ротора	448
L4	Обнаружение скорости	449
L5	Перезапуск при ошибке	450
L6	Обнаружение вращающего момента	450
L7	Ограничение вращающего момента	451
L8	Защита привода	451
n1	Предотвращение перерегулирования	452
n2	Настройка контура обратной связи по скорости (AFR)	453
n3	Торможение с повышенным скольжением (HSB) и торможение с перевозбуждением	453
n5	Управление с упреждением	454
n6	Автонастройка в режиме онлайн	454
n8	Настройка управления синхронным двигателем	454
o1	Единицы индикации цифровой панели	455
o2	Функции клавиатуры цифровой панели управления	456
o3	Функция копирования	456
o4	Настройка контрольных параметров обслуживания	456
T1	Автонастройка для асинхронного двигателя	457
T2	Автонастройка для синхронного двигателя	458
T3	Автонастройка ASR и автонастройка с расчетом инерции	459
U1	Контрольные параметры режима работы	460
U2	Детализация ошибки	462
U3	Хронология ошибок	462
U4	Контрольные параметры обслуживания	463
U5	Контрольные параметры ПИД-регулятора	464
U6	Контрольные параметры режима работы	464

B.3 Таблица параметров

◆ A: Параметры инициализации

Группа параметров «A» задает основные рабочие условия преобразователя частоты. К этой группе относятся такие параметры, как уровень доступа, метод управления двигателем, пароль, параметры пользователя и другие параметры.

■ A1: Параметры инициализации

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
A1-00 (100H) RUN <3>	Выбор языка	**Все режимы** 0: Английский 1: Японский 2: Немецкий 3: Французский 4: Итальянский 5: Испанский 6: Португальский 7: Китайский	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 7	*130*
A1-01 (101H) RUN <2>	Выбор уровня доступа к параметрам	**Все режимы** 0: Отображение и установка A1-01 и A1-04. Также могут быть отображены параметры U☐-☐☐. 1: Параметры пользователя (доступ к набору параметров, выбранных пользователем: A2-01...A2-32). 2: Полный доступ (можно отображать и устанавливать все параметры).	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 2	*130*
A1-02 (102H) <3>	Выбор метода регулирования	**Все режимы** 0: V/f-регулирование. 1: V/f-регулирование с энкодером. 2: Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV). 3: Векторное управление с замкнутым контуром (CLV). 5: Векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (OLV/PM). 6: Расширенное векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (AOLV/PM). 7: Векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателя (CLV/PM).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 7	*130*
A1-03 (103H)	Инициализация параметров	**Все режимы** 0: Не инициализировать. 1110: Инициализация пользователя (значения параметров должны быть сохранены с помощью параметра o2-03). 2220: Инициализация для 2-проводного управления. 3330: Инициализация для 3-проводного управления. 5550: Сброс ошибки OPE04.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 5550	*131*
A1-04 (104H)	Пароль	**Все режимы** Если значение в A1-04 не совпадает со значением в A1-05, изменение параметров A1-01...A1-03, A1-06 и A2-01...A2-33 невозможно.	По умолчанию: 0000 Мин.: 0000 Макс.: 9999	*132*
A1-05 (105H)	Установка пароля			
A1-06 (127H)	Прикладной набор параметров	**Все режимы** 0: Универсальное применение. 1: Водяной насос. 2: Конвейер. 3: Вытяжной вентилятор. 4: Вентилятор системы HVAC. 5: Воздушный компрессор. 6: Лифт. 7: Подъемник.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 7	*134*

<2> Принимаемое по умолчанию значение зависит от прикладного набора параметров, выбранного параметром A1-06.
<3> Установленное значение параметра не сбрасывается к значению по умолчанию при инициализации привода.

■ A2: Параметры пользователя.

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
A2-01... A2-32 (106...125H)	Параметры пользователя от 1 до 32	**Все режимы** Содержит список недавно редактировавшихся параметров. Пользователь также может добавлять параметры в этот список для последующего быстрого доступа к ним.	По умолчанию: *<2>* Мин.: b1-01 Макс.: o2-08	*135*
A2-33 (126H)	Автоматический выбор параметров пользователя	**Все режимы** 0: Параметры A2-01...A2-32 зарезервированы для создания списка параметров пользователя. 1: Отражают хронологию просмотра параметров. Последние изменявшиеся параметры сохраняются в A2-17...A2-32 для быстрого доступа.	По умолчанию: 1 *<1>* Мин.: 0 Макс.: 1	*135*

<1> Принимаемое по умолчанию значение зависит от параметра A1-06: значение «0», если A1-06 равен «0», и значение «1», если A1-06 не равен «0».
<2> Принимаемое по умолчанию значение определяется прикладным набором параметров, выбранным в A1-06.

◆ b: Применение

Параметры применения служат для настройки источника команды «Ход», торможения постоянным током, режима поиска скорости, функций таймера, ПИД-регулятора, функции удержания частоты, режима экономии энергии и других различных параметров, определяющих прикладное назначение преобразователя частоты.

■ b1: Выбор режима работы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b1-01 (180H)	Выбор источника задания частоты 1	Все режимы 0: Цифровая панель управления. 1: Клеммы аналоговых входов. 2: Интерфейс MEMOBUS/Modbus. 3: Дополнительная карта. 4: Импульсный вход (клемма «RP»).	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 4	*136*
b1-02 (181H)	Выбор источника команды «Ход» 1	Все режимы 0: Цифровая панель управления. 1: Клеммы дискретных входов. 2: Интерфейс MEMOBUS/Modbus. 3: Дополнительная карта.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 3	*137*
b1-03 (182H)	Выбор способа остановки	Все режимы 0: Линейное торможение до остановки. 1: Остановка самовыбегом. 2: Торможение постоянным током до остановки. 3: Остановка самовыбегом с таймером. 9: Простое позиционирование.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 9	*138*
b1-04 (183H)	Запрет обратного хода	Все режимы 0: Обратный ход разрешен. 1: Обратный ход запрещен.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*140*
b1-05 (184H)	Выбор режима работы при частоте ниже минимальной выходной частоты.	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Работает в соответствии с заданием частоты (E1-09 не действует). 1: Выход отключается (остановка самовыбегом, если частота меньше E1-09). 2: Работает в соответствии с E1-09 (задание частоты устанавливается равным E1-09). 3: Нулевая скорость (задание частоты обнуляется, если становится меньше E1-09).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	*141*
b1-06 (185H)	Считывание дискретных входов	Все режимы 0: Состояние входа опрашивается один раз и немедленно обрабатывается (для быстрого отклика). 1: Вход опрашивается дважды и обрабатывается, только если оба считанных состояния совпадают (устойчивость к воздействию помех).	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*142*
b1-07 (186H)	Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления	Все режимы 0: Внешняя команда «Ход» от нового источника должна быть снята и подана вновь, чтобы возыметь действие. 1: Внешняя команда «Ход» сразу же вступает в силу.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*142*
b1-08 (187H)	Действие команды «Ход» в режиме программирования	Все режимы 0: Не воспринимать команду «Ход» в режиме программирования. 1: Воспринимать команду «Ход» в режиме программирования. 2: Запретить переход в режим программирования во время хода.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	*143*
b1-14 (1C3H)	Выбор очередности фаз	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Стандартная очередность. 1: Изменить порядок фаз (изменение направления вращения двигателя).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*143*
b1-15 (1C4H)	Выбор источника задания частоты 2	Все режимы Действует при замыкании входа команды «Внешнее задание» (H1-□□ = 2). 0: Цифровая панель управления. 1: Клеммы аналоговых входов. 2: Интерфейс MEMOBUS/Modbus. 3: Дополнительная карта. 4: Вход импульсной последовательности.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4	*143*
b1-16 (1C5H)	Выбор источника команды «Ход» 2	Все режимы Действует при замыкании входа команды «Внешние задания» (H1-□□ = 2). 0: Цифровая панель управления. 1: Клеммы дискретных входов. 2: Интерфейс MEMOBUS/Modbus. 3: Дополнительная карта.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	*144*
b1-17 (1C6H)	Команда «Ход» при включении питания	Все режимы 0: Игнорируется. После включения питания должна быть подана новая команда «Ход». 1: Воспринимается. Если при включении питания команда «Ход» уже подана, двигатель немедленно запускается.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*144*

<11> Значения «2» и «3» недоступны в режиме CLV.

■ b2: Торможение постоянным током и торможение закорачиванием обмоток двигателя

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b2-01 (189H)	Частота начала торможения постоянным током	**Все режимы** Задает частоту, при которой начинается торможение постоянным током, если выбрано линейное торможение до остановки (b1-03 = 0).	По умолчанию: <10> Мин.: 0,0 Гц Макс.: 10,0 Гц	144
b2-02 (18AH)	Ток при торможении постоянным током	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM Данный параметр задает ток при торможении постоянным током в процентах от номинального тока ПЧ.	По умолчанию: 50% Мин.: 0% Макс.: 100%	145
b2-03 (18BH)	Продолжительность торможения постоянным током при пуске	**Все режимы** Задает продолжительность торможения постоянным током (регулирования при нулевой скорости в режиме CLV и CLV/PM) при пуске. Значение 0,00 с выключает данную функцию.	По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	145
b2-04 (18CH)	Продолжительность торможения постоянным током при останове	**Все режимы** Данный параметр задает продолжительность торможения постоянным током (регулирования при нулевой скорости в режиме CLV и CLV/PM) при останове.	По умолчанию: <10> Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	145
b2-08 (190H)	Величина компенсации магнитного потока	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину компенсации магнитного потока в процентах от тока холостого хода двигателя (E2-03).	По умолчанию: 0% Мин.: 0% Макс.: 1000%	146
b2-12 (1BAH)	Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при пуске	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM Задает продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при пуске. <7>	По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 25,50 с	146
b2-13 (1BBH)	Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM Задает продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове. <7>	По умолчанию: 0,50 с Мин.: 0,00 с Макс.: 25,50 с	146
b2-18 (177H)	Ток торможения закорачиванием обмоток двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM Устанавливает уровень тока для торможения закорачиванием обмоток двигателя. Устанавливается в процентах от номинального тока двигателя.	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 200,0%	147

<7> В случае остановки самовыбегом может потребоваться схема тормозного резистора для остановки двигателя за требуемое время.
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ b3: Поиск скорости (самоподхват двигателя)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b3-01 (191H)	Выбор поиска скорости при пуске	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: <10> Мин.: 0 Макс.: 1	150
b3-02 (192H)	Пороговый ток прекращения поиска скорости	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает уровень тока, при котором скорость считается определенной и операция поиска скорости заканчивается. Задается в процентах от номинального выходного тока ПЧ.	По умолчанию: <10> Мин.: 0% Макс.: 200%	150
b3-03 (193H)	Время торможения при поиске скорости	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает продолжительность снижения выходной частоты при поиске скорости.	По умолчанию: 2,0 с Мин.: 0,1 с Макс.: 10,0 с	150
b3-04 (194H)	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Определяет величину уменьшения напряжения V/f-характеристики во время поиска скорости. Выходное напряжение при поиске скорости равно напряжению V/f-характеристики, умноженному на b3-04.	По умолчанию: <9> Мин.: 10% Макс.: 100%	151
b3-05 (195H)	Время задержки для поиска скорости	**Все режимы** Если на выходе преобразователя частоты используется внешний контактор, параметр b3-05 задерживает выполнение поиска скорости после кратковременного прерывания питания, чтобы успел замкнуться контактор.	По умолчанию: 0,2 с Мин.: 0,0 с Макс.: 100,0 с	151
b3-06 (196H)	Выходной ток 1 при поиске скорости	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает величину тока, подаваемого в двигатель в начале поиска скорости методом оценки скорости. Устанавливается как коэффициент к номинальному току двигателя.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,0 Макс.: 2,0	151
b3-10 (19AH)	Компенсирующий коэффициент для функции поиска скорости	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент, который применяется к скорости, определенной функцией поиска скорости методом оценки скорости, прежде чем выполняется повторный разгон двигателя. Если во время поиска скорости после относительно длительной блокировки выхода происходит превышение напряжения, увеличьте это значение.	По умолчанию: 1,05 Мин.: 1,00 Макс.: 1,20	151

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b3-14 (19EH)	Выбор поиска скорости в двух направлениях	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено (используется направление задания частоты). 1: Включено (ПЧ определяет текущее направление вращения двигателя).	По умолчанию: <10> Мин.: 0 Макс.: 1	151
b3-17 (1F0H)	Уровень тока для повторной попытки поиска скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает пороговый ток для повторного запуска поиска скорости в процентах от номинального тока ПЧ.	По умолчанию: 150% Мин.: 0% Макс.: 200%	151
b3-18 (1F1H)	Время обнаружения для повторной попытки поиска скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает пороговое время для повторной попытки поиска скорости.	По умолчанию: 0,10 с Мин.: 0,00 с Макс.: 1,00 с	152
b3-19 (1F2H)	Количество повторных попыток поиска скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает число попыток перезапуска двигателя, которое может предпринять преобразователь частоты при поиске скорости.	По умолчанию: 3 Мин.: 0 Макс.: 10	152
b3-24 (1C0H)	Выбор метода поиска скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Определение тока. 1: Оценка скорости.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	152
b3-25 (1C8H)	Время ожидания для поиска скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает обязательное время ожидания перед каждым повторным запуском при поиске скорости.	По умолчанию: 0,5 с Мин.: 0,0 с Макс.: 30,0 с	152

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ b4: Функция таймера

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b4-01 (1A3H)	Время задержки включения таймера	Все режимы Служит для установки времени задержки включения и времени задержки выключения дискретного выхода таймера (H2-□□=12). Для запуска таймера используется запрограммированный дискретный вход (H1-□□=18).	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 3000,0 с	152
b4-02 (1A4H)	Время задержки выключения таймера		По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 3000,0 с	152

■ b5: ПИД-регулирование

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b5-01 (1A5H)	Настройка ПИД-регулятора	Все режимы 0: Выключен. 1: Включен (выход ПИД становится заданием выходной частоты, Д-регулирование рассогласования). 2: Включен (выход ПИД становится заданием выходной частоты, Д-регулирование сигнала обратной связи). 3: Включен (выход ПИД добавляется к заданию частоты, Д-регулирование рассогласования). 4: Включен (выход ПИД добавляется к заданию частоты, Д-регулирование сигнала обратной связи).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4	156
b5-02 (1A6H) RUN	Коэффициент передачи П-звена	Все режимы Задает коэффициент передачи пропорционального звена ПИД-регулятора.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,00 Макс.: 25,00	156
b5-03 (1A7H) RUN	Время интегрирования И-звена	Все режимы Задает время интегрирования для ПИД-регулятора.	По умолчанию: 1,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 360,0 с	156
b5-04 (1A8H) RUN	Предельное значение интеграла	Все режимы Задает максимально возможное значение на выходе интегрального звена в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 100,0%	156
b5-05 (1A9H) RUN	Время дифференцирования Д-звена	Все режимы Задает время дифференцирования для ПИД-регулятора.	По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	156
b5-06 (1AAH) RUN	Предельное значение выхода ПИД-регулятора	Все режимы Задает максимально возможное значение на выходе ПИД-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 100,0%	157
b5-07 (1ABH) RUN	Регулировка смещения ПИД-регулятора	Все режимы Устанавливает смещение, применяемое к выходу ПИД-регулятора. Задается в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -100,0% Макс.: 100,0%	157
b5-08 (1ACH) RUN	Постоянная времени первичной задержки ПИД-регулятора	Все режимы Устанавливает постоянную времени НЧ-фильтра на выходе ПИД-регулятора.	По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	157

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b5-09 (1ADH)	Выбор направления выхода ПИД-регулятора	Все режимы 0: Обычный выход (работа в прямом направлении). 1: Реверсированный выход (работа в обратном направлении).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*157*
b5-10 (1AEH)	Коэффициент усиления выходного сигнала ПИД-регулятора	Все режимы Устанавливает коэффициент усиления, применяемый к выходному сигналу ПИД-регулятора.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,00 Макс.: 25,00	*157*
b5-11 (1AFH)	Выбор реверса выхода ПИД-регулятора	Все режимы 0: Отрицательный сигнал на выходе ПИД-регулятора ограничивается на нулевом уровне. 1: При отрицательном сигнале на выходе ПИД-регулятора изменяется направление вращения. При выборе значения «1» проверьте, разрешено ли вращение в обратном направлении параметром b1-04.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*157*
b5-12 (1B0H)	Выбор обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	Все режимы 0: Не является ошибкой. Только сигнал на дискретном выходе. 1: Обнаружение ошибки. Сигнализация предупреждения, ПЧ продолжает работу. 2: Обнаружение ошибки. Сигнализация ошибки, выход ПЧ выключается. 3: Не является ошибкой. Только сигнал на дискретном выходе. Не обнаруживать ошибку при выключенном ПИД-регуляторе. 4: Обнаружение ошибки. Сигнализация предупреждения, ПЧ продолжает работу. Обнаружение ошибки даже при выключенном ПИД-регуляторе. 5: Обнаружение ошибки. Выход ПЧ выключается. Не обнаруживать ошибку при выключенном ПИД-регуляторе.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 5	*158*
b5-13 (1B1H)	Уровень обнаружения потери ОС ПИД-регулятора	Все режимы Задает уровень обнаружения потери сигнала обратной связи (ОС) ПИД-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0% Мин.: 0% Макс.: 100%	*159*
b5-14 (1B2H)	Время обнаружения потери ОС ПИД-регулятора	Все режимы Задает время задержки обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора.	По умолчанию: 1,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 25,5 с	*159*
b5-15 (1B3H)	Уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора	Все режимы Устанавливает пороговый уровень частоты, при котором включается функция дежурного режима.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*160*
b5-16 (1B4H)	Время задержки включения дежурного режима ПИД-регулятора	Все режимы Задает время задержки, по истечении которого включается функция дежурного режима.	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 25,5 с	*160*
b5-17 (1B5H)	Время разгона/торможения для ПИД-регулятора	Все режимы Задает продолжительность разгона и торможения для достижения уставки ПИД-регулятора.	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 6000,0 с	*160*
b5-18 (1DCH)	Выбор уставки ПИД-регулятора	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*160*
b5-19 (1DDH)	Значение уставки ПИД-регулятора	Все режимы Задает значение уставки ПИД-регулятора, если b5-18 = 1. Устанавливается в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,00% Мин.: 0,00% Макс.: 100,00%	*161*
b5-20 (1E2H)	Шкала уставки ПИД-регулятора	Все режимы 0: Шаг 0,01 Гц. 1: Шаг 0,01% (100% = макс. выходная частота). 2: об/мин (необходимо ввести число полюсов двигателя). 3: Единицы пользователя (установленные в b5-38 и b5-39).	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 3	*161*
b5-34 (19FH) RUN	Нижний предел выхода ПИД-регулятора	Все режимы Задает минимально возможное значение на выходе ПИД-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,00% Мин.: -100,0% Макс.: 100,0%	*161*
b5-35 (1A0H) RUN	Ограничение входа ПИД-регулятора	Все режимы Задает предельное значение входного сигнала ПИД-регулятора (сигнала рассогласования) в процентах от максимальной выходной частоты. Действует как двусторонний ограничитель.	По умолчанию: 1000,0% Мин.: 0% Макс.: 1000,0%	*161*
b5-36 (1A1H)	Обнаруживаемый высокий уровень сигнала ОС ПИД-регулятора	Все режимы Задает уровень обнаружения повышенного значения сигнала обратной связи ПИД-регулятора в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 100% Мин.: 0% Макс.: 100%	*159*
b5-37 (1A2H)	Время обнаружения высокого уровня сигнала ОС ПИД-регулятора	Все режимы Задает время задержки обнаружения высокого уровня сигнала ОС ПИД-регулятора.	По умолчанию: 1,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 25,5 с	*159*
b5-38 (1FEH)	Единицы индикации уставки ПИД-регулятора	Все режимы Устанавливает отображаемое значение параметров U5-01 и U5-04, когда на выходе действует максимальная частота.	По умолчанию: *<5>* Мин.: 1 Макс.: 60000	*161*
b5-39 (1FFH)	Число разрядов для индикации уставки ПИД-регулятора	Все режимы 0: Без дробной части. 1: Один разряд после запятой. 2: Два разряда после запятой. 3: Три разряда после запятой.	По умолчанию: *<5>* Мин.: 0 Макс.: 3	*161*
b5-40 (17FH)	Выбор контролируемого задания частоты при ПИД-регулировании	Все режимы 0: Отображать задание частоты (U1-01) после его компенсации ПИД-регулятором. 1: Отображать задание частоты (U1-01) до его компенсации ПИД-регулятором.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*162*

<5> Принимаемое по умолчанию значение зависит от шкалы уставки ПИД-регулятора (b5-20).

■ b6: Функция удержания частоты

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b6-01 (1B6H)	Удерживаемая частота при пуске	Все режимы Параметры b6-01 и b6-02 определяют удерживаемое значение частоты, а также время удержания частоты при пуске. Параметры b6-03 и b6-04 определяют удерживаемое значение частоты, а также время удержания частоты при останове.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*163*
b6-02 (1B7H)	Время удержания частоты при пуске		По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*163*
b6-03 (1B8H)	Удержание задания при останове		По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*163*
b6-04 (1B9H)	Время удержания частоты при останове		По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*163*

■ b7: Функция распределения нагрузки

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b7-01 (1CAH) RUN	Коэффициент ослабления в режиме распределения нагрузки	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Задает коэффициент уменьшения скорости, применяемый при 100% задания вращающего момента. Устанавливается в процентах от основной скорости двигателя.	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 100,0%	*164*
b7-02 (1CBH) RUN	Время задержки для функции распределения нагрузки	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Позволяет регулировать быстродействие функции распределения нагрузки.	По умолчанию: 0,05 с Мин.: 0,03 с Макс.: 2,00 с	*164*

■ b8: Энергосбережение

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b8-01 (1CCH)	Выбор функции энергосбережения	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0 Макс.: 1	*164*
b8-02 (1CDH) RUN	Коэффициент усиления для функции энергосбережения	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления для функции энергосбережения.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,0 Макс.: 10,0	*164*
b8-03 (1CEH) RUN	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени фильтра для функции энергосбережения.	По умолчанию: *<4>* Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	*165*
b8-04 (1CFH)	Значение коэффициента энергосбережения	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает уровень максимального КПД двигателя. Диапазон настройки от 0,0 до 2000,0 для максимальной выходной мощности до 3,7 кВт. Разрешение отображаемого значения зависит от номинальной выходной мощности ПЧ и режима нагрузки ПЧ, заданного параметром C6-01. См. *Проверка номера модели и паспортной таблички on page 30*.	По умолчанию: *<8> <9>* Мин.: 0,00 Макс.: 655,00	*165*
b8-05 (1D0H)	Постоянная времени фильтра определения мощности	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени фильтра для определения выходной мощности.	По умолчанию: 20 мс Мин.: 0 мс Макс.: 2000 мс	*165*
b8-06 (1D1H)	Ограничение напряжения в режиме определения	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает предельное значение для операции определения напряжения в процентах от номинального напряжения двигателя.	По умолчанию: 0% Мин.: 0% Макс.: 100%	*165*

<4> Принимаемое по умолчанию значение зависит от режима регулирования (A1-02), модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<8> Значение параметра изменяется автоматически, если изменяется параметр E2-11 (вручную или при автонастройке).
<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ b9: Серворегулирование на 0 Гц

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
b9-01 (1DAH)	Коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Задает коэффициент передачи контура позиционирования для функции серворегулирования на 0 Гц.	По умолчанию: 5 Мин.: 0 Макс.: 100	*166*
b9-02 (1DBH)	Ширина зоны завершения позиционирования	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Устанавливает ширину зоны срабатывания выхода «Серворегулирование на 0 Гц завершено» во время операции серворегулирования на 0 Гц.	По умолчанию: 10 Мин.: 0 Макс.: 16383	*166*

◆ C: Автонастройка

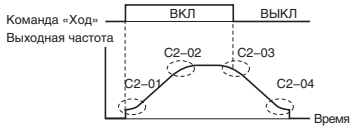
Параметры группы «C» служат для регулировки времени разгона и торможения, S-профилей, компенсации скольжения, компенсации вращающего момента и несущей частоты.

■ C1: Времена разгона и торможения

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C1-01 (200H) RUN	Время разгона 1	Все режимы Задает время для разгона двигателя от 0 Гц до максимальной частоты.	По умолчанию: 10,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 6000,0 с <12>	167
C1-02 (201H) RUN	Время торможения 1	Все режимы Задает время для замедления двигателя от максимальной частоты до 0 Гц.		167
C1-03 (202H) RUN	Время разгона 2	Все режимы Задает время для разгона двигателя от 0 Гц до максимальной частоты.		167
C1-04 (203H) RUN	Время торможения 2	Все режимы Задает время для замедления двигателя от максимальной частоты до 0 Гц.		167
C1-05 (204H) RUN	Время разгона 3 (время разгона 1 двигателя 2)	Все режимы Задает время для разгона двигателя от 0 Гц до максимальной частоты.		167
C1-06 (205H) RUN	Время торможения 3 (время торможения 1 двигателя 2)	Все режимы Задает время для замедления двигателя от максимальной частоты до 0 Гц.		167
C1-07 (206H) RUN	Время разгона 4 (время разгона 2 двигателя 2)	Все режимы Задает время для разгона двигателя от 0 Гц до максимальной частоты.		167
C1-08 (207H) RUN	Время торможения 4 (время торможения 2 двигателя 2)	Все режимы Задает время для замедления двигателя от максимальной частоты до 0 Гц.		167
C1-09 (208H)	Время быстрой остановки	Все режимы Задает время для функции быстрой остановки.		168
C1-10 (209H)	Единицы настройки времени разгона/торможения	Все режимы 0: 0,01 с (от 0,00 до 600,00 с). 1: 0,1 с (от 0,0 до 6000,0 с).	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	169
C1-11 (20AH)	Частота переключения времени разгона/торможения	Все режимы Задает пороговую частоту для переключения времени разгона/торможения.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	168

<12> Диапазон настройки зависит от параметра C1-10 (Единицы настройки времени разгона/торможения). Если C1-10 = 0 (шаг установки 0,01 с), диапазон установки становится равным 0,00...600,00 с.

■ C2: S-образные характеристики

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C2-01 (20BH)	S-профиль в начале разгона	Все режимы Можно задать четыре точки характеристики S-профиля, показанные ниже.  	По умолчанию: 0,20 с <10> Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	169
C2-02 (20CH)	S-профиль в конце разгона		По умолчанию: 0,20 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	169
C2-03 (20DH)	S-профиль в начале торможения		По умолчанию: 0,20 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	169
C2-04 (20EH)	S-профиль в конце торможения		По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	169

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ C3: Компенсация скольжения

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C3-01 (20FH) RUN	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления для функции компенсации скольжения для двигателя 1.	По умолчанию: <10> Мин.: 0,0 Макс.: 2,5	170
C3-02 (210H) RUN	Время первичной задержки компенсации скольжения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Позволяет отрегулировать время задержки для функции компенсации скольжения для двигателя 1.	По умолчанию: <10> Мин.: 0 мс Макс.: 10000 мс	170

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C3-03 (211H)	Предел компенсации скольжения	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает верхний предел для функции компенсации скольжения в процентах от номинального скольжения двигателя 1 (E2-02).	По умолчанию: 200% Мин.: 0% Макс.: 250%	*170*
C3-04 (212H)	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено, если больше 6 Гц. 2: Включено всегда, когда возможна компенсация скольжения.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	*171*
C3-05 (213H)	Выбор режима ограничения выходного напряжения	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено. Магнитный поток двигателя автоматически снижается, когда наступает ограничение (насыщение) выходного напряжения.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*171*
C3-21 (33EH) RUN	Коэффициент усиления для компенсации скольжения для двигателя 2	**V/f** V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления для функции компенсации скольжения для двигателя 2.	По умолчанию: *<15>* Мин.: 0,0 Макс.: 2,5	*171*
C3-22 (241H) RUN	Время первичной задержки компенсации скольжения двигателя 2	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время задержки для функции компенсации скольжения для двигателя 2.	По умолчанию: *<15>* Мин.: 0 мс Макс.: 10000 мс	*172*
C3-23 (242H)	Предел компенсации скольжения для двигателя 2	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает верхний предел для функции компенсации скольжения для двигателя 2 в процентах от номинального скольжения двигателя (E4-02).	По умолчанию: 200% Мин.: 0% Макс.: 250%	*172*
C3-24 (243H)	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме для двигателя 2	**V/f** V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено, если больше 6 Гц. 2: Включено всегда, когда возможна компенсация скольжения.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	*172*

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<15> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования для двигателя 2 (E3-01).

■ C4: Компенсация вращающего момента

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C4-01 (215H) RUN	Коэффициент усиления для компенсации момента	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM Устанавливает коэффициент усиления для функции автоматического подъема вращающего момента (напряжения) и позволяет добиться более высокого пускового момента. Используется для двигателя 1.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,00 Макс.: 2,50	*172*
C4-02 (216H) RUN	Время первичной задержки компенсации момента 1	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени фильтра для функции компенсации вращающего момента.	По умолчанию: *<16>* Мин.: 0 мс Макс.: 60000 мс	*173*
C4-03 (217H)	Компенсация вращающего момента при пуске в прямом направлении	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину компенсации вращающего момента при пуске в прямом направлении в процентах от вращающего момента двигателя.	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 200,0%	*173*
C4-04 (218H)	Компенсация вращающего момента при пуске в обратном направлении	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину компенсации вращающего момента при пуске в обратном направлении в процентах от вращающего момента двигателя.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -200,0% Макс.: 0,0%	*173*
C4-05 (219H)	Постоянная времени для компенсации момента	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени для компенсации вращающего момента при пуске в прямом и обратном направлении (C4-03 и C4-04).	По умолчанию: 10 мс Мин.: 0 мс Макс.: 200 мс	*174*
C4-06 (21AH)	Время первичной задержки компенсации момента 2	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени фильтра 2 для функции компенсации вращающего момента.	По умолчанию: 150 мс Мин.: 0 мс Макс.: 10000 мс	*174*
C4-07 (341H) RUN	Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента для двигателя 2.	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления для компенсации вращающего момента для двигателя 2.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,00 Макс.: 2,50	*174*

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<16> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02) и моделью преобразователя частоты (o2-04).

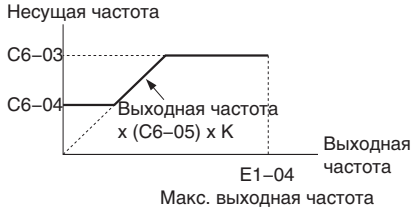
■ C5: Автоматический регулятор скорости (ASR)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C5-01 (21BH) RUN	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 1	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает коэффициент передачи пропорционального звена контура регулирования скорости (ASR).	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,00 Макс.: 300,00 *<17>*	*176*
C5-02 (21CH) RUN	Время интегрирования контура ASR 1	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает время интегрирования контура регулирования скорости (ASR).	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,000 с Макс.: 10,000 с	*176*
C5-03 (21DH) RUN	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает коэффициент передачи 2 для контура регулирования скорости (ASR).	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,00 Макс.: 300,00 *<17>*	*176*
C5-04 (21EH) RUN	Время интегрирования контура ASR 2	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает время интегрирования 2 контура регулирования скорости (ASR).	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,000 с Макс.: 10,000 с	*176*
C5-05 (21FH)	Предельное значение ASR	V/f **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает верхнее предельное значение для контура регулирования скорости (ASR) в процентах от максимальной выходной частоты (E1-04).	По умолчанию: 5,0% Мин.: 0,0% Макс.: 20,0%	*177*
C5-06 (220H)	Постоянная времени первичной задержки ASR	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает постоянную времени фильтра, определяющую задержку между входным сигналом контура регулирования скорости и выходным сигналом управления вращающим моментом.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,000 с Макс.: 0,500 с	*178*
C5-07 (221H)	Частота переключения коэффициента передачи ASR	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает пороговую частоту переключения значений коэффициента передачи П-звена 1 или 2 и времени интегрирования 1 или 2.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*178*
C5-08 (222H)	Предельное значение интеграла ASR	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает верхнее предельное значение интеграла ASR в процентах от номинального крутящего момента нагрузки.	По умолчанию: 400% Мин.: 0% Макс.: 400%	*178*
C5-12 (386H)	Интегральное звено во время разгона/торможения	V/f **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. Интегрирующее звено включено только при вращении с постоянной скоростью. 1: Включено. Интегрирующее звено включено всегда: во время разгона/торможения и во время вращения с постоянной скоростью.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*178*
C5-17 (276H)	Инерция двигателя	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Устанавливает момент инерции двигателя. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки ASR или автонастройки с вычислением инерции.	По умолчанию: *<9>* *<14>* Мин.: 0,0001 кг*м^2 Макс.: 600,00 кг*м^2	*178*
C5-18 (277H)	Коэффициент инерции нагрузки	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Задает отношение момента инерции двигателя к моменту инерции нагрузки. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки ASR или автонастройки с вычислением инерции.	По умолчанию: 1,0 Мин.: 0,0 Макс.: 6000,0	*178*
C5-21 (356H) RUN	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 1 двигателя 2	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент передачи пропорционального звена контура регулирования скорости (ASR) для двигателя 2.	По умолчанию: *<15>* Мин.: 0,00 Макс.: 300,00 *<17>*	*179*
C5-22 (357H) RUN	Время интегрирования ASR 1 двигателя 2	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время интегрирования контура регулирования скорости (ASR) для двигателя 2.	По умолчанию: *<15>* Мин.: 0,000 с Макс.: 10,000 с	*179*
C5-23 (358H) RUN	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2 двигателя 2	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент передачи 2 для контура регулирования скорости (ASR) для двигателя 2.	По умолчанию: *<15>* Мин.: 0,00 Макс.: 300,00 *<17>*	*179*
C5-24 (359H) RUN	Время интегрирования ASR 2 двигателя 2	V/f **V/f w/PG** OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время интегрирования 2 контура регулирования скорости (ASR) для двигателя 2.	По умолчанию: *<15>* Мин.: 0,000 с Макс.: 10,000 с	*179*
C5-25 (35AH)	Предельное значение ASR для двигателя 2	V/f **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает верхнее предельное значение для контура регулирования скорости (ASR) для двигателя 2 в процентах от максимальной выходной частоты (E3-04).	По умолчанию: 5,0% Мин.: 0,0% Макс.: 20,0%	*179*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C5-26 (35BH)	Постоянная времени первичной задержки ASR для двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает постоянную времени фильтра для двигателя 2, определяющую задержку между входным сигналом контура регулирования скорости и выходным сигналом управления вращающим моментом.	По умолчанию: <15> Мин.: 0,000 с Макс.: 0,500 с	179
C5-27 (35CH)	Частота переключения коэффициента передачи ASR для двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает пороговую частоту переключения значений коэффициента передачи П-звена 1 или 2 и времени интегрирования 1 или 2 для двигателя 2.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	179
C5-28 (35DH)	Предельное значение интеграла ASR для двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает верхнее предельное значение интеграла ASR для двигателя 2 в процентах от номинального крутящего момента нагрузки.	По умолчанию: 400% Мин.: 0% Макс.: 400%	179
C5-32 (361H)	Интегральное звено во время разгона/торможения для двигателя 2	V/f **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. Интегральное звено для двигателя 2 включено только во время вращения с постоянной скоростью. 1: Включено. Интегральное звено для двигателя 2 включено всегда: во время разгона/торможения и во время вращения с постоянной скоростью.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	180
C5-37 (278H)	Инерция двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину момента инерции двигателя 2 без учета нагрузки. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки ASR или автонастройки с вычислением инерции.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,0001 кг*м^2 Макс.: 600,00 кг*м^2	180
C5-38 (279H)	Коэффициент инерции нагрузки двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает отношение момента инерции двигателя 2 к моменту инерции нагрузки. Данное значение устанавливается автоматически при выполнении автонастройки ASR или автонастройки с вычислением инерции.	По умолчанию: 1,0 Мин.: 0,0 Макс.: 6000,0	180

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от режима регулирования (A1-02), модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<15> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования для двигателя 2 (E3-01).
<17> Диапазон настройки: от 1,00 до 300,0 в режиме CLV и AOLV/PM.

■ C6: Несущая частота

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
C6-01 (223H)	Выбор режима нагрузки привода	**Все режимы** 0: Режим повышенной нагрузки (HD) для систем с постоянным крутящим моментом. 1: Режим обычной нагрузки (ND) для систем с переменным крутящим моментом.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	180
C6-02 (224H)	Выбор несущей частоты	**Все режимы** 1: 2,0 кГц. 2: 5,0 кГц. 3: 8,0 кГц. 4: 10,0 кГц. 5: 12,5 кГц. 6: 15,0 кГц. 7: ШИМ1 с переменной несущей (слышимый звук 1). 8: ШИМ2 с переменной несущей (слышимый звук 2). 9: ШИМ3 с переменной несущей (слышимый звук 3). A: ШИМ4 с переменной несущей (слышимый звук 4). B...E: Установка невозможна. F: Настройка пользователя (определяется параметрами C6-03...C6-05).	По умолчанию: <4> Мин.: 1 Макс.: F	181
C6-03 (225H)	Верхняя граница несущей частоты	**Все режимы** **Примечание.** Параметры C6-04 и C6-05 доступны только в режимах регулирования V/f и V/f с энкодером. Устанавливает верхнюю и нижнюю границы несущей частоты. В режиме OLV параметр C6-03 устанавливает верхнюю границу несущей частоты.  	По умолчанию: <13> Мин.: 1,0 кГц Макс.: 15,0 кГц	181
C6-04 (226H)	Нижняя граница несущей частоты		По умолчанию: <13> Мин.: 1,0 кГц Макс.: 15,0 кГц	181
C6-05 (227H)	Коэффициент масштабирования несущей частоты		По умолчанию: <13> Мин.: 0 Макс.: 99	181
C6-09 (22BH)	Несущая частота при выполнении автонастройки с вращением	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Несущая частота = 5 кГц. 1: Установленное значение C6-03.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	182

<4> Принимаемое по умолчанию значение зависит от режима регулирования (A1-02), модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<13> Принимаемое по умолчанию значение зависит от выбранной несущей частоты (C6-02).

◆ d: Задания

Параметры задания служат для установки различных значений задания частоты во время работы.

■ d1: Задание частоты

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d1-01 (280H) RUN	Задание частоты 1	**Все режимы** Устанавливает задание частоты для преобразователя частоты. Единицы настройки определяются параметром o1-03.	По умолчанию: 0,00 Гц Мин: 0,00 Гц Макс.: 400,00 Гц <20> <26>	184
d1-02 (281H) RUN	Задание частоты 2			184
d1-03 (282H) RUN	Задание частоты 3			184
d1-04 (283H) RUN	Задание частоты 4			184
d1-05 (284H) RUN	Задание частоты 5			184
d1-06 (285H) RUN	Задание частоты 6			184
d1-07 (286H) RUN	Задание частоты 7			184
d1-08 (287H) RUN	Задание частоты 8			184
d1-09 (288H) RUN	Задание частоты 9			184
d1-10 (28BH) RUN	Задание частоты 10			184
d1-11 (28CH) RUN	Задание частоты 11			184
d1-12 (28DH) RUN	Задание частоты 12			184
d1-13 (28EH) RUN	Задание частоты 13			184
d1-14 (28FH) RUN	Задание частоты 14			184
d1-15 (290H) RUN	Задание частоты 15			184
d1-16 (291H) RUN	Задание частоты 16			184
d1-17 (292H) RUN	Задание частоты толчкового хода	**Все режимы** Устанавливает задание частоты толчкового хода. Единицы настройки определяются параметром o1-03.	По умолчанию: 6,00 Гц Мин: 0,00 Гц Макс.: 400,00 Гц <20> <26>	184

<20> Верхний предел диапазона определяется максимальной выходной частотой (E1-04) и верхним пределом задания частоты (d2-01).
<26> Диапазон настройки: от 0,0 до 66,0 в режиме AOLV/PM.

■ d2: Нижние/верхние предельные значения частоты

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d2-01 (289H)	Верхний предел задания частоты	Все режимы Задает верхний предел задания частоты в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 110,0%	186
d2-02 (28AH)	Нижний предел задания частоты	Все режимы Задает нижний предел задания частоты в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 110,0%	186
d2-03 (293H)	Нижний предел основного задания скорости	Все режимы Задает нижний предел для заданий частоты с аналоговых входов в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0 Макс.: 110,0%	186

■ d3: Частоты пропуска

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d3-01 (294H)	Частота пропуска 1	Все режимы Данные параметры исключают продолжительную работу в указанном диапазоне частот для предотвращения резонансной вибрации двигателя/механической системы. При разгоне или торможении двигателя ПЧ не пропускает эти частоты. Значение 0,0 отключает данную функцию. Значения параметров должны удовлетворять следующему условию: d3-01 ≥ d3-02 ≥ d3-03.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	186
d3-02 (295H)	Частота пропуска 2			186
d3-03 (296H)	Частота пропуска 3			186
d3-04 (297H)	Ширина полосы частот пропуска	Все режимы Данный параметр устанавливает полосу частот пропуска для каждого из выбранных запрещенных значений задания частоты.	По умолчанию: <10> Мин.: 0,0 Гц Макс.: 20,0 Гц	186

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ d4: Функция увеличения/уменьшения 2 и удержания заданной частоты

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d4-01 (298H)	Выбор функции сохранения задания частоты	Все режимы 0: Выключено. При включении питания преобразователь частоты начинает работу с нулевой частоты. 1: Включено. При включении питания преобразователь частоты запускает двигатель с сохраненной частоты.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	187
d4-03 (2AAH) RUN	Шаг смещения задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	Все режимы Задает величину поправки задания частоты при поступлении сигнала на дискретные входы «Увеличить 2» / «Уменьшить 2» (H1-□□ = 75, 76).	По умолчанию: 0,00 Гц Мин: 0,00 Гц Макс.: 99,99 Гц	189
d4-04 (2ABH) RUN	Время разгона/торможения при смещении задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	Все режимы 0: Использовать выбранное время разгона/торможения. 1: Использовать время разгона/торможения 4 (C1-07 и C1-08).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	190
d4-05 (2ACH) RUN	Выбор режима работы при смещении задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	Все режимы 0: Величина смещения сохраняется при выключенном входе «Увеличить 2» или «Уменьшить 2». 1: Когда одновременно поданы или одновременно отсутствуют команды «Увеличить 2» и «Уменьшить 2», величина смещения принимает нулевое значение. Для разгона или торможения используются указанные значения времени разгона/торможения.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	190
d4-06 (2ADH)	Смещение задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	Все режимы Величина смещения функции увеличения/уменьшения 2 сохраняется в d4-06, если задание частоты не вводится с помощью цифровой панели управления. Задается в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -99,9% Макс.: 100,0%	190
d4-07 (2AEH) RUN	Предел отклонения аналогового задания частоты (увеличение/ уменьшение 2)	Все режимы Данные параметры ограничивают пределы изменения задания частоты при поступлении сигналов на входы функций «Увеличить 2» / «Уменьшить 2». Если задание частоты после корректировки выходит за установленный предел, величина смещения сохраняется и преобразователь частоты разгоняет или замедляет двигатель до задания частоты. Задается в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 1,0% Мин.: 0,1% Макс.: 100,0%	191
d4-08 (2AFH) RUN	Верхний предел смещения задания частоты (увеличение/ уменьшение 2)	Все режимы Задает верхнее предельное значение для смещения и значение, которое может быть сохранено в d4-06. Устанавливается в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 100,0%	191
d4-09 (2B0H) RUN	Нижний предел смещения задания частоты (увеличение/ уменьшение 2)	Все режимы Задает нижнее предельное значение для смещения и значение, которое может быть сохранено в d4-06. Устанавливается в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -99,9% Макс.: 0,0%	191
d4-10 (2B6H)	Выбор нижнего предела задания частоты для функции увеличения/ уменьшения	Все режимы 0: Нижнее предельное значение определяется параметром d2-02 или аналоговым входом. 1: Нижнее предельное значение определяется параметром d2-02.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	191
d4-11 (2B6H)	Выбор двунаправленного выхода	Все режимы Позволяет включить или выключить преобразование задания частоты или выходного сигнала ПИД-регулятора во внутреннее двунаправленное задание частоты. 0: Выключено: вращение в выбранном направлении во всем диапазоне 0...100% задания частоты или выхода ПИД-регулятора. 1: Включено: вращение в обратном направлении, если задание частоты или выход ПИД-регулятора <50%, в противном случае вращение в выбранном направлении.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	192
d4-12 (2B6H)	Коэффициент для конечного положения при останове	Все режимы Задает коэффициент усиления для функции простого позиционирования (приведение в заданное положение при останове).	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,50 Макс.: 2,50	192

■ d5: Регулирование вращающего момента.

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d5-01 (29AH)	Выбор регулирования вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** 0: Регулирование скорости. 1: Регулирование вращающего момента. Задайте значение «0», если используется дискретный вход для переключения между регулированием скорости и регулированием момента (H1-□□ = 71).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*195*
d5-02 (29BH)	Время задержки задания момента	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Задает время задержки сигнала задания вращающего момента. Служит для фильтрации помех или флуктуаций в сигнале задания момента.	По умолчанию: 0 мс Мин.: 0 мс Макс.: 1000 мс	*196*
d5-03 (29CH)	Выбор ограничения скорости	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** 1: Предельное значение установлено заданием частоты в b1-01. 2: Предельное значение установлено в d5-04.	По умолчанию: 1 Мин.: 1 Макс.: 2	*196*
d5-04 (29DH)	Ограничение скорости	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Задает предельное значение скорости в режиме регулирования вращающего момента в процентах от максимальной выходной частоты. Действует, если d5-03 = 2. Отрицательное заданное значение ограничивает действие команды «Ход» в противоположном направлении.	По умолчанию: 0% Мин.: -120% Макс.: 120%	*196*
d5-05 (29EH)	Смещение предельного значения скорости	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Задает величину смещения предельной скорости в процентах от максимальной выходной частоты. Смещение применяется к указанному предельному значению скорости и позволяет сместить установленную границу скорости.	По умолчанию: 10% Мин.: 0% Макс.: 120%	*196*
d5-06 (29FH)	Задержка переключения регулирования скорости/ вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Устанавливает время задержки переключения между регулированием скорости и регулированием момента, выполняемого по сигналу на дискретном входе (H1-□□ = 71). Значения заданий сохраняются в течение данного времени задержки переключения.	По умолчанию: 0 мс Мин.: 0 мс Макс.: 1000 мс	*196*
d5-08 (2B5H)	Смещение предельного значения скорости в одном направлении	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*196*

■ d6: Ослабление и форсирование поля

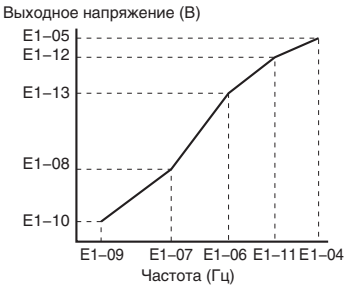
Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d6-01 (2A0H)	Уровень ослабления поля	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает выходное напряжение ПЧ для функции ослабления поля в процентах от максимального выходного напряжения. Действует, если многофункциональному входу назначена функция «Ослабление поля» (H1-□□ = 63).	По умолчанию: 80% Мин.: 0% Макс.: 100%	*197*
d6-02 (2A1H)	Предельная частота ослабления поля	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает нижний предел диапазона частот, в котором допускается работа функции ослабления поля. Команда «Ослабление поля» имеет силу только при частотах, превышающих данное значение, и только в том случае, когда выходная частота совпадает с заданием частоты (согласование скоростей).	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*197*
d6-03 (2A2H)	Выбор функции форсирования поля	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*197*
d6-06 (2A5H)	Предельный ток возбуждения для функции форсирования поля	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает верхнюю границу тока возбуждения, подаваемого при работе функции форсирования магнитного поля. Значение 100% соответствует току двигателя при работе без нагрузки. Параметр не действует только при торможении постоянным током.	По умолчанию: 400% Мин.: 100% Макс.: 400%	*197*

■ d7: Смещение частоты

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
d7-01 (2B2H) RUN	Смещение частоты 1	**Все режимы** Добавляется к заданию частоты, когда включен дискретный вход «Смещение частоты 1» (H1-□□ = 44).	По умолчанию: 0,0% Мин.: -100,0% Макс.: 100,0%	*198*
d7-02 (2B3H) RUN	Смещение частоты 2	**Все режимы** Добавляется к заданию частоты, когда включен дискретный вход «Смещение частоты 2» (H1-□□ = 45).	По умолчанию: 0,0% Мин.: -100,0% Макс.: 100,0%	*198*
d7-03 (2B4H) RUN	Смещение частоты 3	**Все режимы** Добавляется к заданию частоты, когда включен дискретный вход «Смещение частоты 3» (H1-□□ = 46).	По умолчанию: 0,0% Мин.: -100,0% Макс.: 100%	*198*

◆ E: Параметры двигателя

■ E1: V/f-характеристика для двигателя 1

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E1-01 (300H)	Настройка входного напряжения	**Все режимы** Данный параметр должен быть установлен равным напряжению электропитания. **ВНИМАНИЕ!** В обеспечение надлежащего функционирования защиты преобразователя частоты в параметре E1-01 должно быть задано входное напряжение преобразователя частоты (а не напряжение двигателя!). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования либо к несчастному случаю, возможно, со смертельным исходом.	По умолчанию: 200 В *<18>* Мин.: 155 В Макс.: 255 В	*199*
E1-03 (302H)	Выбор V/f-характеристики	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: 50 Гц, постоянный момент 1. 1: 60 Гц, постоянный момент 2. 2: 60 Гц, постоянный момент 3 (основная частота 50 Гц). 3: 72 Гц, постоянный момент 4 (основная частота 60 Гц). 4: 50 Гц, переменный момент 1. 5: 50 Гц, переменный момент 2. 6: 60 Гц, переменный момент 3. 7: 60 Гц, переменный момент 4. 8: 50 Гц, высокий пусковой момент 1. 9: 50 Гц, высокий пусковой момент 2. A: 60 Гц, высокий пусковой момент 3. B: 60 Гц, высокий пусковой момент 4. C: 90 Гц (основная частота 60 Гц). D: 120 Гц (основная частота 60 Гц). E: 180 Гц (основная частота 60 Гц). F: V/f-характеристика пользователя, задаваемая параметрами E1-04...E1-13.	По умолчанию: F *<3>* Мин.: 0 Макс.: F *<30>*	*199*
E1-04 (303H)	Максимальная выходная частота	**Все режимы** Эти параметры применимы, только если E1-03 установлен равным «F». Для того чтобы V/f-характеристика была линейной, необходимо задать одно и то же значение для E1-07 и E1-09. В этом случае значение E1-08 не играет роли. Необходимо, чтобы для четырех значений частоты соблюдалось следующее соотношение: E1-09 ≤ E1-07 < E1-06 ≤ E1–11 ≤ E1-04. Однако, если E1-11 = 0, параметры E1-11 и E1-12 не действуют и указанные выше условия не применяются.  **Примечание.** В некоторых режимах регулирования некоторые параметры могут быть недоступны. • Параметры E1-07, E1-08 и E-10 доступны только в следующих режимах регулирования: V/f-регулирование, V/f-регулирование с энкодером, векторное управление с разомкнутым контуром. • Параметры E1-11, E1-12 и E-13 доступны только в следующих режимах регулирования: V/f-регулирование, V/f-регулирование с энкодером, векторное управление с разомкнутым контуром, векторное управление с замкнутым контуром.	По умолчанию: *<4> <14>* Мин.: 40,0 Макс.: 400,0 *<29>*	*202*
E1-05 (304H)	Максимальное напряжение		По умолчанию: *<4> <14> <18>* Мин.: 0,00 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*202*
E1-06 (305H)	Основная частота		По умолчанию: *<4> <14>* Мин.: 0,0 Макс.: E1-04 *<29>*	*202*
E1-07 (306H)	Средняя выходная частота		По умолчанию: *<4>* Мин.: 0,0 Макс.: E1-04	*202*
E1-08 (307H)	Напряжение при средней выходной частоте		По умолчанию: *<4> <18>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*202*
E1-09 (308H)	Минимальная выходная частота		По умолчанию: *<4> <14>* Мин.: 0,0 Макс.: E1-04 *<26> <29>*	*202*
E1-10 (309H)	Напряжение при минимальной выходной частоте		По умолчанию: *<4> <18>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*202*
E1-11 (30AH) *<21>*	Средняя выходная частота 2		По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Макс.: E1-04 *<26>*	*202*
E1-12 (30BH) *<21>*	Напряжение при средней выходной частоте 2		По умолчанию: 0,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*202*
E1-13 (30CH)	Основное напряжение		По умолчанию: 0,0 В *<18> <27>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*202*

<3> Установленное значение параметра не сбрасывается к значению по умолчанию при инициализации привода.
<4> Принимаемое по умолчанию значение зависит от режима регулирования (A1-02), модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<21> Параметр игнорируется, если E1-11 (Средняя выходная частота 2 двигателя 1) и E1-12 (Напряжение при средней выходной частоте 2 двигателя 1) установлены равными «0,0».
<26> Диапазон настройки: от 0,0 до 66,0 в режиме AOLV/PM.
<27> При выполнении автонастройки в параметры E1-13 и E1-05 будет записано одно и то же значение.
<29> В режиме OLV/PM диапазон настройки варьируется в соответствии с кодом двигателя в E5-01. Если E5-01 = FFFFH, диапазон настройки: 0,0...400,0 Гц.
<30> В режиме OLV устанавливается значение «F».

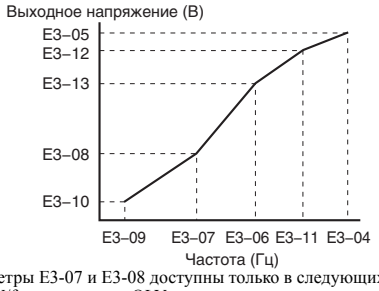
■ E2: Параметры двигателя 1

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E2-01 (30EH)	Номинальный ток двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает паспортный ток двигателя при полной нагрузке в Амперах (А). Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ <19>	203
E2-02 (30FH)	Номинальное скольжение двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальное скольжение двигателя. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,00 Гц Макс.: 20,00 Гц	203
E2-03 (310H)	Ток холостого хода двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает ток холостого хода двигателя. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 0 А Макс.: E2-01 <19>	204
E2-04 (311H)	Число полюсов двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает число полюсов двигателя. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: 4 Мин.: 2 Макс.: 48	204
E2-05 (312H)	Междуфазное сопротивление двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает междуфазное сопротивление двигателя. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом	204
E2-06 (313H)	Индуктивность рассеяния двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину падения напряжения, вызываемого индуктивностью рассеяния двигателя, в процентах от номинального напряжения двигателя. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,0% Макс.: 40,0%	204
E2-07 (314H)	Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 50%. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: 0,50 Мин.: E2-07 Макс.: 0,50	204
E2-08 (315H)	Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 75%. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: 0,75 Мин.: E2-07 Макс.: 0,75	205
E2-09 (316H)	Механические потери двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Данный параметр задает величину механических потерь двигателя в процентах от номинальной мощности двигателя (кВт).	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 10,0%	205
E2-10 (317H)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает потери в сердечнике двигателя.	По умолчанию: <9> Мин.: 0 Вт Макс.: 65535 Вт	205
E2-11 (318H)	Номинальная мощность двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальную мощность двигателя в [кВт] (1 л.с. = 0,746 кВт). Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт	205

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<19> Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 А), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. *Табл. A.2* и *Табл. A.3*), и один разряд (0,1 А), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

■ E3: V/f-характеристика для двигателя 2

Эти параметры скрыты, если для двигателя 1 выбран режим управления синхронным двигателем (A1-02 = 5, 6, 7).

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E3-01 (319H)	Выбор метода регулирования для двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: V/f-регулирование. 1: V/f-регулирование с энкодером. 2: Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV). 3: Векторное управление с замкнутым контуром (CLV).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	*206*
E3-04 (31AH)	Максимальная выходная частота двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Эти параметры применимы, только если E1-03 установлен равным «F». Для того чтобы V/f-характеристика была линейной, необходимо задать одно и то же значение для E3-07 и E3-09. В этом случае значение E3-08 не играет роли. Во избежание ошибки OPE10 задайте четыре значения частоты с соблюдением следующего условия: E3-09 ≤ E3-07 < E3-06 ≤ E3–11 ≤ E3-04.  **Примечание.** Параметры E3-07 и E3-08 доступны только в следующих режимах регулирования: V/f, V/f с энкодером и OLV.	По умолчанию: *<25>* Мин.: 40,0 Макс.: 400,0	*207*
E3-05 (31BH)	Максимальное напряжение двигателя 2		По умолчанию: *<18>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*207*
E3-06 (31CH)	Основная частота двигателя 2		По умолчанию: *<25>* Мин.: 0,0 Макс.: E3-04	*207*
E3-07 (31DH)	Средняя выходная частота двигателя 2		По умолчанию: *<25>* Мин.: 0,0 Макс.: E3-04	*207*
E3-08 (31EH)	Напряжение при средней выходной частоте двигателя 2		По умолчанию: *<18>* *<25>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*207*
E3-09 (31FH)	Минимальная выходная частота двигателя 2		По умолчанию: *<25>* Мин.: 0,0 Макс.: E3-04	*207*
E3-10 (320H)	Напряжение при минимальной выходной частоте двигателя 2		По умолчанию: *<18>* *<25>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*207*
E3-11 (345H)	Средняя выходная частота 2 двигателя 2		По умолчанию: 0,0 *<24>* Мин.: 0,0 Макс.: E3-04 *<26>*	*207*
E3-12 (346H) *<24>*	Напряжение при средней выходной частоте 2 двигателя 2		По умолчанию: 0,0 В *<18>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*207*
E3-13 (347H)	Основное напряжение двигателя 2		По умолчанию: 0,0 В *<18>* *<27>* Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В *<18>*	*207*

<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<24> Параметр игнорируется, если E3-11 (Средняя выходная частота 2 двигателя 2) и E3-12 (Напряжение при средней выходной частоте 2 двигателя 2) установлены равными «0».
<25> Принимаемое по умолчанию значение зависит от режима регулирования, выбранного для двигателя 2 параметром E3-01. Приведено значение для V/f-регулирования.
<26> Диапазон настройки: от 0,0 до 66,0 в режиме AOLV/PM.
<27> При выполнении автонастройки в параметры E1-13 и E1-05 будет записано одно и то же значение.

■ E4: Параметры двигателя 2

Эти параметры скрыты, если для двигателя 1 выбран режим управления синхронным двигателем (A1-02 = 5, 6, 7).

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E4-01 (321H)	Номинальный ток двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает ток двигателя 2 при полной нагрузке. Устанавливается автоматически при автонастройке.	По умолчанию: *<9>* Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ *<19>*	*207*
E4-02 (322H)	Номинальное скольжение двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальное скольжение двигателя 2. Устанавливается автоматически при автонастройке.	По умолчанию: *<9>* Мин.: 0,00 Гц Макс.: 20,00 Гц *<19>*	*208*
E4-03 (323H)	Номинальный ток холостого хода двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает ток двигателя 2 при работе без нагрузки. Устанавливается автоматически при автонастройке.	По умолчанию: *<9>* Мин.: 0 А Макс.: E4-01 *<19>*	*208*
E4-04 (324H)	Число полюсов двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает число полюсов двигателя 2. Устанавливается автоматически при автонастройке.	По умолчанию: 4 Мин.: 2 Макс.: 48	*208*
E4-05 (325H)	Межфазное сопротивление двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает междуфазное сопротивление двигателя 2. Устанавливается автоматически при автонастройке.	По умолчанию: *<9>* Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом	*208*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E4-06 (326H)	Индуктивность рассеяния двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает для двигателя 2 величину падения напряжения, вызываемого индуктивностью рассеяния двигателя, в процентах от номинального напряжения двигателя. Устанавливается автоматически в процессе автонастройки.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,0% Макс.: 40,0%	208
E4-07 (343H)	Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает для двигателя 2 коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 50%. Устанавливается автоматически при выполнении автонастройки.	По умолчанию: 0,50 Мин.: 0,00 Макс.: 0,50	208
E4-08 (344H)	Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает для двигателя 2 коэффициент насыщения сердечника двигателя при уровне магнитного потока 75%. Устанавливается автоматически при выполнении автонастройки.	По умолчанию: 0,75 Мин.: E4-07 Макс.: 0,75	209
E4-09 (33FH)	Механические потери двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает для двигателя 2 величину механических потерь двигателя в процентах от номинальной мощности двигателя (кВт).	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 10,0%	209
E4-10 (340H)	Потери в сердечнике двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает потери в сердечнике двигателя.	По умолчанию: <9> Мин.: 0 Вт Макс.: 65535 Вт	209
E4-11 (327H)	Номинальная мощность двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальную мощность двигателя в [кВт]. Устанавливается автоматически при автонастройке.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт	209

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<19> Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 A), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. *Табл. A.2* и *Табл. A.3*), и один разряд (0,1 A), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

■ E5: Параметры синхронного двигателя с постоянными магнитами (PM)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E5-01 (329H) <3>	Выбор кода двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите код используемого синхронного двигателя компании Yaskawa. На основании значения данного параметра автоматически устанавливается ряд параметров двигателя. В параметры, которые были изменены вручную, записываются принимаемые по умолчанию значения, соответствующие выбранному коду двигателя. **Примечание.** Если используется синхронный двигатель производства другой компании, задайте значение «FFFF».	По умолчанию: <4> <23> Мин.: 0000 Макс.: FFFF <28>	209
E5-02 (32AH) <3>	Номинальная мощность двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальную мощность двигателя.	По умолчанию: <14> Мин.: 0,10 кВт Макс.: 650,00 кВт	210
E5-03 (32BH) <3>	Номинальный ток двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальный ток двигателя.	По умолчанию: <14> Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ <19>	210
E5-04 (32CH) <3>	Число полюсов двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает число полюсов двигателя.	По умолчанию: <14> Мин.: 2 Макс.: 48	210
E5-05 (32DH) <3>	Сопротивление обмотки статора	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задайте сопротивление для каждой фазы двигателя.	По умолчанию: <14> Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом	210
E5-06 (32EH) <3>	Индуктивность двигателя по оси d	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает индуктивность по оси d для синхронного двигателя.	По умолчанию: <14> Мин.: 0,00 мГн Макс.: 300,00 мГн	210
E5-07 (32FH) <3>	Индуктивность двигателя по оси q	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает индуктивность по оси q для синхронного двигателя.	По умолчанию: <14> Мин.: 0,00 мГн Макс.: 600,00 мГн	210
E5-09 (331H) <3>	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает пиковое значение э.д.с. самоиндукции фазы с шагом 0,1 мВ (рад/с) [электрический угол]. Настройте данный параметр, если вы используете один из следующих двигателей компании Yaskawa: синхронный двигатель серии SSR1 с пониженным крутящим моментом либо двигатель серии SST4 с постоянным крутящим моментом. Если настраивается этот параметр, E5-24 должен иметь нулевое значение.	По умолчанию: <14> Мин.: 0,0 мВ/(рад/с) Макс.: 2000,0 мВ/(рад/с)	210

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
E5-11 (333H)	Смещение канала Z энкодера	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает смещение между осью магнитного поля ротора и импульсами канала Z инкрементного энкодера. Настраивайте данный параметр при настройке смещения канала Z.	По умолчанию: 0,0 град Мин.: -180 град Макс.: 180 град	*211*
E5-24 (353H) <3>	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает среднеквадратичное значение междуфазной э.д.с. самоиндукции с шагом 0,1 мВ (рад/мин) [механический угол]. Данный параметр настраивается в случае применения синхронного двигателя с поверхностными магнитами серии SMRA Yaskawa. Если настраивается этот параметр, E5-09 должен иметь нулевое значение.	По умолчанию: *<14>* Мин.: 0,0 мВ/(об/мин) Макс.: 2000,0 мВ/(об/мин)	*211*

<3> Установленное значение параметра не сбрасывается к значению по умолчанию при инициализации привода.
<4> Принимаемое по умолчанию значение зависит от режима регулирования (A1-02), модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<19> Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 A), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 A), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).
<23> Если используется синхронный двигатель с поверхностными магнитами серии SMRA производства Yaskawa, значение по умолчанию: 1800 об/мин.
<28> Выбор варьируется в соответствии с кодом двигателя в E5-01.

◆ F: Дополнительные карты

Параметры группы «F» служат для настройки работы преобразователя частоты с дополнительными картами и импульсным датчиком (PG), являющимся источником сигнала обратной связи от двигателя.

■ F1: PG-карта регулирования скорости (PG-B3/PG-X3)

Параметры F1-01, F1-05, F1-06, F1-12, F1-13 и F1-18...F1-21 служат для настройки дополнительной карты энкодера (PG-карты), вставленной в разъем для дополнительных модулей CN5-C преобразователя частоты. Эти параметры содержат индекс «PG 1» в своем названии.

Параметры F1-21...F1-37 служат для настройки дополнительной карты энкодера (PG-карты), вставленной в разъем для дополнительных модулей CN5-B преобразователя частоты. Эти параметры содержат индекс «PG 2» в своем названии.

Остальные параметры группы «F1» предназначены для настройки дополнительных энкодерных карт, вставленных в разъем CN5-C или CN5-B.

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F1-01 (380H)	Число импульсов PG 1 за один оборот	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает количество импульсов, формируемое датчиком PG (генератором импульсов или энкодером) за один оборот двигателя.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0 имп./об. Макс.: 60000 имп./об.	*212*
F1-02 (381H)	Выбор режима работы при отсоединении энкодера (PGo)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Линейное торможение до остановки. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-02. 1: Торможение самовыбегом. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. 3: Только выдача предупреждения. 4: Предупреждение не выдается. **Примечание.** Ввиду потенциальной опасности повреждения двигателя и машинного оборудования варианты «Только выдача предупреждения» и «Предупреждение не выдается» следует использовать только при особых обстоятельствах.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 4	*212*
F1-03 (382H)	Выбор режима работы при превышении скорости (oS)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Линейное торможение до остановки. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-02. 1: Торможение самовыбегом. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. 3: Только выдача предупреждения.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 3	*212*
F1-04 (383H)	Выбор режима работы при отклонении скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Линейное торможение до остановки. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-02. 1: Торможение самовыбегом. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. 3: Только выдача предупреждения.	По умолчанию: 3 Мин.: 0 Макс.: 3	*213*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F1-05 (384H)	Выбор направления вращения PG 1	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · **CLV/PM** 0: Опережает канал A. 1: Опережает канал B.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0 Макс.: 1	*213*
F1-06 (385H)	Коэффициент деления PG 1 для контроля импульсов энкодера	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · **CLV/PM** Задает коэффициент деления для контроля импульсов дополнительной PG-карты, установленной в разъем CN5-C. Значению «xyz» соответствует коэффициент деления = = [(1 + x) / yz]. Если используется одноканальный вход (только импульсный канал A), независимо от установленного значения F1-06 деления входных импульсов не происходит (коэффициент деления 1:1).	По умолчанию: 1 Мин.: 1 Макс.: 132	*213*
F1-08 (387H)	Уровень обнаружения превышения скорости	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** Задает уровень обнаружения превышения скорости в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 115% Мин.: 0% Макс.: 120%	*212*
F1-09 (388H)	Время задержки обнаружения превышения скорости	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** Задает в секундах время задержки сигнализации ошибки (oS) при обнаружении превышения скорости.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,0 с Макс.: 2,0 с	*212*
F1-10 (389H)	Уровень обнаружения чрезмерного отклонения скорости	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** Задает уровень обнаружения отклонения скорости в процентах от максимальной выходной частоты.	По умолчанию: 10% Мин.: 0% Макс.: 50%	*213*
F1-11 (38AH)	Время задержки обнаружения чрезмерного отклонения скорости	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** Задает в секундах время задержки сигнализации ошибки (dEv) при обнаружении отклонения скорости.	По умолчанию: 0,5 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*213*
F1-12 (38BH)	Числитель передаточного числа PG 1	V/f · **V/f w/PG** · OLV · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM Задают передаточное число редуктора между валом двигателя и энкодером (PG). Если любой из этих параметров задан равным «0», используется передаточное число «1».	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1000	*214*
F1-13 (38CH)	Знаменатель передаточного числа PG 1		По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1000	*214*
F1-14 (38DH)	Время задержки обнаружения обрыва цепи энкодера	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · **CLV/PM** Задает время, необходимое для сигнализации ошибки (PGo) при обрыве цепи энкодера.	По умолчанию: 2,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*212*
F1-18 (3ADH)	Выбор обнаружения dv3	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · **CLV/PM** 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 10 Мин.: 0 Макс.: 10	*214*
F1-19 (3AEH)	Выбор обнаружения dv4	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · **CLV/PM** 0: Выключено. n: Количество импульсов, характеризующее величину отклонения скорости в противоположном направлении (реверс импульсов A и B), при котором происходит обнаружение dv4.	По умолчанию: 128 Мин.: 0 Макс.: 5000	*214*
F1-20 (3B4H)	Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 1	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · **CLV/PM** 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*214*
F1-21 (3BCH)	Выбор сигнала PG 1	V/f · **V/f w/PG** · OLV · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM 0: Импульсный канал A. 1: Импульсные каналы A и B.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*214*
F1-30 (3AAH)	Выбор порта дополнительной PG-карты для двигателя 2	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM Устанавливает порт дополнительной PG-карты, используемый для двигателя 2. 0: CN5-C. 1: CN5-B.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*215*
F1-31 (3B0H)	Число импульсов PG 2 за один оборот	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM Задает количество импульсов дополнительной PG-карты, подключенной к порту CN5-B.	По умолчанию: 1024 имп./об. Мин.: 0 имп./об. Макс.: 60000 имп./об.	*212*
F1-32 (3B1H)	Выбор направления вращения PG 2	V/f · **V/f w/PG** · OLV · **CLV** · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM 0: Опережает канал A. 1: Опережает канал B.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*213*
F1-33 (3B2H)	Числитель передаточного числа PG 2	V/f · **V/f w/PG** · OLV · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM Задают передаточное число редуктора между валом двигателя и энкодером (PG). Если любой из этих параметров будет выбран равным «0», передаточное число будет принято равным «1».	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1000	*214*
F1-34 (3B3H)	Знаменатель передаточного числа PG 2		По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1000	*214*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F1-35 (3BEH)	Коэффициент деления PG 2 для контроля импульсов	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент деления для контроля импульсов дополнительной карты PG 2, установленной в разъем CN5-B. Значению «xyz» соответствует коэффициент деления = = [(1 + x) / yz].	По умолчанию: 1 Мин.: 1 Макс.: 132	*213*
F1-36 (3B5H)	Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*214*
F1-37 (3BDH)	Выбор сигнала PG 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Импульсный канал A. 1: Импульсные каналы A и B.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*214*

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ F2: Карта аналоговых входов (AI-A3)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F2-01 (38FH)	Выбор режима работы дополнительной карты аналоговых входов	Все режимы 0: Входы V1, V2 и V3 дополнительной карты используются вместо входов A1, A2 и A3 преобразователя частоты. 1: Задание частоты образуется путем сложения сигналов на входах V1, V2 и V3.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*215*
F2-02 (368H) RUN	Масштабный коэффициент дополнительной карты аналоговых входов	Все режимы Задает масштабный коэффициент для входных сигналов карты аналоговых входов.	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*215*
F2-03 (369H) RUN	Смещение дополнительной карты аналоговых входов	Все режимы Задает величину смещения входных сигналов карты аналоговых входов.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*215*

■ F3: Карта цифрового ввода (DI-A3)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F3-01 (390H)	Выбор входного значения дополнительной карты цифрового ввода	Все режимы 0: BCD, шаг 1%. 1: BCD, шаг 0,1%. 2: BCD, шаг 0,01%. 3: BCD, шаг 1 Гц. 4: BCD, шаг 0,1 Гц. 5: BCD, шаг 0,01 Гц. 6: BCD, настройка пользователя (5 разрядов), шаг 0,02 Гц. 7: Ввод в двоичном формате. Если в качестве единиц индикации цифровой панели выбраны [Гц] или единицы пользователя (o1-03 = 2 или 3), единицы параметра F3-01 определяются параметром o1-03.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 7	*216*
F3-03 (3B9H)	Выбор длины блока данных доп. карты цифрового ввода DI-A3	Все режимы 0: 8 бит. 1: 12 бит. 2: 16 бит.	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 2	*216*

■ F4: Карта контрольных аналоговых выходов (AO-A3)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F4-01 (391H)	Выбор контролируемого параметра для клеммы V1	Все режимы Определяет контрольный сигнал, подаваемый на выход V1. Укажите в этом параметре три последних разряда требуемого контрольного параметра U□-□□. Некоторые параметры группы «U» доступны только в определенных режимах регулирования.	По умолчанию: 102 Мин.: 000 Макс.: 999	*216*
F4-02 (392H) RUN	Масштабный коэффициент контрольного выхода V1	Все режимы Задает масштабный коэффициент для сигнала напряжения на выходе V1.	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*217*
F4-03 (393H)	Выбор контролируемого параметра для клеммы V2	Все режимы Определяет контрольный сигнал, подаваемый на выход V2. Укажите в этом параметре три последних разряда требуемого контрольного параметра U□-□□. Некоторые параметры группы «U» доступны только в определенных режимах регулирования.	По умолчанию: 103 Мин.: 000 Макс.: 999	*216*
F4-04 (394H) RUN	Масштабный коэффициент контрольного выхода V2	Все режимы Задает масштабный коэффициент для сигнала напряжения на выходе V2.	По умолчанию: 50,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*217*
F4-05 (395H) RUN	Смещение контрольного выхода V1	Все режимы Задает величину смещения сигнала напряжения на выходе V1.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*217*
F4-06 (396H) RUN	Смещение контрольного выхода V2	Все режимы Задает величину смещения сигнала напряжения на выходе V2.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*217*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F4-07 (397H)	Уровень сигнала выхода V1	Все режимы 0: 0...10 В. 1: -10...10 В.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	217
F4-08 (398H)	Уровень сигнала выхода V2		По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	217

■ F5: Карта дискретных выходов (DO-A3)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F5-01 (399H)	Выбор функции для выхода P1-PC	Все режимы Эти параметры служат для назначения функций релейным выходам (клеммы M1-M2, M3-M4) и выходам с оптронной развязкой (клеммы P1...P6).	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-02 (39AH)	Выбор функции для выхода P2-PC		По умолчанию: 4 Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-03 (39BH)	Выбор функции для выхода P3-PC		По умолчанию: 6 Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-04 (39CH)	Выбор функции для выхода P4-PC		По умолчанию: 37 Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-05 (39DH)	Выбор функции для выхода P5-PC		По умолчанию: F Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-06 (39EH)	Выбор функции для выхода P6-PC		По умолчанию: F Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-07 (39FH)	Выбор функции для выхода M1-M2		По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-08 (3A0H)	Выбор функции для выхода M3-M4		По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 192	217
F5-09 (3A1H)	Выбор режима работы выходов карты DO-A3	Все режимы 0: Каждому выходу назначается отдельная функция. 1: Вывод в двоичном коде. 2: Использовать функции выходов, выбранные параметрами F5-01...F5-08.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	218

■ F6: Дополнительная карта связи

Параметры F6-01...F6-03 и F6-06...F6-08 являются общими для дополнительных карт интерфейсов CC-Link, CANopen, DeviceNet, PROFIBUS-DP и MECHATROLINK-II. Остальные параметры группы «F6» предназначены для настройки специальных параметров различных протоколов связи.

Более подробную информацию об определенной дополнительной карте смотрите в технической документации по этой карте.

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F6-01 (3A2H)	Выбор режима работы после ошибки связи	Все режимы 0: Линейное торможение до остановки. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-02. 1: Торможение самовыбегом. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. 3: Только выдача предупреждения.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 3	218
F6-02 (3A3H)	Выбор обнаружения внешнего сигнала ошибки от доп. карты связи	Все режимы 0: Всегда обнаруживать. 1: Обнаруживать только во время хода.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	218
F6-03 (3A4H)	Выбор режима работы при внешней ошибке от доп. карты связи	Все режимы 0: Линейное торможение до остановки. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-02. 1: Торможение самовыбегом. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. 3: Только выдача предупреждения.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 3	218
F6-04 (3A5H)	Время обнаружения ошибки шины (bUS)	Все режимы Задает время задержки сигнализации ошибки при возникновении ошибки шины.	По умолчанию: 2,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 5,0 с	–
F6-06 (3A7H)	Выбор задания/предельного значения момента от доп. карты связи	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. Получение задания/предельного значения вращающего момента от доп. карты связи запрещено. 1: Включено. Получение задания/предельного значения вращающего момента от доп. карты связи разрешено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	218
F6-07 (3A8H)	Выбор ступенчатого переключения скорости при выбранной команде NefRef/ ComRef	Все режимы 0: Ступенчатое переключение скорости выключено (аналогично F7). 1: Ступенчатое переключение скорости включено (аналогично V7).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	219
F6-08 (36AH) <3>	Сброс параметров связи	Все режимы 0: Не сбрасывать параметры связи (F6-☐☐) при инициализации ПЧ с помощью A1-03. 1: Сбрасывать все параметры связи (F6-☐☐) при инициализации ПЧ с помощью A1-03.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	219
F6-10 (3B6H)	Адрес ПЧ в сети CC-Link	Все режимы Задает адрес ПЧ в сети в случае использования дополнительной карты CC-Link.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 64	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F6-11 (3B7H)	Скорость связи CC-Link	**Все режимы** 0: 156 кбит/с. 1: 625 кбит/с. 2: 2,5 Мбит/с. 3: 5 Мбит/с. 4: 10 Мбит/с.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4	–
F6-14 (3BBH)	Автоматический сброс ошибки шины CC-Link	**Все режимы** 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	–
F6-20 (36BH)	Адрес ПЧ в сети MECHATROLINK	**Все режимы** Задает адрес ПЧ в случае использования дополнительной карты MECHATROLINK-II.	По умолчанию: 21 Мин.: 20 Макс.: 3FH	–
F6-21 (36CH)	Размер фрейма MECHATROLINK	**Все режимы** 0: 32 байт. 1: 17 байт.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	–
F6-22 (36DH)	Скорость связи MECHATROLINK	**Все режимы** 0: 10 Мбит/с. 1: 4 Мбит/с.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	–
F6-23 (36EH)	Выбор контрольного параметра (E) MECHATROLINK	**Все режимы** Устанавливает контрольный параметр (E) для интерфейса MECHATROLINK-II.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: FFFFH	–
F6-24 (36FH)	Выбор контрольного параметра (F) MECHATROLINK	**Все режимы** Устанавливает контрольный параметр (F) для интерфейса MECHATROLINK-II.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: FFFFH	–
F6-25 (3C9H)	Выбор режима работы при ошибке сторожевого таймера (E5)	**Все режимы** 0: Линейное торможение до остановки. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-02. 1: Торможение самовыбегом. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. 3: Только выдача предупреждения.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 3	–
F6-26 (3CAH)	Количество обнаруженных ошибок шины (bUS) MECHATROLINK	**Все режимы** Задает количество ошибок шины (bUS) дополнительной карты связи.	По умолчанию: 2 Мин.: 2 Макс.: 10	–
F6-30 (3CBH)	Адрес ПЧ в сети PROFIBUS-DP	**Все режимы** Устанавливает адрес ПЧ в случае использования дополнительной карты PROFIBUS-DP.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 125	–
F6-31 (3CCH)	Выбор действия команды «Clear mode» для PROFIBUS-DP	**Все режимы** 0: По команде «Clear mode» текущее рабочее состояние ПЧ сбрасывается. 1: При поступлении команды «Clear mode» сохраняется прежнее рабочее состояние.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	–
F6-32 (3CDH)	Выбор формата данных для PROFIBUS-DP	**Все режимы** 0: Тип «PPO». 1: Обычный.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	–
F6-35 (3D0H)	Выбор адреса ПЧ в сети CANopen	**Все режимы** Устанавливает адрес ПЧ в случае использования дополнительной карты CANopen.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 126	–
F6-36 (3D1H)	Скорость связи CANopen	**Все режимы** 0: Автоматическое определение. 1: 10 кбит/с. 2: 20 кбит/с. 3: 50 кбит/с. 4: 125 кбит/с. 5: 250 кбит/с. 6: 500 кбит/с. 7: 800 кбит/с. 8: 1 Мбит/с.	По умолчанию: 6 Мин.: 0 Макс.: 8	–
F6-50 (3C1H)	MAC-адрес в сети DeviceNet	**Все режимы** Устанавливает MAC-адрес преобразователя частоты в сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 64	–
F6-51 (3C2H)	Скорость связи DeviceNet	**Все режимы** 0: 125 кбит/с. 1: 250 кбит/с. 2: 500 кбит/с. 3: Регулируется из сети. 4: Определяется автоматически.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4	–
F6-52 (3C3H)	Настройка DeviceNet PCA	**Все режимы** Устанавливает формат пакета данных, передаваемого ведущим устройством DeviceNet преобразователю частоты.	По умолчанию: 21 Мин.: 0 Макс.: 255	–
F6-53 (3C4H)	Настройка DeviceNet PPA	**Все режимы** Устанавливает формат пакета данных, передаваемого преобразователем частоты ведущему устройству DeviceNet.	По умолчанию: 71 Мин.: 0 Макс.: 255	–
F6-54 (3C5H)	Обнаружение ошибки в режиме ожидания DeviceNet	**Все режимы** 0: Включено. 1: Выключено, не обнаруживать ошибку.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	–
F6-55 (3C6H)	Контроль скорости передачи DeviceNet	**Все режимы** Служит для проверки скорости передачи данных по сети. 0: 125 кбит/с. 1: 250 кбит/с. 2: 500 кбит/с.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	–
F6-56 (3D7H)	Масштаб скорости для контроля по DeviceNet	**Все режимы** Задает масштабный коэффициент для контроля скорости по сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: -15 Макс.: 15	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
F6-57 (3D8H)	Масштаб тока для контроля по DeviceNet	Все режимы Задает масштабный коэффициент для контроля выходного тока по сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: -15 Макс.: 15	–
F6-58 (3D9H)	Масштаб момента для контроля по DeviceNet	Все режимы Задает масштабный коэффициент для контроля крутящего момента по сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: -15 Макс.: 15	–
F6-59 (3DAH)	Масштаб мощности для контроля по DeviceNet	Все режимы Задает масштабный коэффициент для контроля мощности по сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: -15 Макс.: 15	–
F6-60 (3DBH)	Масштаб напряжения для контроля по DeviceNet	Все режимы Задает масштабный коэффициент для контроля напряжения по сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: -15 Макс.: 15	–
F6-61 (3DCH)	Масштаб времени для контроля по DeviceNet	Все режимы Задает масштабный коэффициент для контроля времени по сети DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: -15 Макс.: 15	–
F6-62 (3DDH)	Интервал передачи контрольного сообщения DeviceNet	Все режимы Устанавливает интервал передачи контрольного сообщения для интерфейса связи DeviceNet.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 10	–
F6-63 (3DEH)	MAC-идентификатор сети DeviceNet	Все режимы Служит для проверки MAC-идентификатора, присвоенного преобразователю частоты.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 63	–
F6-64... F6-71 (3DFH...3C8H)	Резерв	Все режимы Зарезервировано для параметров динамического пакетного ввода/вывода.	–	–

<3> Установленное значение параметра не сбрасывается к значению по умолчанию при инициализации привода.

◆ Параметры H: многофункциональные входы и выходы

Параметры группы «H» служат для назначения функций многофункциональным входам и выходам преобразователя частоты.

■ H1: Многофункциональные дискретные входы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H1-01 (438H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S1	Все режимы Эти параметры служат для назначения функций многофункциональным дискретным входам. Пояснения к устанавливаемым значениям смотрите в разделе ***H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов on page 436***. **Примечание.** Для неиспользуемых клемм должно быть установлено значение «F».	По умолчанию: 40 (F) *<31>* Мин.: 1 Макс.: 9F	*220*
H1-02 (439H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S2		По умолчанию: 41 (F) *<31>* Мин.: 1 Макс.: 9F	*220*
H1-03 (400H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S3		По умолчанию: 24 Мин.: 0 Макс.: 9F	*220*
H1-04 (401H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S4		По умолчанию: 14 Мин.: 0 Макс.: 9F	*220*
H1-05 (402H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S5		По умолчанию: 3(0) *<31>* Мин.: 0 Макс.: 9F	*220*
H1-06 (403H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S6		По умолчанию: 4(3) *<31>* Мин.: 0 Макс.: 9F	*220*
H1-07 (404H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S7		По умолчанию: 6(4) *<31>* Мин.: 0 Макс.: 9F	*220*
H1-08 (405H)	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S8		По умолчанию: 8 Мин.: 0 Макс.: 9F	*220*

<31> В скобках приведено принимаемое по умолчанию значение для выполнения инициализации для 3-проводного управления (A1-03 = 3330).

H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H1-□□	Функция	Описание	Стр.
0	3-проводное управление	Все режимы Замкнут: вращение в обратном направлении (только если ПЧ сконфигурирован для 3-проводного управления). Входы S1 и S2 автоматически становятся входами «Ход» и «Стоп».	*220*
1	Выбор локального/дистанционного управления	Все режимы Разомкнут: дистанционное управление (источник задания частоты 1 или 2 определяется настройкой параметров (b1-01, b1-02 или b1-15, b1-16). Замкнут: локальное управления, команда «Ход» и задание частоты подаются с цифровой панели управления.	*221*
2	Выбор внешнего источника задания 1 или 2	Все режимы Разомкнут: источник команды «Ход» и задания частоты 1 (выбранный в b1-01 и b1-02). Замкнут: источник команды «Ход» и задания частоты 2 (выбранный в b1-15 и b1-16).	*222*

H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H1-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
3	Команда ступенчатого переключения скорости 1	Все режимы Включая/выключая в определенной комбинации входы, выбранные в качестве входов команд ступенчатого переключения скорости 1...3, можно переключать задания частоты, предустановленные в параметрах d1-01...d1-08, реализуя, таким образом, ступенчатое переключение скорости.	222
4	Команда ступенчатого переключения скорости 2		222
5	Команда ступенчатого переключения скорости 3		222
6	Выбор задания частоты толчкового хода	Все режимы Замкнут: выбрано задание частоты толчкового хода (d1-17). Частота толчкового хода обладает приоритетом над всеми остальными источниками задания частоты.	222
7	Выбор времени разгона/торможения 1	Все режимы Служит для переключения между временем разгона/торможения 1 (заданным в C1-01, C1-02) и временем разгона/торможения 2 (заданным в C1-03, C1-04).	222
8	Команда блокировки выхода (НО)	Все режимы Замкнут: нет напряжения на выходе преобразователя частоты.	222
9	Команда блокировки выхода (НЗ)	Все режимы Разомкнут: нет напряжения на выходе преобразователя частоты.	222
A	Приостановка линейного разгона/торможения	Все режимы Разомкнут: выполняется разгон/торможение. Замкнут: преобразователь частоты приостанавливает разгон или торможение двигателя, сохраняя неизменное значение выходной частоты.	223
B	Предупреждение о перегреве ПЧ (oH2)	Все режимы Замкнут: замыкается при возникновении предупреждения «oH2».	223
C	Выбор аналогового входа	Все режимы Разомкнут: функция, назначенная параметром H3-14, выключена. Замкнут: функция, назначенная параметром H3-14, включена.	223
D	Блокировка энкодера (PG)	V/f, V/f w/PG, OLV, CLV, OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM Разомкнут: используется сигнал обратной связи по скорости для V/f-регулирования с энкодером. Замкнут: сигнал обратной связи по скорости не используется.	223
E	Сброс интеграла ASR	V/f, V/f w/PG, OLV, CLV, OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM Разомкнут: ПИ-регулятор. Замкнут: сброс интеграла.	223
F	Транзитный режим	Все режимы Выберите это значение для использования входа в транзитном режиме. Сигнал, поданный на этот вход, не запускает какую-либо функцию преобразователя частоты, но его состояние может быть прочитано контроллером, который подключен к преобразователю частоты.	223
10	Команда «Увеличить»	Все режимы Преобразователь частоты увеличивает скорость вращения двигателя (выполняет разгон) при замыкании входа команды «Увеличить» и уменьшает скорость вращения двигателя (выполняет торможение) с помощью команды «Уменьшить». Если оба входа одновременно замкнуты или разомкнуты, преобразователь частоты сохраняет задание частоты неизменным. Команды «Увеличить» и «Уменьшить» всегда должны использоваться в комбинации друг с другом.	223
11	Команда «Уменьшить»		223
12	Толчковый ход вперед	Все режимы Замкнут: прямой ход с частотой толчкового хода d1-17.	224
13	Толчковый ход назад	Все режимы Замкнут: обратный ход с частотой толчкового хода d1-17.	224
14	Сброс ошибки	Все режимы Замкнут: сбрасывает состояние «ошибка», если устранена причина ошибки и снята команда «Ход».	225
15	Быстрый останов (НО)	Все режимы Замкнут: выполняется торможение двигателя за время быстрого останова, заданное в C1-09.	225
16	Выбор двигателя 2	V/f, V/f w/PG, OLV, CLV, OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM Разомкнут: двигатель 1 (E1-□□, E2-□□). Замкнут: двигатель 2 (E3-□□, E4-□□).	225
17	Быстрый останов (НЗ)	Все режимы Разомкнут: выполняется торможение двигателя до полной остановки за время быстрого останова, заданное в C1-09.	225
18	Вход функции таймера	Все режимы Входной сигнал запускает таймер, сконфигурированный параметрами b4-01 и b4-02. При установке данного значения также должен быть назначен выход функции таймера (H2-□□ = 12).	226

H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H1-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
19	Отключение ПИД-регулятора	**Все режимы** Разомкнут: ПИД-регулятор включен. Замкнут: ПИД-регулятор выключен.	*226*
1A	Выбор времени разгона/торможения 2	**Все режимы** Используется в комбинации со входом с назначенной функцией «Выбор времени разгона/торможения 1» (H1-□□ = 7), позволяет переключать в преобразователе частоты значения времени разгона/торможения 3 и 4.	*226*
1B	Блокировка программы	**Все режимы** Разомкнут: редактирование параметров невозможно (за исключением U1-01, если в качестве источника задания частоты выбрана цифровая панель управления). Замкнут: возможно редактирование и сохранение параметров.	*226*
1E	Чтение и удержание задания	**Все режимы** Замкнут: измеряется аналоговое задание частоты, после чего ПЧ поддерживает неизменной эту скорость.	*226*
20...2F	Внешняя ошибка	**Все режимы** 20: НО, всегда обнаруживать, линейное торможение до остановки; 21: НЗ, всегда обнаруживать, линейное торможение до остановки; 22: НО, во время хода, линейное торможение до остановки; 23: НЗ, во время хода, линейное торможение до остановки; 24: НО, всегда обнаруживать, торможение самовыбегом; 25: НЗ, всегда обнаруживать, торможение самовыбегом; 26: НО, во время хода, торможение самовыбегом; 27: НЗ, во время хода, торможение самовыбегом; 28: НО, всегда обнаруживать, быстрый останов; 29: НЗ, всегда обнаруживать, быстрый останов; 2A: НО, во время хода, быстрый останов; 2B: НЗ, во время хода, быстрый останов; 2C: НО, всегда обнаруживать, продолжать работу (только выдача предупреждения); 2D: НЗ, всегда обнаруживать, продолжать работу (только выдача предупреждения); 2E: НО, во время хода, продолжать работу (только выдача предупреждения); 2F: НЗ, во время хода, продолжать работу (только выдача предупреждения).	*227*
30	Сброс интеграла ПИД-регулятора	**Все режимы** Замкнут: сбрасывает значение интеграла ПИД-регулятора.	*228*
31	Удержание интеграла ПИД-регулятора	**Все режимы** Разомкнут: выполняется интегрирование. Замкнут: текущее значение интеграла ПИД-регулятора остается неизменным.	*228*
32	Команда ступенчатого переключения скорости 4	**Все режимы** Используется в комбинации с входами, выбранными в качестве входов команд ступенчатого переключения скорости 1, 2 и 3. Для установки заданий частоты используйте параметры d1-09...d1-16.	*228*
34	Отключение мягкого пуска ПИД-регулятора	**Все режимы** Разомкнут: функция мягкого пуска ПИД-регулятора включена. Замкнут: выключение функции мягкого пуска ПИД-регулятора (b5-17).	*228*
35	Выбор входного уровня ПИД-регулятора	**Все режимы** Замкнут: изменяет полярность входного сигнала ПИД-регулятора.	*228*
40	Команда «Прямой ход» (2-проводное управление)	**Все режимы** Разомкнут: стоп. Замкнут: прямой ход. **Примечание.** Данное значение не может быть установлено одновременно со значением «42» или «43».	*228*
41	Команда «Обратный ход» (2-проводное управление).	**Все режимы** Разомкнут: стоп. Замкнут: обратный ход. **Примечание.** Данное значение не может быть установлено одновременно со значением «42» или «43».	*228*
42	Команда «Ход» (2-проводное управление 2)	**Все режимы** Разомкнут: стоп. Замкнут: ход. **Примечание.** Данное значение не может быть установлено одновременно со значением «40» или «41».	*228*
43	Команда «Прямой/Обратный» (2-проводное управление 2)	**Все режимы** Разомкнут: прямой ход. Замкнут: обратный ход. **Примечание.** Вход служит только для выбора направления вращения и не запускает само вращение. Данное значение не может быть установлено одновременно со значением «40» или «41».	*228*
44	Смещение частоты 1	**Все режимы** Замкнут: к заданию частоты добавляется значение d7-01.	*228*
45	Смещение частоты 2	**Все режимы** Замкнут: к заданию частоты добавляется значение d7-02.	*228*
46	Смещение частоты 3	**Все режимы** Замкнут: к заданию частоты добавляется значение d7-03.	*228*
47	Настройка узла	**Все режимы** Замкнут: действует настройка узла для SI-S3.	*229*

H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H1-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
60	Команда «Торможение постоянным током»	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: запускает торможение постоянным током.	229
61	Внешняя команда поиска скорости 1	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: запускает поиск скорости методом определения тока, начиная с максимальной выходной частоты (E1-04).	229
62	Внешняя команда поиска скорости 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: запускает поиск скорости методом определения тока, начиная с задания частоты.	229
63	Ослабление поля	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: ПЧ выполняет ослабление поля в соответствии с настройкой параметров d6-01 и d6-02.	229
65	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 1 (НЗ)	Все режимы Разомкнут: резервное питание рекуперативным торможением с использованием кинетической энергии двигателя (KEB) 1 включено.	229
66	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 1 (НО)	Все режимы Замкнут: резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 1 включено.	229
67	Режим проверки связи	Все режимы Инициирует проверку интерфейса связи MEMOBUS/Modbus RS-485/422. В случае успешной проверки отображается надпись «PASS».	229
68	Торможение с повышенным скольжением	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: инициирует торможение с повышенным скольжением для остановки двигателя.	229
6A	Работа привода разрешена	Все режимы Разомкнут: работа привода запрещена. Если этот вход размыкается во время хода, преобразователь частоты останавливает двигатель в соответствии с настройкой b1-03. Замкнут: привод готов к работе.	230
71	Переключение регулирования скорости/вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Разомкнут: регулирование скорости. Замкнут: регулирование вращающего момента.	230
72	Серворегулирование на 0 Гц	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: серворегулирование на 0 Гц включено.	230
75	Команда «Увеличить 2»	Все режимы Служит для управления смещением, которое добавляется к заданию частоты функцией «Увеличить2/Уменьшить2». Команды «Увеличить 2» и «Уменьшить 2» всегда должны использоваться в комбинации друг с другом.	230
76	Команда «Уменьшить 2»		230
77	Переключение коэффициента передачи ASR	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Разомкнут: коэффициент передачи П-звена ASR 1 (C5-01). Замкнут: коэффициент передачи П-звена ASR 2 (C5-03).	231
78	Смена полярности внешнего задания момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Разомкнут: вращающий момент в прямом направлении. Замкнут: обратная полярность.	231
7A	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 (НЗ)	Все режимы Разомкнут: резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 включено. ПЧ игнорирует L2-29 и использует функцию резервного питания рекуперативным торможением для одиночного привода 2.	231
7B	Резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 (НО)	Все режимы Замкнут: резервное питание рекуперативным торможением (KEB) 2 включено. ПЧ игнорирует L2-29 и использует функцию резервного питания рекуперативным торможением для одиночного привода 2.	231
7C	Торможение закорачиванием обмоток двигателя (НО)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: торможение закорачиванием обмоток двигателя включено.	231
7D	Торможение закорачиванием обмоток двигателя (НЗ)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Разомкнут: торможение закорачиванием обмоток двигателя включено.	231

H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H1-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
7E	Определение прямого/обратного направления (для простого V/f-регулирования с энкодером)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Определение направления вращения (для простого V/f-регулирования с энкодером).	*232*
7F	Выбор двунаправленного выхода ПИД-регулятора	Все режимы Разомкнут: двунаправленный выход выключен. Замкнут: двунаправленный выход включен.	*232*

■ H2: Многофункциональные дискретные выходы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H2-01 (40BH)	Выбор функции релейного выхода M1-M2	Все режимы Пояснения к устанавливаемым значениям смотрите в разделе «H2: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов» на стр. *440*.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 192	*232*
H2-02 (40CH)	Выбор функции релейного выхода M3-M4		По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 192	*232*
H2-03 (40DH)	Выбор функции релейного выхода M5-M6		По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 192	*232*
H2-06 (437H)	Выбор единиц для выхода контроля ватт-часов	Все режимы Когда значение счетчика ватт-часов возрастает на 1 дискрету, выбранный данным параметром, на выходе формируется импульс длительностью 200 мс. 0: шаг 0,1 кВт*ч. 1: шаг 1 кВт*ч. 2: шаг 10 кВт*ч. 3: шаг 100 кВт*ч. 4: шаг 1000 кВт*ч.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4	*242*

H2: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H2-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
0	Режим «Ход»	Все режимы Замкнут: подана команда «Ход» или на выход ПЧ подается напряжение.	*233*
1	Нулевая скорость	Все режимы Разомкнут: выходная частота выше минимального значения выходной частоты (E1-09). Замкнут: выходная частота ниже минимального значения выходной частоты (E1-09).	*233*
2	Согласование скоростей 1	Все режимы Замкнут: выходная частота равна заданию скорости с допуском (+/-), заданным в L4-02.	*233*
3	Согласование скоростей с настройкой пользователя 1	Все режимы Замкнут: выходная частота и задание скорости равны значению L4-01 с допуском (+/-), заданным в L4-02.	*234*
4	Обнаружение частоты 1	Все режимы Замкнут: выходная частота меньше или равна значению параметра L4-01 с гистерезисом, заданным в L4-02.	*234*
5	Обнаружение частоты 2	Все режимы Замкнут: выходная частота больше или равна значению параметра L4-01 с гистерезисом, заданным в L4-02.	*234*
6	Готовность привода	Все режимы Замкнут: подготовка к работе после включения питания завершена, преобразователь частоты готов к приему команды «Ход».	*235*
7	Пониженное напряжение шины постоянного тока	Все режимы Замкнут: напряжение шины постоянного тока ниже уровня отключения Uv, заданного в L2-05.	*235*
8	Блокировка выхода (HO)	Все режимы Замкнут: преобразователь частоты перешел в режим блокировки выхода (нет напряжения на выходе).	*235*
9	Источник задания частоты	Все режимы Разомкнут: задание частоты поступает от внешнего источника 1 или 2 (выбранного в b1-01 или b1-15). Замкнут: задание частоты поступает от цифровой панели управления.	*235*
A	Источник команды «Ход»	Все режимы Разомкнут: команда «Ход» поступает от внешнего источника 1 или 2 (выбранного в b1-02 или b1-16). Замкнут: команда «Ход» поступает от цифровой панели управления.	*236*
B	Обнаружение вращающего момента 1 (HO)	Все режимы Замкнут: обнаружен повышенный или пониженный вращающий момент.	*236*
C	Потеря задания частоты	Все режимы Замкнут: утрачено аналоговое задание частоты.	*236*
D	Неисправность тормозного резистора	Все режимы Замкнут: перегрев или неисправность тормозного резистора или транзистора.	*236*
E	Ошибка	Все режимы Замкнут: возникла ошибка.	*236*

H2: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H2-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
F	Транзитный режим	Все режимы Задайте это значение для использования выхода в транзитном режиме.	*236*
10	Некритичная ошибка	Все режимы Замкнут: выдается предупреждение или расчетный срок службы IGBT-модулей исчерпан на 90%.	*236*
11	Активная команда сброса ошибки	Все режимы Замкнут: на входную клемму или по последовательному интерфейсу подана команда сброса состояния ошибки.	*236*
12	Выход таймера	Все режимы Замкнут: выход таймера.	*236*
13	Согласование скоростей 2	Все режимы Замкнут: выходная частота преобразователя частоты равна заданию частоты ±L4-04.	*236*
14	Согласование скоростей с настройкой пользователя 2	Все режимы Замкнут: выходная частота преобразователя частоты равна значению в L4-03 ±L4-04.	*237*
15	Обнаружение частоты 3	Все режимы Замкнут: выходная частота преобразователя частоты меньше или равна значению в L4-03 ±L4-04.	*237*
16	Обнаружение частоты 4	Все режимы Замкнут: выходная частота преобразователя частоты больше или равна значению в L4-03 ±L4-04.	*238*
17	Обнаружение вращающего момента 1 (НЗ)	Все режимы Разомкнут: обнаружен повышенный или пониженный вращающий момент.	*236*
18	Обнаружение вращающего момента 2 (НО)	Все режимы Замкнут: обнаружен повышенный или пониженный вращающий момент.	*236*
19	Обнаружение вращающего момента 2 (НЗ)	Все режимы Разомкнут: обнаружен повышенный или пониженный вращающий момент.	*236*
1A	Обратный ход	Все режимы Замкнут: преобразователь частоты вращает двигатель в обратном направлении.	*238*
1B	Блокировка выхода (НЗ)	Все режимы Разомкнут: преобразователь частоты перешел в режим блокировки выхода (нет напряжения на выходе).	*239*
1C	Выбор двигателя 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: выбран двигатель 2 сигналом на дискретном входе (H1-□□ = 16).	*239*
1D	Генераторный режим	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: двигатель в генераторном режиме возвращает энергию в преобразователь частоты.	*239*
1E	Выполняется перезапуск	Все режимы Замкнут: выполняется автоматический перезапуск.	*239*
1F	Предупреждение о перегрузке двигателя (oL1)	Все режимы Замкнут: достигнуто 90% или больше от уровня аварийного отключения по перегрузке (oL1). Данное предупреждение также выдается при возникновении ситуации «oH3».	*239*
20	Предварительное предупреждение о перегреве ПЧ (oH)	Все режимы Замкнут: температура радиатора превышает значение параметра L8-02.	*239*
22	Обнаружение износа механической системы	Все режимы Замкнут: обнаружен износ механической системы.	*239*
2F	Период технического обслуживания	Все режимы Замкнут: возможно, охлаждающий вентилятор, электролитические конденсаторы, IGBT-модули или обходное реле плавного заряда конденсаторов нуждаются в обслуживании.	*240*
30	Ограничение вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: достигнут предельный вращающий момент.	*240*
31	Ограничение скорости	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: достигнута предельная скорость.	*240*
32	Ограничение скорости в режиме регулирования вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Замкнут: в режиме регулирования вращающего момента достигнута предельная скорость.	*240*

H2: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов			
Значение H2-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
33	Серворегулирование на 0 Гц выполнено	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Замкнут: операция серворегулирования на 0 Гц завершена.	*240*
37	Частота подана на выход	**Все режимы** Разомкнут: ПЧ либо остановлен, либо действует одно из состояний: блокировка выхода, торможение постоянным током или первичное возбуждение. Замкнут: ПЧ вращает двигатель (нет состояния блокировки выхода и не выполняется торможение постоянным током).	*240*
38	Работа привода разрешена	**Все режимы** Замкнут: замкнут многофункциональный вход с функцией «Разрешение работы привода» (H1-□□ = 6A).	*240*
39	Импульсный выход контроля ватт-часов	**Все режимы** Единицы для вывода значения ватт-часов определяются параметром H2-06. При увеличении значения ватт-часов на 1 дискрету (выбранный шаг индикации) на выходе формируется импульс длительностью 200 мс.	*241*
3C	Локальное/дистанционное управление	**Все режимы** Разомкнут: дистанционное управление. Замкнут: локальное управление.	*241*
3D	Выполняется поиск скорости	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** **CLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM Замкнут: выполняется поиск скорости.	*241*
3E	Слабый сигнал ОС ПИД-регулятора	**Все режимы** Замкнут: уровень сигнала обратной связи ПИД-регулятора слишком мал.	*241*
3F	Сильный сигнал ОС ПИД-регулятора	**Все режимы** Замкнут: уровень сигнала обратной связи ПИД-регулятора слишком высок.	*241*
4A	Выполняется KEB торможение	**Все режимы** Замкнут: выполняется рекуперативное торможение с использованием кинетической энергии двигателя (KEB).	*241*
4B	Торможение закорачиванием обмоток двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM** **AOLV/PM** CLV/PM Замкнут: выполняется торможение закорачиванием обмоток двигателя.	*241*
4C	Быстрый останов	**Все режимы** Замкнут: на входную клемму или с панели управления подана команда быстрого останова.	*241*
4D	Предельное время предварительного предупреждения oH	**Все режимы** Замкнут: истекло предельное время предварительного предупреждения oH.	*241*
4E	Отказ тормозного транзистора (rr)	**Все режимы** Замкнут: неисправность встроенного транзистора динамического торможения.	*241*
4F	Перегрев тормозного резистора (oH)	**Все режимы** Замкнут: перегрелся резистор динамического торможения.	*241*
60	Сбой внутреннего охлаждающего вентилятора	**Все режимы** Замкнут: сбой внутреннего охлаждающего вентилятора.	*241*
61	Определение положения ротора выполнено	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Замкнут: преобразователь частоты успешно определил положение ротора синхронного двигателя.	*241*
100...192	Функции 0...92 с противоположным состоянием выхода	**Все режимы** Инверсия состояния многофункционального выхода. Введите номер функции в два последних разряда (1□□), чтобы данная функция выполнялась с противоположной логикой переключения выходного сигнала.	*241*

■ H3: Многофункциональные аналоговые входы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H3-01 (410H)	Выбор уровня сигнала для входа A1	**Все режимы** 0: 0...10 В. 1: –10...10 В.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*243*
H3-02 (434H)	Выбор функции входа A1	**Все режимы** Устанавливает функцию для входа A1.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 31	*243*
H3-03 (411H) RUN	Масштабный коэффициент для входа A1	**Все режимы** Устанавливает уровень входного значения, выбранного параметром H3-02, когда на вход A1 подано напряжение 10 В.	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*243*
H3-04 (412H) RUN	Смещение для входа A1	**Все режимы** Устанавливает уровень входного значения, выбранного параметром H3-02, когда на вход A1 подано напряжение 0 В.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	*243*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H3-05 (413H)	Выбор уровня сигнала для входа A3	Все режимы 0: 0...10 В. 1: –10...10 В.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	244
H3-06 (414H)	Выбор функции для входа A3	Все режимы Устанавливает функцию для входа A3.	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 31	244
H3-07 (415H) RUN	Масштабный коэффициент для входа A3	Все режимы Устанавливает уровень входного значения, выбранного параметром H3-06, когда на вход A3 подано напряжение 10 В.	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	244
H3-08 (416H) RUN	Смещение для входа A3	Все режимы Устанавливает уровень входного значения, выбранного параметром H3-06, когда на вход A3 подано напряжение 0 В.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	244
H3-09 (417H)	Выбор уровня сигнала для входа A2	Все режимы 0: 0...10 В. 1: –10...10 В. 2: 4...20 мА. 3: 0...20 мА. **Примечание.** С помощью DIP-переключателя S1 выберите тип входного сигнала для входа A2 (напряжение/ток).	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 3	244
H3-10 (418H)	Выбор функции для входа A2	Все режимы Устанавливает функцию для входа A2.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 31	245
H3-11 (419H) RUN	Масштабный коэффициент для входа A2	Все режимы Устанавливает уровень входного значения, выбранного параметром H3-10, когда на входе A2 действует уровень 10 В (20 мА).	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	245
H3-12 (41AH) RUN	Смещение для входа A2	Все режимы Устанавливает уровень входного значения, выбранного параметром H3-10, когда на входе A2 действует уровень 0 В (0 или 4 мА).	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	245
H3-13 (41BH)	Постоянная времени фильтра аналогового входа	Все режимы Задает постоянную времени задержки первичного фильтра для аналоговых входов A1, A2 и A3. Используется для фильтрации помех.	По умолчанию: 0,03 с Мин.: 0,00 с Макс.: 2,00 с	245
H3-14 (41CH)	Выбор включаемых аналоговых входов	Все режимы Определяет аналоговые входы, включаемые подачей сигнала на дискретный вход с функцией «Включение аналогового входа» (H1-□□ = C). 1: Только вход A1. 2: Только вход A2. 3: Только входы A1 и A2. 4: Только вход A3. 5: Входы A1 и A3. 6: Входы A2 и A3. 7: Включаются все входы	По умолчанию: 7 Мин.: 1 Макс.: 7	245

H3: Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов			
Настройка H3-□□	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
0	Смещение частоты	Все режимы 10 В = E1-04 (максимальная выходная частота).	246
1	Коэффициент масштабирования частоты	Все режимы Сигнал в диапазоне от 0 до 10 В позволяет установить значение от 0 до 100%. Сигнал в диапазоне от -10 до 0 В позволяет установить значение от -100 до 0%.	246
2	Вспомогательное задание частоты 1 (скорость 2 для ступенчатого переключения)	Все режимы 10 В = E1-04 (максимальная выходная частота).	246
3	Вспомогательное задание частоты 2 (аналоговое задание скорости 3)	Все режимы 10 В = E1-04 (максимальная выходная частота).	246
4	Смещение выходного напряжения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = E1-05 (номинальное напряжения двигателя).	246
5	Множитель для времени разгона/торможения	Все режимы 10 В = 100%.	246
6	Ток при торможении постоянным током	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный ток ПЧ.	247
7	Уровень обнаружения повышенного/пониженного момента	Все режимы 10 В = номинальный ток ПЧ (V/f, V/f с энкодером). 10 В = номинальный крутящий момент ПЧ (OLV, CLV, OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM).	247
8	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный ток ПЧ.	247

H3: Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов			
Настройка H3-☐☐	**Функция**	**Описание**	**Стр.**
9	Нижний предельный уровень выходной частоты	Все режимы 10 В = E1-04 (максимальная выходная частота).	247
B	Обратная связь ПИД-регулятора	Все режимы 10 В = 100%.	247
C	Уставка ПИД-регулятора	Все режимы 10 В = 100%.	248
D	Смещение частоты	Все режимы 10 В = E1-04 (максимальная выходная частота).	248
E	Температура двигателя (вход PTC)	Все режимы 10 В = 100%.	248
F	Транзитный режим	Все режимы Задайте это значение для использования выхода в транзитном режиме.	248
10	Предельный вращающий момент в прямом направлении	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный вращающий момент двигателя.	248
11	Предельный вращающий момент в обратном направлении	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный вращающий момент двигателя.	248
12	Предельный вращающий момент в генераторном режиме	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный вращающий момент двигателя.	248
13	Задание/предельное значение вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный вращающий момент двигателя.	248
14	Компенсация вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный вращающий момент двигателя.	248
15	Общее ограничение вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 В = номинальный вращающий момент двигателя.	248
16	Дифференциальная обратная связь ПИД-регулятора	Все режимы 10 В = 100%.	248
1F	Транзитный режим	Все режимы Задайте это значение для использования выхода в транзитном режиме.	248

■ H4: Многофункциональные аналоговые выходы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H4-01 (41DH)	Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода FM	Все режимы Служит для выбора параметра, контролируемого на многофункциональном аналоговом выходе FM. Укажите три последних разряда требуемого контрольного параметра U☐-☐☐. Например, введите «103» для U1-03.	По умолчанию: 102 Мин.: 000 Макс.: 999	248
H4-02 (41EH) RUN	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода FM	Все режимы Устанавливает уровень сигнала на выходе FM, эквивалентный уровню 100% контролируемого значения.	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	249
H4-03 (41FH) RUN	Смещение для многофункционального аналогового выхода FM	Все режимы Устанавливает уровень сигнала на выходе FM, эквивалентный уровню 0% выбранного контролируемого значения.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	249
H4-04 (420H)	Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода AM	Все режимы Служит для выбора параметра, контролируемого на многофункциональном аналоговом выходе AM. Укажите три последних разряда требуемого контрольного параметра U☐-☐☐. Например, введите «103» для U1-03.	По умолчанию: 103 Мин.: 000 Макс.: 999	248
H4-05 (421H) RUN	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода AM	Все режимы Устанавливает уровень сигнала на выходе AM, эквивалентный уровню 100% контролируемого значения.	По умолчанию: 50,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	249
H4-06 (422H) RUN	Смещение для многофункционального аналогового выхода AM	Все режимы Устанавливает уровень сигнала на выходе AM, эквивалентный уровню 0% выбранного контролируемого значения.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%	249

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H4-07 (423H)	Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода FM	Все режимы 0: 0...10 В. 1: -10...10 В. 2: 4...20 мА.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*250*
H4-08 (424H)	Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода AM	Все режимы 0: 0...10 В. 1: -10...10 В. 2: 4...20 мА.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*250*

■ H5: Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H5-01 (425H) *<32>*	Адрес привода в сети Modbus	Все режимы Позволяет назначить номер (адрес) привода, подключенного к MEMOBUS/Modbus с помощью входов R+, R-, S+, S-. Чтобы настройка вступила в силу, необходимо выключить и включить питание.	По умолчанию: 1F Мин.: 0 Макс.: FFH	*494*
H5-02 (426H)	Выбор скорости связи	Все режимы 0: 1200 бит/с. 1: 2400 бит/с. 2: 4800 бит/с. 3: 9600 бит/с. 4: 19200 бит/с. 5: 38400 бит/с. 6: 57600 бит/с. 7: 76800 бит/с. 8: 115200 бит/с. Чтобы настройка вступила в силу, необходимо выключить и включить питание.	По умолчанию: 3 Мин.: 0 Макс.: 8	*494*
H5-03 (427H)	Выбор проверки четности для интерфейса связи	Все режимы 0: Без проверки четности. 1: Чет. 2: Нечет. Чтобы настройка вступила в силу, необходимо выключить и включить питание.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	*494*
H5-04 (428H)	Метод остановки после ошибки связи (CE)	Все режимы 0: Линейное торможение до остановки. 1: Остановка самовыбегом. 2: Немедленный останов. 3: Только выдача предупреждения.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	*494*
H5-05 (429H)	Выбор обнаружения ошибки связи	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено. Если связь прерывается дольше, чем на две секунды, возникает ошибка «CE».	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*495*
H5-06 (42AH)	Время ожидания передачи привода	Все режимы Задайте длительность паузы между приемом и передачей данных.	По умолчанию: 5 мс Мин.: 5 мс Макс.: 65 мс	*495*
H5-07 (42BH)	Выбор управления RTS	Все режимы 0: Выключено. RTS всегда в состоянии ВКЛ. 1: Включено. RTS в состоянии ВКЛ только при передаче данных.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*495*
H5-09 (435H)	Время обнаружения ошибки связи (CE)	Все режимы Устанавливает время, необходимое для обнаружения ошибки связи. Если в сеть подключено несколько приводов, это значение, возможно, потребуется изменить.	По умолчанию: 2,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*495*
H5-10 (436H)	Выбор единиц для регистра MEMOBUS/Modbus 0025H	Все режимы 0: шаг 0,1 В. 1: шаг 1 В.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*495*
H5-11 (43CH)	Выбор использования команды «ENTER», передаваемой по интерфейсу связи	Все режимы 0: изменения, внесенные в параметры, вступают в силу после получения приводом команды «Enter». 1: изменения, внесенные в параметры, вступают в силу сразу без команды «Enter» (аналогично как в V7).	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*496*
H5-12 (43DH)	Выбор способа подачи команды «Ход»	Все режимы 0: Вперед/Стоп, Назад/Стоп. 1: Ход/Стоп, Вперед/Назад.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*496*

<32> Если этот параметр будет задан равным «0», привод не сможет отвечать на команды MEMOBUS/Modbus.

■ H6: Вход/выход импульсной последовательности

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
H6-01 (42CH)	Выбор функции для входа импульсной последовательности RP	Все режимы 0: Задание частоты. 1: Обратная связь ПИД-регулятора. 2: Уставка ПИД-регулятора. 3: V/f-регулирование с простой обратной связью от энкодера (возможно только при использовании двигателя 1 в режиме V/f-регулирования).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	*251*
H6-02 (42DH) RUN	Масштаб входа импульсной последовательности	Все режимы Устанавливает частоту сигнала на входе RP, эквивалентную уровню 100% значения, выбранного в H6-01.	По умолчанию: 1440 Гц Мин.: 1000 Гц Макс.: 32000 Гц	*252*
H6-03 (42EH) RUN	Масштабный коэффициент для импульсного входа	Все режимы Устанавливает уровень значения, выбранного в H6-01, соответствующий значению входной частоты, заданному в H6-02.	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 1000,0%	*252*
H6-04 (42FH) RUN	Смещение импульсного входа	Все режимы Устанавливает уровень значения, выбранного в H6-01, при входной частоте 0 Гц.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -100,0% Макс.: 100,0%	*252*
H6-05 (430H) RUN	Постоянная времени фильтра импульсного входа	Все режимы Задает постоянную времени фильтра входа импульсной последовательности.	По умолчанию: 0,10 с Мин.: 0,00 с Макс.: 2,00 с	*252*
H6-06 (431H) RUN	Выбор контрольного параметра для импульсного выхода	Все режимы Выберите параметр, контролируемый с помощью выхода импульсной последовательности (значение □-□□ в U□-□□). Пример: чтобы выбрать U5-01, введите «501».	По умолчанию: 102 Мин.: 000 Макс.: 809	*252*
H6-07 (432H) RUN	Масштаб выхода импульсной последовательности	Все режимы Задает частоту сигнала на выходе MP, соответствующую уровню 100% контролируемого значения. Чтобы выходной сигнал импульсной последовательности был эквивалентен выходной частоте, задайте H6-06 = «2», H6-07 = «0».	По умолчанию: 1440 Гц Мин.: 0 Гц Макс.: 32000 Гц	*253*
H6-08 (43FH)	Минимальная частота входа импульсной последовательности	Все режимы Задает минимальную измеряемую частоту для входа импульсной последовательности. Действует, если H6-01 = 0, 1 или 2.	По умолчанию: 0,5 Гц Мин.: 0,1 Гц Макс.: 1000,0 Гц	*253*

◆ L: Функции защиты

Параметры группы «L» служат для настройки функций защиты преобразователя частоты и электродвигателя: управление при кратковременном прерывании питания, предотвращение опрокидывания ротора, обнаружение частоты, перезапуск при ошибке, обнаружение повышенного момента, ограничение вращающего момента и другие виды защиты оборудования.

■ L1: Защита двигателя

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L1-01 (480H)	Выбор защиты двигателя от перегрузки	Все режимы 0: Выключено. 1: Двигатель общего назначения (с обычным вентиляторным охлаждением). 2: Специальный двигатель для питания от ПЧ, с диапазоном регулирования скорости 1:10. 3: Двигатель с векторным управлением, с диапазоном регулирования скорости 1:100. 4: Синхронный двигатель с переменным крутящим моментом. 5: Синхронный двигатель с постоянным крутящим моментом. 6: Двигатель общего назначения (50 Гц). В случае использования нескольких двигателей преобразователь частоты может не обеспечить надлежащую защиту, даже если защита от перегрузки включена параметром L1-01. Задайте L1-01 равным «0» и установите отдельное тепловое реле для каждого двигателя.	По умолчанию: <10> Мин.: 0 Макс.: 6	254
L1-02 (481H)	Время защиты двигателя от перегрузки	Все режимы Задает время срабатывания защиты двигателя от тепловой перегрузки (oL1).	По умолчанию: 1,0 мин Мин.: 0,1 мин Макс.: 5,0 мин	256
L1-03 (482H)	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя (вход PTC).	Все режимы Определяет действия ПЧ, когда сигнал температуры двигателя на аналоговом входе (H3-02, H3-06 или H3-10 = E) превышает уровень выдачи предупреждения «OH3». 0: Линейное торможение до полной остановки. 1: Остановка самовыбегом. 2: Быстрый останов (торможение до полной остановки за время C1-09). 3: Только выдача предупреждения (мигает «Oh3»).	По умолчанию: 3 Мин.: 0 Макс.: 3	258
L1-04 (483H)	Выбор режима работы после ошибки перегрева двигателя (вход PTC)	Все режимы Определяет метод остановки, применяемый в случае выхода сигнала температуры двигателя на аналоговом входе (H3-02, H3-06 или H3-10 = E) за уровень ошибки oH4. 0: Линейное торможение до полной остановки. 1: Остановка самовыбегом. 2: Быстрый останов (торможение до полной остановки за время C1-09).	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 2	258
L1-05 (484H)	Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя (вход PTC)	Все режимы Служит для регулировки фильтра аналогового входа температуры двигателя (H3-02, H3-06 или H3-10 = E).	По умолчанию: 0,20 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	258
L1-13 (46DH)	Выбор запоминания электротеплового значения	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	258

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ L2: Возобновление работы после кратковременного прерывания питания

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L2-01 (485H)	Режим работы при кратковременном прерывании питания	Все режимы 0: Выключено. При пропадании питания происходит аварийное отключение ПЧ из-за ошибки Uv1. 1: Возобновление работы в пределах времени, заданного в L2-02. Если питание отсутствует дольше времени L2-02, сигнализируется состояние Uv1. 2: Возобновление работы, пока поступает питание на ЦПУ. Uv1 не сигнализируется. 3: Рекуперативное торможение (KEB) в течение времени, заданного в L2-02. 4: Рекуперативное торможение (KEB), пока поступает питание на ЦПУ. 5: Рекуперативное торможение (KEB) до полной остановки.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 5	258
L2-02 (486H)	Время возобновления работы после прерывания питания	Все режимы Устанавливает время возобновления работы после прерывания питания. Действует, только если L2-01 = 1 или 3.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,0 с Макс.: 25,5 с	264
L2-03 (487H)	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	Все режимы Устанавливает минимальное время ожидания после восстановления прервавшегося электропитания, необходимое для снижения остаточного напряжения двигателя, прежде чем на выход ПЧ вновь будет подан ток. Повышение времени ожидания L2-03 может помочь, если во время поиска скорости или торможения постоянным током происходит превышение тока или напряжения.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,1 с Макс.: 5,0 с	264
L2-04 (488H)	Время линейного восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время, в течение которого во время поиска скорости выходное напряжение должно возвратиться к уровню, соответствующему настроенной V/f-характеристике.	По умолчанию: <9> Мин.: 0,0 с Макс.: 5,0 с	265
L2-05 (489H)	Уровень обнаружения пониженного напряжения (Uv)	Все режимы Задает уровень, при котором происходит отключение из-за пониженного напряжения в шине пост. тока.	По умолчанию: <18> <33> Мин.: 150 В= Макс.: 210 В= <18>	265
L2-06 (48AH)	Время торможения в режиме KEB	Все режимы Задает время, необходимое для остановки двигателя от скорости, действовавшей во время запуска рекуперативного торможения (KEB), до нулевой скорости.	По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 6000,0 с <12>	265
L2-07 (48BH)	Время разгона в режиме KEB	Все режимы Задает время, необходимое для разгона двигателя до заданной частоты после восстановления прерванного электропитания. Если задано значение «0,0», используется время разгона, действующее в данный момент.	По умолчанию: 0,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 6000,0 с <12>	265

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L2-08 (48CH)	Коэффициент понижения частоты при запуске KEB	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает в процентах величину уменьшения выходной частоты в начале действия режима резервного питания рекуперативным торможением (KEB). Уменьшение = (частота скольжения до KEB) × L2-08 × 2.	По умолчанию: 100% Мин.: 0% Макс.: 300%	*265*
L2-10 (48EH)	Время обнаружения KEB (минимальное время KEB)	Все режимы Задает продолжительность режима резервного питания рекуперативным торможением.	По умолчанию: 50 мс Мин.: 0 мс Макс.: 2000 мс	*266*
L2-11 (461H)	Уставка напряжения шины постоянного тока во время KEB	Все режимы Задает требуемое значение напряжения шины постоянного тока в режиме резервного питания рекуперативным торможением.	По умолчанию: *<18> <33>* [E1-01] × 1,22 Мин.: 150 В= Макс.: 400 В= *<18>*	*266*
L2-29 (475H)	Выбор режима KEB	Все режимы 0: Резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 1. 1: Резервное питание рекуперативным торможением для одиночного привода 2. 2: Резервное питание рекуперативным торможением для системы 1. 3: Резервное питание рекуперативным торможением для системы 2.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	*266*

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<12> Диапазон настройки значения зависит от единиц, выбранных для времени разгона/торможения (C1-10). Если C1-10 = 0 (шаг 0,01 с), действует диапазон настройки 0,00... 600,00 с.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<33> Принимаемое по умолчанию значение зависит от значения параметра E1-01 (Настройка входного напряжения).

■ L3: Предотвращение опрокидывания ротора

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L3-01 (48FH)	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Общего назначения. Разгон приостановлен, пока ток превышает значение параметра L3-02. 2: Интеллектуальное. Разгон выполняется за максимально короткое время, при котором величина тока еще не превышает уровень L3-02. **Примечание.** Значение 2 недоступно в режиме OLV/PM.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 2	*266*
L3-02 (490H)	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Используется, если L3-01 = 1 или 2. За 100% принимается номинальный ток ПЧ.	По умолчанию: *<35>* Мин.: 0% Макс.: 150% *<35>*	*268*
L3-03 (491H)	Предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает нижнее предельное значение для предотвращения опрокидывания ротора во время разгона двигателя при работе в области неизменной мощности. Задается в процентах от номинального выходного тока ПЧ.	По умолчанию: 50% Мин.: 0% Макс.: 100%	*268*
L3-04 (492H)	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения	Все режимы 0: Выключено. Торможение за действующее время торможения. Может возникнуть ошибка «OV». 1: Общего назначения. Если напряжение шины постоянного тока превышает уровень предотвращения опрокидывания ротора, торможение прекращается. 2: Интеллектуальное. Торможение за максимально короткое время, при котором не возникает ошибка «OV». 3: Предотвращение опрокидывания ротора с тормозным резистором. Предотвращение опрокидывания при торможении включается синхронно с динамическим торможением. 4: Торможение перевозбуждением. Торможение с одновременным увеличением магнитного потока двигателя. 5: Торможение перевозбуждением 2. Темп торможения регулируется сообразно напряжению шины постоянного тока.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 5 *<34>*	*268*
L3-05 (493H)	Выбор предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. Преобразователь частоты вращает двигатель с заданной частотой. Повышенная нагрузка может привести к снижению скорости. 1: Время торможения 1. Во время предотвращения опрокидывания ротора используется время торможения, заданное в C1-02. 2: Время торможения 2. Во время предотвращения опрокидывания ротора используется время торможения, заданное в C1-04.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 2	*270*
L3-06 (494H)	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Действует, если L3-05 = 1 или 2. За 100% принимается номинальный ток ПЧ.	По умолчанию: *<35>* Мин.: 30% Макс.: 150% *<35>*	*270*
L3-11 (4C7H)	Выбор функции предотвращения повышенного напряжения	Все режимы Служит для включения или выключения функции предотвращения превышения напряжения (OV). Данная функция изменяет выходную частоту ПЧ при изменении нагрузки с целью предотвращения ошибки «OV». 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*271*
L3-17 (462H) *<18>*	Уставка напряжении шины пост. тока для предотвращения превышения напряжения и опрокидывания ротора	Все режимы Устанавливает требуемое значение напряжения в шине постоянного тока при работе в режиме защиты от превышения напряжения и предотвращения опрокидывания при торможении.	По умолчанию: 370 В= *<33>* Мин.: 150 В= Макс.: 400 В= *<33>*	*271*
L3-20 (465H)	Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока	Все режимы Задает пропорциональный коэффициент для режима резервного питания рекуперативным торможением (KEB), предотвращения опрокидывания ротора и защиты от превышения напряжения.	По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,00 Макс.: 5,00	*272*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L3-21 (466H)	Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения	Все режимы Задает пропорциональный коэффициент, который используется для расчета темпа торможения при работе функций резервного питания рекуперативным торможением (KEB), предотвращения превышения напряжения и предотвращения опрокидывания ротора во время торможения (L3-04 = 2).	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,10 Макс.: 10,00	*272*
L3-22 (4F9H)	Время торможения для предотвращения опрокидывания во время разгона	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время торможения, которое используется для предотвращения опрокидывания ротора во время разгона в режиме OLV/PM.	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 6000 с	*268*
L3-23 (4FDH)	Выбор автоматического снижения уровня предотвращения опрокидывания во время хода	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Значение параметра L3-06 используется в качестве уровня предотвращения опрокидывания ротора для всего диапазона частот. 1: Автоматическое снижение уровня предотвращения опрокидывания ротора в области неизменной мощности. Нижнее предельное значение составляет 40% от L3-06.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*270*
L3-24 (46EH)	Время разгона двигателя для расчета инерционности	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время, необходимое для разгона двигателя, отсоединенного от нагрузки, из неподвижного состояния до максимальной частоты вращения при номинальном крутящем моменте.	По умолчанию: *<8> <9> <14>* Мин.: 0,001 с Макс.: 10,000 с	*272*
L3-25 (46FH)	Коэффициент инерции нагрузки	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает отношение момента инерции двигателя к моменту инерции механической системы.	По умолчанию: 1,0 Мин.: 1,0 Макс.: 1000,0	*273*
L3-26 (455H)	Дополнительные конденсаторы шины постоянного тока	Все режимы Если для шины постоянного тока используются дополнительные внешние конденсаторы, обязательно добавьте значения их емкости в таблицу внутренних конденсаторов для правильного выполнения вычислений, связанных с шиной постоянного тока.	По умолчанию: 0 мкФ Мин.: 0 мкФ Макс.: 65000 мкФ	*273*
L3-27 (456H)	Время обнаружения для функции предотвращения опрокидывания	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает время, в течение которого ток должен превышать уровень предотвращения опрокидывания ротора, чтобы сработала функция защиты от опрокидывания.	По умолчанию: 50 мс Мин.: 0 мс Макс.: 5000 мс	*273*

<8> Значение параметра изменяется, если изменяется параметр E2-11 (вручную или при автонастройке).
<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<33> Принимаемое по умолчанию значение зависит от значения параметра E1-01 (Настройка входного напряжения).
<34> Диапазон настройки зависит от режима регулирования (A1-02). В режимах CLV, OLV/PM или AOLV/PM диапазон настройки: от 0 до 2 с.
<35> Верхняя граница диапазона настройки определяется значениями параметров C6-01 (Выбор режима нагрузки) и L8-38 (Выбор уменьшения несущей частоты).

■ L4: Обнаружение скорости

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L4-01 (499H)	Уровень обнаружения согласования скоростей	Все режимы Параметр L4-01 устанавливает пороговую частоту для срабатывания дискретных выходов с функциями H2-□□ = 2, 3, 4, 5. Параметр L4-02 устанавливает величину гистерезиса или допустимое отклонение для функции обнаружения скорости.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*274*
L4-02 (49AH)	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей		По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,0 Гц Макс.: 20,0 Гц	*274*
L4-03 (49BH)	Уровень обнаружения согласования скоростей (+/-)	Все режимы Параметр L4-03 устанавливает пороговую частоту для срабатывания дискретных выходов с функциями H2-□□ = 13, 14, 15, 16. Параметр L4-04 устанавливает величину гистерезиса или допустимое отклонение для функции обнаружения скорости.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: -400,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*274*
L4-04 (49CH)	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей (+/-)		По умолчанию: *<10>* Мин.: 0,0 Гц Макс.: 20,0 Гц	*274*
L4-05 (49DH)	Выбор обнаружения потери задания частоты	Все режимы 0: Стоп. При потере задания частоты ПЧ останавливает двигатель. 1: Ход. При потере задания частоты ПЧ вращает двигатель на пониженной скорости.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*274*
L4-06 (4C2H)	Задание частоты при потере задания частоты	Все режимы Устанавливает значение задания частоты, которое должно использоваться преобразователем частоты в случае утраты фактического задания частоты. Задается в процентах от задания частоты.	По умолчанию: 80% Мин.: 0,0% Макс.: 100,0%	*275*
L4-07 (470H)	Выбор обнаружения согласования скоростей	Все режимы 0: Не выполнять обнаружение при блокировке выхода. 1: Обнаружение выполняется постоянно.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*275*

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

■ L5: Перезапуск при ошибке

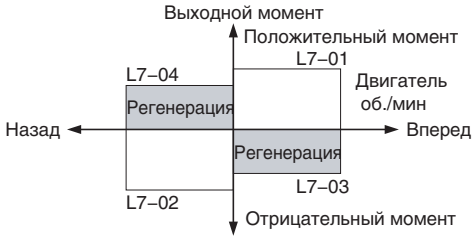
Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L5-01 (49EH)	Количество попыток автоматического перезапуска	**Все режимы** Устанавливает количество повторных попыток, которое может предпринять преобразователь частоты для перезапуска двигателя после возникновения следующих ошибок: GF, LF, oC, ov, PF, rH, rr, oL1, oL2, oL3, oL4, STo, Uv1.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 10	*275*
L5-02 (49FH)	Выбор работы выхода сигнализации ошибки при автоматическом перезапуске	**Все режимы** 0: Выход сигнализации ошибки не включен. 1: Выход сигнализации ошибки включен при попытке перезапуска.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*276*
L5-04 (46CH)	Интервал перезапуска при ошибке	**Все режимы** Задает время ожидания до следующей попытки перезапуска при ошибке.	По умолчанию: 10,0 с Мин.: 0,5 с Макс.: 600,0 с	*276*
L5-05 (467H)	Выбор способа возобновления работы при ошибке	**Все режимы** 0: Попытки перезапуска предпринимаются непрерывно, счетчик попыток перезапуска наращивается только после успешного перезапуска (как в моделях F7 и G7). 1: Попытки перезапуска предпринимаются с интервалом L5-04. Счетчик наращивается при каждой попытке (как в модели V7).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*276*

■ L6: Обнаружение вращающего момента

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L6-01 (4A1H)	Выбор обнаружения вращающего момента 1	**Все режимы** 0: Выключено. 1: Обнаруживать oL3 только при согласовании скоростей; после обнаружения продолжать работу. 2: Всегда обнаруживать oL3 во время хода; после обнаружения продолжать работу. 3: Обнаруживать oL3 только при согласовании скоростей; отключать выход ПЧ при ошибке oL3. 4: Всегда обнаруживать oL3 во время хода; отключать выход ПЧ при ошибке oL3. 5: Обнаруживать UL3 только при согласовании скоростей; после обнаружения продолжать работу. 6: Всегда обнаруживать UL3 во время хода; после обнаружения продолжать работу. 7: Обнаруживать UL3 только при согласовании скоростей; отключать выход ПЧ при ошибке oL3. 8: Всегда обнаруживать UL3 во время хода; отключать выход ПЧ при ошибке oL3.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 8	*277*
L6-02 (4A2H)	Уровень обнаружения вращающего момента 1	**Все режимы** Задает уровень обнаружения повышенного и пониженного момента.	По умолчанию: 150% Мин.: 0% Макс.: 300%	*278*
L6-03 (4A3H)	Время обнаружения вращающего момента 1	**Все режимы** Устанавливает время, в течение которого должен наблюдаться повышенный или пониженный вращающий момент, чтобы в ПЧ произошло «Обнаружение вращающего момента 1».	По умолчанию: 0,1 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*278*
L6-04 (4A4H)	Выбор обнаружения вращающего момента 2	**Все режимы** 0: Выключено. 1: Обнаруживать oL4 только при согласовании скоростей; после обнаружения продолжать работу. 2: Всегда обнаруживать oL4 во время хода; после обнаружения продолжать работу. 3: Обнаруживать oL4 только при согласовании скоростей; отключать выход ПЧ при ошибке oL4. 4: Всегда обнаруживать oL4 во время хода; отключать выход ПЧ при ошибке oL4. 5: Обнаруживать UL4 только при согласовании скоростей; после обнаружения продолжать работу. 6: Всегда обнаруживать UL4 во время хода; после обнаружения продолжать работу. 7: Обнаруживать UL4 только при согласовании скоростей; отключать выход ПЧ при ошибке oL4. 8: Всегда обнаруживать UL4 во время хода; отключать выход ПЧ при ошибке oL4.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 8	*277*
L6-05 (4A5H)	Уровень обнаружения вращающего момента 2	**Все режимы** Задает уровень обнаружения повышенного и пониженного момента.	По умолчанию: 150% Мин.: 0% Макс.: 300%	*278*
L6-06 (4A6H)	Время обнаружения вращающего момента 2	**Все режимы** Устанавливает время, в течение которого должен наблюдаться повышенный или пониженный вращающий момент, чтобы в ПЧ произошло «Обнаружение вращающего момента 2».	По умолчанию: 0,1 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*278*
L6-08 (468H)	Работа функции обнаружения износа механической системы	**Все режимы** Данная функция позволяет обнаружить повышение/понижение крутящего момента в определенном диапазоне скоростей, возникающее в результате износа (ухудшения характеристик) механической системы. Она запускается по истечении определенного времени работы и использует параметры обнаружения «OL1» (L6-01... L6-03). 0: Обнаружение износа механической системы выключено. 1: Продолжать вращение (только выдача предупреждения). Обнаруживать, когда скорость (со знаком) больше L6-09. 2: Продолжать вращение (только выдача предупреждения). Обнаруживать, когда скорость (без знака) больше L6-09. 3: Выключать выход ПЧ (ошибка). Обнаруживать, когда скорость (со знаком) больше L6-09. 4: Выключать выход ПЧ (ошибка). Обнаруживать, когда скорость (без знака) больше L6-09. 5: Продолжать вращение (только выдача предупреждения). Обнаруживать, когда скорость (со знаком) меньше L6-09. 6: Продолжать вращение (только выдача предупреждения). Обнаруживать, когда скорость (без знака) меньше L6-09. 7: Выключать выход ПЧ (ошибка). Обнаруживать, когда скорость (со знаком) меньше L6-09. 8: Выключать выход ПЧ (ошибка). Обнаруживать, когда скорость (без знака) меньше L6-09.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 8	*278*
L6-09 (469H)	Уровень скорости для обнаружения износа механической системы	**Все режимы** Устанавливает скорость, при которой срабатывает функция обнаружения механического износа. Если параметром L6-08 выбрано обнаружение без учета знака, используется абсолютное значение (знак отрицательного значения отбрасывается).	По умолчанию: 110,0% Мин.: -110,0% Макс.: 110,0%	*279*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L6-10 (46AH)	Время обнаружения износа механической системы	Все режимы Задает время, в течение которого должен обнаруживаться механический износ, прежде чем возникнет предупреждение или ошибка.	По умолчанию: 0,1 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	279
L6-11 (46BH)	Время запуска обнаружения износа механической системы	Все режимы Устанавливает пороговое время наработки (U1-04), по достижении которого будет включена функция обнаружения износа механической системы.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 65535	279

■ L7: Ограничение вращающего момента

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L7-01 (4A7H)	Предельный вращающий момент в прямом направлении	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** **OLV/PM** **AOLV/PM** **CLV/PM** Задает предельное значение вращающего момента в процентах от номинального вращающего момента двигателя. Может быть сконфигурировано четыре отдельных квадранта.  	По умолчанию: 200% Мин.: 0% Макс.: 300%	280
L7-02 (4A8H)	Предельный вращающий момент в обратном направлении		По умолчанию: 200% Мин.: 0% Макс.: 300%	280
L7-03 (4A9H)	Предельный вращающий момент в прямом направлении в генераторном режиме		По умолчанию: 200% Мин.: 0% Макс.: 300%	280
L7-04 (4AAH)	Предельный вращающий момент в обратном направлении в генераторном режиме		По умолчанию: 200% Мин.: 0% Макс.: 300%	280
L7-06 (4ACH)	Постоянная времени интегрирования для ограничения вращающего момента	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени интегрирования для ограничения вращающего момента.	По умолчанию: 200 мс Мин.: 5 мс Макс.: 10000 мс	280
L7-07 (4C9H)	Выбор типа регулирования для ограничения вращающего момента во время разгона и торможения.	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Пропорциональное регулирование (сменяется интегральным регулированием при фиксированных скоростях). Используйте это значение, если разгон до требуемой скорости более важен, чем ограничение момента. 1: Интегральное регулирование. Задайте L7-07 равным «1», если ограничение вращающего момента имеет первостепенное значение.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	281

■ L8: Защита привода

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L8-01 (4ADH)	Выбор защиты внутреннего резистора динамического торможения (тип ERF)	Все режимы 0: Защита резистора от перегрева выключена. 1: Защита резистора от перегрева включена.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	281
L8-02 (4AEH)	Уровень предупреждения о перегреве	Все режимы Если температура радиатора превышает значение параметра L8-02, сигнализируется предупреждение о перегреве.	По умолчанию: <9> Мин.: 50°C Макс.: 130°C	281
L8-03 (4AFH)	Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве	Все режимы 0: Линейное торможение до остановки. Сигнализируется состояние ошибки. 1: Торможение самовыбегом. Сигнализируется состояние ошибки. 2: Быстрый останов. Торможение до полной остановки за время торможения в C1-09. Сигнализируется состояние ошибки. 3: Продолжение работы. Выдается предупреждение. 4: Двигатель продолжает вращаться с пониженной скоростью, заданной в L8-19.	По умолчанию: 3 Мин.: 0 Макс.: 4	282
L8-05 (4B1H)	Выбор защиты от пропадания фазы на входе	Все режимы Служит для выбора обнаружения потери фазы входного тока, асимметрии напряжений источника электропитания или разрушения электролитического конденсатора силовой цепи. 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	283
L8-07 (4B3H)	Защита от пропадания фазы на выходе	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено (срабатывает при пропадании одной фазы). 2: Включено (срабатывает при пропадании двух фаз).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	283
L8-09 (4B5H)	Выбор обнаружения замыкания на землю на выходе	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: <9> Мин.: 0 Макс.: 1	283
L8-10 (4B6H)	Выбор режима работы вентилятора охлаждения радиатора	Все режимы 0: Только в режиме хода. Вентилятор работает только в режиме хода, а также в течение L8-11 секунд после остановки. 1: Вентилятор всегда включен. Охлаждающий вентилятор работает все время, пока на привод подано питание.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	284
L8-11 (4B7H)	Время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора	Все режимы Задает время задержки выключения охлаждающего вентилятора после снятия команды «Ход», когда L8-10 = 0.	По умолчанию: 60 с Мин.: 0 с Макс.: 300 с	284
L8-12 (4B8H)	Температура окружающей среды	Все режимы Введите температуру окружающей среды. Данное значение служит для регулировки уровня обнаружения oL2.	По умолчанию: 40°C Мин.: -10°C Макс.: 50°C	284

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
L8-15 (4BBH)	Выбор характеристики OL2 на малых скоростях	Все режимы 0: Не уменьшать уровень «oL2» при частотах ниже 6 Гц. 1: Линейно снижать уровень «oL2» в области частот ниже 6 Гц. При частоте 0 Гц уровень уменьшается вдвое.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	284
L8-18 (4BEH)	Выбор программного ограничения тока	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	284
L8-19 (4BFH)	Коэффициент понижения частоты при предварительном предупреждении о перегреве	Все режимы Задает понижающий коэффициент, применяемый к заданию частоты при предварительном предупреждении о перегреве, когда L8-03 = 4.	По умолчанию: 0,8 Мин.: 0,1 Макс.: 0,9	283
L8-27 (4DDH)	Коэффициент усиления для обнаружения превышения тока	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления для обнаружения превышения тока в процентах от номинального тока двигателя. Для обнаружения повышенного тока используется уровень повышенного тока ПЧ или значение параметра L8-27 (наименьшее из этих значений).	По умолчанию: 300,0% Мин.: 0,0% Макс.: 300,0%	285
L8-29 (4DFH)	Обнаружение асимметрии токов (LF2)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	285
L8-35 (4ECH)	Выбор способа монтажа	Все режимы 0: Преобразователь частоты в исполнении IP00. 1: Монтаж "стенка к стенке". 2: Корпус в исполнении NEMA 1. 3: Преобразователь частоты без радиатора или с установленным наружным радиатором.	По умолчанию: <3> <9> Мин.: 0 Макс.: 3	285
L8-38 (4EFH)	Выбор уменьшения несущей частоты	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено ниже 6 Гц. 2: Включено во всем диапазоне скоростей.	По умолчанию: <16> Мин.: 0 Макс.: 2	286
L8-40 (4F1H)	Время задержки отмены уменьшения несущей частоты	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время, в течение которого ПЧ продолжает работу с пониженной несущей частотой после пропадания условия снижения несущей частоты. Значение «0,00 с» выключает функцию снижения несущей частоты.	По умолчанию: <10> Мин.: 0,00 с Макс.: 2,00 с	286
L8-41 (4F2H)	Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено. При превышении выходным уровнем 150% номинального тока ПЧ выдается предупреждение.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	286
L8-55 (45FH)	Защита внутреннего тормозного транзистора	Все режимы 0: Выключено. В случае использования преобразователя возвращаемой энергии или дополнительного тормозного блока параметр L8-55 должен быть установлен равным «0» (защита выключена). 1: Защита включена.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	287

<3> Установленное значение параметра не сбрасывается к значению по умолчанию при инициализации привода.
<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<16> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02) и моделью преобразователя частоты (o2-04).

◆ n: Специальные регулировки

Параметры группы «n» позволяют повысить качество работы преобразователя частоты за счет настройки таких функций, как предотвращение перерегулирования, регулировка уровня обратной связи по скорости (функция стабилизации скорости), торможение с повышенным скольжением и автонастройка в режиме онлайн для измерения межфазного сопротивления.

■ n1: Предотвращение перерегулирования

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n1: Предотвращение перерегулирования				
n1-01 (580H)	Выбор предотвращения перерегулирования	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	288
n1-02 (581H)	Установка коэффициента усиления для предотвращения перерегулирования	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Если двигатель вибрирует при незначительной нагрузке, повышайте коэффициент с шагом 0,1, пока вибрация не исчезнет. Если происходит опрокидывание ротора, уменьшайте коэффициент усиления с шагом 0,1, пока опрокидывание не прекратится.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,00 Макс.: 2,50	288
n1-03 (582H)	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает постоянную времени для функции предотвращения перерегулирования.	По умолчанию: <6> Мин.: 0 мс Макс.: 500 мс	288

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n1-05 (530H)	Коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования в обратном направлении	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования. Если задано значение «0», для вращения в обратном направлении используется коэффициент, заданный в n1-02.	По умолчанию: 0,00 Мин.: 0,00 Макс.: 2,50	*288*

<6> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04).

■ n2: Настройка контура обратной связи по скорости (AFR)

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n2-01 (584H)	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR)	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает коэффициент передачи внутреннего контура обратной связи по скорости автоматического регулятора частоты (AFR). Если наблюдается перерегулирование, необходимо увеличить установленное значение. Если скорость реакции слишком мала, необходимо уменьшить установленное значение.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,00 Макс.: 10,00	*289*
n2-02 (585H)	Постоянная времени 1 контура стабилизации скорости (AFR)	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает постоянную времени для контура обратной связи по скорости (AFR).	По умолчанию: 50 мс Мин.: 0 мс Макс.: 2000 мс	*289*
n2-03 (586H)	Постоянная времени 2 контура стабилизации скорости (AFR)	V/f V/f w/PG **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает постоянную времени для контура AFR, которая должна использоваться во время поиска скорости и в генераторном режиме.	По умолчанию: 750 мс Мин.: 0 мс Макс.: 2000 мс	*289*

■ n3: Торможение с повышенным скольжением (HSB) и торможение с перевозбуждением

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n3-01 (588H)	Шаг уменьшения частоты для HSB	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину шага, с которым ПЧ уменьшает выходную частоту для остановки двигателя в режиме торможения с повышенным скольжением (HSB). Задается в процентах от максимальной выходной частоты. Если во время HSB наблюдается повышенное напряжение, это значение следует увеличить.	По умолчанию: 5% Мин.: 1% Макс.: 20%	*290*
n3-02 (589H)	Предельный ток при HSB	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает предельное значение тока при торможении с повышенным скольжением (HSB) в процентах от номинального тока двигателя.	По умолчанию: *<35>* Мин.: 100% Макс.: 200%	*290*
n3-03 (58AH)	Время удержания частоты при HSB при останове	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает время, в течение которого ПЧ работает с неизменной частотой E1-09 (минимальная частота) в конце торможения. Если задан слишком короткий интервал, инерционность механической системы может привести к тому, что двигатель продолжит медленно вращаться после HSB.	По умолчанию: 1,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 10,0 с	*290*
n3-04 (58BH)	Время перегрузки при HSB	**V/f** **V/f w/PG** OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает время, в течение которого должно наблюдаться отсутствие изменения выходной частоты во время останова методом HSB, чтобы возникла ошибка перегрузки HSB (OL7). Обычно этот параметр настраивать не требуется.	По умолчанию: 40 с Мин.: 30 с Макс.: 1200 с	*290*
n3-13 (531H)	Коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает коэффициент усиления, применяемый для V/f-характеристики во время торможения с перевозбуждением (L3-04 = 4).	По умолчанию: 1,10 Мин.: 1,00 Макс.: 1,40	*291*
n3-14 (532H)	Подпитка ВЧ-током при торможении с перевозбуждением	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*291*
n3-21 (579H)	Уровень тока подавления повышенного скольжения	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает уровень выходного тока, при котором ПЧ начинает снижать коэффициент перевозбуждения с целью предотвращения слишком высокого скольжения двигателя при торможении с перевозбуждением. Задается в процентах от номинального выходного тока ПЧ.	По умолчанию: 100% Мин.: 0% Макс.: 150%	*292*
n3-23 (57BH)	Выбор функции перевозбуждения	**V/f** **V/f w/PG** **OLV** **CLV** OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Включено в обоих направлениях. 1: Включено только в прямом направлении. 2: Включено только в обратном направлении.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	*292*

<35> Верхняя граница диапазона настройки определяется значениями параметров C6-01 (Выбор режима нагрузки) и L8-38 (Выбор уменьшения несущей частоты).

■ n5: Управление с упреждением

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n5-01 (5B0H)	Выбор управления с упреждением	V/f · V/f w/PG · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** 0: Выключено. 1: Включено.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	*293*
n5-02 (5B1H)	Время разгона двигателя	V/f · V/f w/PG · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** Устанавливает время, необходимое для разгона двигателя от нулевой до номинальной скорости вращения при номинальном вращающем моменте.	По умолчанию: *<9> <14>* Мин.: 0,001 с Макс.: 10,000 с	*293*
n5-03 (5B2H)	Коэффициент для управления с упреждением	V/f · V/f w/PG · OLV · **CLV** · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** Задает отношение момента инерции двигателя к моменту инерции нагрузки. Уменьшите значение данного параметра в случае возникновения перерегулирования в конце разгона.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,00 Макс.: 100,00	*293*

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.

■ n6: Автонастройка в режиме онлайн

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n6-01 (570H)	Выбор автонастройки в режиме онлайн	V/f · V/f w/PG · **OLV** · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM 0: Выключено. 1: Межфазное сопротивление. 2: Коррекция напряжения. Не может быть выбрано при включенном энергосбережении (b8-01).	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 2	*294*
n6-05 (5C7H)	Коэффициент усиления для автонастройки в режиме онлайн	V/f · V/f w/PG · **OLV** · CLV · OLV/PM · AOLV/PM · CLV/PM Уменьшите значение данного параметра для двигателей с относительно большим значением постоянной времени ротора. При возникновении перегрузки постепенно увеличивайте данный параметр с шагом 0,10.	По умолчанию: 1,00 Мин.: 0,10 Макс.: 5,00	*294*

■ n8: Настройка управления синхронным двигателем

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n8-01 (540H)	Ток для начальной оценки положения ротора	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · OLV/PM · **AOLV/PM** · CLV/PM Задает величину тока, используемую для первоначальной оценки положения ротора, в процентах от номинального тока двигателя (E5-03). Если в паспортной табличке двигателя приведено значение «Si», следует ввести это значение.	По умолчанию: 50% Мин.: 0% Макс.: 100%	*294*
n8-02 (541H)	Ток приведения ротора	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · OLV/PM · **AOLV/PM** · CLV/PM Задает величину тока для первоначального позиционирования ротора в процентах от номинального тока двигателя. Введите более высокое значение, чтобы добиться более высокого пускового момента.	По умолчанию: 80% Мин.: 0% Макс.: 150%	*295*
n8-35 (562H)	Выбор способа определения начального положения ротора	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · OLV/PM · **AOLV/PM** · **CLV/PM** 0: Ток вхождения в синхронизм. 1: Возбуждение током высокой частоты. 2: Возбуждение импульсным током.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 2	*295*
n8-45 (538H)	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · **OLV/PM** · AOLV/PM · CLV/PM При перерегулировании параметр следует увеличить. Для снижения скорости реакции параметр следует уменьшить.	По умолчанию: 0,80 Мин.: 0,00 Макс.: 10,00	*295*
n8-47 (53AH)	Постоянная времени компенсации тока вхождения в синхронизм	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · **OLV/PM** · AOLV/PM · CLV/PM Задает постоянную времени, обеспечивающую согласование опорного тока вхождения в синхронизм и фактического тока. Уменьшите это значение, если скорость двигателя начинает колебаться. Увеличьте это значение, если опорный ток становится равным выходному току очень нескоро.	По умолчанию: 5,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 100,0 с	*295*
n8-48 (53BH)	Ток вхождения в синхронизм	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · **OLV/PM** · AOLV/PM · CLV/PM Определяет опорный ток по оси d при работе без нагрузки с постоянной скоростью вращения. Устанавливается в процентах от номинального тока двигателя. Если при работе с постоянной скоростью наблюдается перерегулирование, данный параметр следует увеличить.	По умолчанию: 30% Мин.: 20% Макс.: 200%	*295*
n8-49 (53CH)	Ток по оси d для управления с высоким КПД	V/f · V/f w/PG · OLV · CLV · **OLV/PM** · AOLV/PM · CLV/PM Задает опорный ток по оси d при вращении тяжелой нагрузки с постоянной скоростью. Устанавливается в процентах от номинального тока двигателя.	По умолчанию: *<14>* Мин.: -200,0% Макс.: 0,0%	*296*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
n8-51 (53EH)	Ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает опорный ток по оси d во время разгона/торможения в процентах от номинального тока двигателя. Установите более высокое значение для достижения более высокого пускового момента.	По умолчанию: 50% Мин.: 0% Макс.: 200%	296
n8-54 (56DH)	Постоянная времени для компенсации ошибки напряжения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Отрегулируйте значение этого параметра, если возникает перерегулирование при низкой скорости. Если резкое изменение величины нагрузки приводит к перерегулированию, повышайте параметр n8-54 с шагом 0,1. В случае возникновения колебаний при пуске уменьшите значение данного параметра.	По умолчанию: 1,00 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с	296
n8-55 (56EH)	Момент инерции нагрузки	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Увеличьте значение данного параметра в случае высокоинерционной нагрузки или при необходимости повысить скорость отклика контура регулирования скорости. Однако, при вращении очень легкого механизма или механизма с очень низким моментом инерции, очень высокое значение данного параметра может привести к возникновению колебаний.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	296
n8-57 (574H)	Возбуждение током высокой частоты.	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Выключено. Следует выключить при использовании SPM двигателя. 1: Включено. Используйте это значение для расширения диапазона регулирования скорости при использовании IPM двигателя.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	296
n8-62 (57DH) <18>	Предельное выходное напряжение	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Служит для предотвращения перемагничивания. Следует задать значение, которое немного меньше входного напряжения электропитания.	По умолчанию: 200,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 230,0 В	297
n8-65 (65CH)	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости для предотвращения повышенного напряжения	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает коэффициент передачи внутреннего контура обратной связи по скорости при работе функции защиты от повышенного напряжения (OV).	По умолчанию: 1,50 Мин.: 0,00 Макс.: 10,00	297

<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.

◆ o: Параметры цифровой панели управления

Параметры группы «o» предназначены для настройки индикации данных, управления с помощью клавиш и других функций цифровой панели управления.

■ o1: Содержание дисплея цифровой панели

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
o1-01 (500H) RUN	Выбор параметра для контроля режима привода	Все режимы Служит для выбора содержания выходного параметра, отображаемого последним при пролистывании контрольных показателей на дисплее в режиме «Привод». Введите три последних цифры номера контрольного параметра, который должен отображаться: U□-□□.	По умолчанию: 106 (U1-06) Мин.: 104 Макс.: 809	298
o1-02 (501H) RUN	Выбор контрольного параметра пользователя после включения питания	Все режимы 1: Задание частоты (U1-01). 2: Направление. 3: Выходная частота (U1-02). 4: Выходной ток (U1-03). 5: Контрольный параметр пользователя (выбранный в o1-01).	По умолчанию: 1 Мин.: 1 Макс.: 5	298
o1-03 (502H)	Единицы индикации цифровой панели	Все режимы Устанавливает единицы, в которых должно отображаться значение задания частоты и скорости вращения двигателя. 0: 0,01 Гц. 1: 0,01% (100% = E1-04). 2: об/мин (рассчитывается по числу полюсов двигателя, заданному в E2-04, E4-04 или E5-04). 3: Единицы измерения пользователя (заданные в o1-10 и o1-11).	По умолчанию: <10> Мин.: 0 Макс.: 3	298
o1-04 (503H)	Единицы индикации для V/f-характеристики	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Гц. 1: об/мин.	По умолчанию: <10> Мин.: 0 Макс.: 1	299
o1-10 (520H)	Максимальное значение для единиц индикации пользователя	Все режимы Эти параметры определяют индицируемое значение, если o1-03 = 3. o1-10 устанавливает индицируемое значение, эквивалентное максимальной выходной частоте. o1-11 устанавливает положение десятичной запятой.	По умолчанию: <36> Мин.: 1 Макс.: 60000	299
o1-11 (521H)	Положение десятичной запятой для единиц индикации пользователя		По умолчанию: <36> Мин.: 0 Макс.: 3	299

<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<36> Принимаемое по умолчанию значение определяется выбранными единицами индикации цифровой панели (o1-03).

■ o2: Функции клавиатуры цифровой панели управления

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
o2-01 (505H)	Выбор функции клавиши «LO/RE»	Все режимы 0: Выключено. 1: Включено. Клавиша «LO/RE» переключает локальное/дистанционное управление.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	299
o2-02 (506H)	Выбор функции клавиши «STOP»	Все режимы 0: Выключено. Клавиша «STOP» не действует при дистанционном управлении (режим «REMOTE»). 1: Включено. Клавиша «STOP» действует всегда.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	300
o2-03 (507H)	Значение параметра пользователя по умолчанию	Все режимы 0: Не изменять. 1: Установить как значения по умолчанию. Текущие значения параметров сохраняются в качестве принимаемых по умолчанию инициализирующих значений пользователя. 2: Очистить все. Ранее сохраненные принимаемые по умолчанию инициализирующие значения пользователя будут обнулены.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 2	300
o2-04 (508H)	Выбор модели привода	Все режимы Введите номер модели преобразователя частоты. Настройка данного параметра необходима только в случае установки новой платы управления.	По умолчанию: определяется мощностью ПЧ. Мин.: – Макс.: –	300
o2-05 (509H)	Выбор способа ввода задания частоты	Все режимы 0: Для ввода задания частоты требуется нажать клавишу «ENTER». 1: Клавиша «ENTER» не требуется. Задание частоты регулируется только с помощью клавиш-стрелок «Увеличить» и «Уменьшить».	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	300
o2-06 (50AH)	Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели управления	Все режимы 0: Преобразователь частоты продолжает работу при отсоединении цифровой панели управления. 1: Сигнализируется ошибка (oPr) и двигатель останавливается самовыбегом.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	301
o2-07 (527H)	Направление двигателя при включении питания при использования панели управления	Все режимы 0: Прямое. 1: Обратное. Для данного параметра требуется, чтобы было выбрано управление приводом с цифровой панели.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	301
o2-09 (50DH)	Резерв	–	–	–

■ o3: Функция копирования

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
o3-01 (515H)	Выбор функции копирования	Все режимы 0: Выключено. 1: Считать параметры из ПЧ и сохранить их в цифровую панель управления. 2: Скопировать параметры из цифровой панели управления и записать их в ПЧ. 3: Сравнить значения параметров в ПЧ со значениями параметров в цифровой панели управления.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3	301
o3-02 (516H)	Разрешение/запрет копирования	Все режимы 0: Чтение запрещено. 1: Чтение разрешено	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	302

■ o4: Настройка контрольных параметров обслуживания

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
o4-01 (50BH)	Установка общего времени наработки	Все режимы Устанавливает начальное значение общего времени наработки привода с шагом 10 ч.	По умолчанию: 0 ч Мин.: 0 ч Макс.: 9999 ч	302
o4-02 (50CH)	Выбор общего времени наработки	Все режимы 0: Регистрация общего полного времени наработки. 1: Регистрация времени наработки при включенном выходе ПЧ (время наработки выхода).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	302
o4-03 (50EH)	Установка времени наработки вентилятора	Все режимы Устанавливает значение контрольного времени наработки вентилятора U4-03 с шагом 10 ч.	По умолчанию: 0 ч Мин.: 0 ч Макс.: 9999 ч	302
o4-05 (51DH)	Установка коэффициента эксплуатации конденсатора	Все режимы Устанавливает значение коэффициента эксплуатации для контроля срока службы конденсаторов. Контролируя параметр U4-05, можно заранее выявить необходимость замены конденсаторов.	По умолчанию: 0% Мин.: 0% Макс.: 150%	302
o4-07 (523H)	Установка коэффициента эксплуатации реле предв. зарядки шины пост. тока	Все режимы Устанавливает значение коэффициента эксплуатации для контроля срока службы обходного реле безударного включения. Контролируя U4-06, можно заранее выявить необходимость замены обходного реле.	По умолчанию: 0% Мин.: 0% Макс.: 150%	303
o4-09 (525H)	Установка коэффициента эксплуатации IGBT-модулей	Все режимы Устанавливает значение коэффициента эксплуатации для контроля срока службы IGBT-модулей. Контролируя U4-07, можно заранее выявить необходимость замены IGBT-модулей.	По умолчанию: 0% Мин.: 0% Макс.: 150%	303
o4-11 (510H)	Инициализация U2, U3	Все режимы 0: Контрольные регистры U2-□□ и U3-□□ не сбрасываются при инициализации преобразователя частоты (A1-03). 1: Контрольные регистры U2-□□ и U3-□□ сбрасываются при инициализации привода (A1-03).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	303
o4-12 (512H)	Инициализация контрольного значения «кВт-ч»	Все режимы 0: Контрольные регистры U4-10 и U4-11 не сбрасываются при инициализации привода (A1-03). 1: Контрольные регистры U4-10 и U4-11 сбрасываются при инициализации привода (A1-03).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	303
o4-13 (528H)	Инициализация счетчика команд «Ход»	Все режимы 0: Количество команд «Ход» не сбрасывается при инициализации привода (A1-03). 1: Количество команд «Ход» сбрасывается при инициализации привода (A1-03).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1	303

◆ T: Настройка параметров двигателя

Введите значения в перечисленные ниже параметры для достижения оптимального качества управления двигателем.

■ T1: Автонастройка для асинхронного двигателя

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
T1-00 (700H)	Выбор двигателя 1 или 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 1: Двигатель 1 (набор параметров E1-□□, E2-□□). 2: Двигатель 2 (набор параметров E3-□□, E4-□□).	По умолчанию: 1 Мин.: 1 Макс.: 2	*115*
T1-01 (701H) *<37>*	Выбор режима автонастройки	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Автонастройка с вращением. 1: Автонастройка без вращения 1. 2: Автонастройка без вращения для определения междуфазного сопротивления. 3: Автонастройка с вращением для V/f-регулирования (требуется для функции энергосбережения и функции поиска скорости методом оценки скорости). 4: Автонастройка без вращения 2. 8: Автонастройка с расчетом инерции (перед автонастройкой с расчетом инерции выполните автонастройку с вращением). 9: Автонастройка коэффициентов ASR (перед автонастройкой ASR выполните автонастройку вращения).	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4, 8, 9 *<10>*	*115*
T1-02 (702H)	Номинальная мощность двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите значение номинальной мощности двигателя, указанное в паспортной табличке. **Примечание.** Для пересчета в [кВт] мощности, выраженной в лошадиных силах, используйте следующую формулу: [кВт] = л.с. x 0,746.	По умолчанию: *<6>* Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт	*116*
T1-03 (703H) *<18>*	Номинальное напряжение двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите значение номинального напряжения двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: 200,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В	*116*
T1-04 (704H)	Номинальный ток двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите значение номинального тока двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: *<6>* Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ	*116*
T1-05 (705H)	Основная частота двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите значение номинальной частоты двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: 50,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*116*
T1-06 (706H)	Число полюсов двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите число полюсов, указанное в паспортной табличке двигателя.	По умолчанию: 4 Мин.: 2 Макс.: 48	*116*
T1-07 (707H)	Основная скорость вращения двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите значение номинальной частоты вращения двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: 1450 об/мин Мин.: 0 об/мин Макс.: 24000 об/мин	*116*
T1-08 (708H)	Число импульсов энкодера на один оборот	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите число импульсов, формируемое используемым датчиком (генератором импульсов или энкодером) за один оборот двигателя.	По умолчанию: 1024 имп./об. Мин.: 0 имп./об. Макс.: 60000 имп./об.	*117*
T1-09 (709H)	Ток холостого хода двигателя (автонастройка без вращения)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает ток холостого хода двигателя. После ввода мощности двигателя в параметр T1-02 и номинального тока двигателя в параметр T1-04 в данный параметр будет автоматически записан ток холостого хода для стандартного 4-полюсного двигателя. Введите ток холостого хода, указанный в протоколе испытаний двигателя.	По умолчанию: – Мин.: 0 А Макс.: T1-04	*117*
T1-10 (70AH)	Номинальное скольжение двигателя (автонастройка без вращения)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает номинальное скольжение двигателя. После ввода мощности двигателя в параметр T1-02 в данный параметр будет автоматически записано значение скольжения двигателя для стандартного 4-полюсного двигателя. Введите скольжение двигателя, указанное в протоколе испытаний двигателя.	По умолчанию: – Мин.: 0,00 Гц Макс.: 20,00 Гц	*117*
T1-11 (70BH)	Потери в сердечнике двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает потери в сердечнике двигателя для определения коэффициента энергосбережения. Введенное значение параметра E2-10 (потери в сердечнике двигателя) вступает в силу после выключения и повторного включения питания. При изменении параметра T1-02 значение данного параметра заменяется принимаемым по умолчанию значением, соответствующим введенной мощности двигателя.	По умолчанию: 14 Вт *<38>* Мин.: 0 Вт Макс.: 65535 Вт	*117*

<6> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).

<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<37> Доступность некоторых методов автонастройки зависит от режима регулирования, выбранного для преобразователя частоты.
<38> Принимаемое по умолчанию значение зависит от введенного кода двигателя и настройки параметров двигателя.

■ T2: Автонастройка для синхронного (PM) двигателя

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
T2-01 (750H)	Выбор режима автонастройки для синхронного двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** 0: Настройка параметров PM двигателя. 1: Автонастройка без вращения для PM двигателя. 2: Автонастройка без вращения для PM двигателя для определения сопротивления обмотки статора. 3: Автонастройка смещения канала Z. 8: Автонастройка с расчетом инерции. 9: Автонастройка коэффициента передачи ASR. Перед автонастройкой ASR или автонастройкой с вычислением инерции обязательно выполните следующие действия: • выполните автонастройку для данных двигателя (T2-01 = 0, 1 или 2) или задайте код двигателя в E5-01; • сравните все введенные данные двигателя с паспортными данными двигателя или данными протокола испытаний двигателя.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3, 8, 9 *<10>*	*117*
T2-02 (751H)	Выбор кода PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Если вы используете синхронный двигатель компании Yaskawa, введите код двигателя. После ввода кода двигателя преобразователь частоты автоматически настроит параметры T2-03...T2-14. Если используется двигатель, не поддерживающий применение кода двигателя, либо двигатель другой компании (не Yaskawa), введите в данный параметр значение «FFFF», а затем отрегулируйте остальные параметры T2 в соответствии с паспортными данными или данными протокола испытаний двигателя.	По умолчанию: *<16>* Мин.: 0000 Макс.: FFFF	*118*
T2-03 (752H)	Тип PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** 0: синхронный двигатель с внутренними магнитами (IPM). 1: синхронный двигатель с поверхностными магнитами (SPM). В случае установки данного значения параметр T2-17 отображаться не будет.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*118*
T2-04 (730H)	Номинальная мощность PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Устанавливает номинальную мощность двигателя. **Примечание.** Для пересчета в [кВт] мощности, выраженной в лошадиных силах, используйте следующую формулу: [кВт] = л.с. x 0,746.	По умолчанию: *<6>* Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт	*118*
T2-05 (732H) *<18>*	Номинальное напряжение PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение номинального напряжения двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: 200,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В	*118*
T2-06 (733H)	Номинальный ток PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение номинального тока двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: *<6>* Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ	*118*
T2-07 (753H)	Основная частота PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение основной частоты двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: 87,5 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц	*118*
T2-08 (734H)	Число полюсов PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите число полюсов синхронного двигателя, указанное в паспортной табличке двигателя.	По умолчанию: 6 Мин.: 2 Макс.: 48	*119*
T2-09 (731H)	Основная скорость вращения PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение основной скорости вращения синхронного двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: 1750 об/мин Мин.: 0 об/мин Макс.: 24000 об/мин	*119*
T2-10 (754H)	Сопротивление обмотки статора PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение сопротивления обмотки статора синхронного двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: *<39>* Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом	*119*
T2-11 (735H)	Индуктивность PM двигателя по оси d	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение индуктивности по оси d синхронного двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: *<39>* Мин.: 0,00 мГн Макс.: 600,00 мГн	*119*
T2-12 (736H)	Индуктивность PM двигателя по оси q	V/f V/f w/PG OLV CLV **OLV/PM AOLV/PM CLV/PM** Введите значение индуктивности по оси q синхронного двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: *<39>* Мин.: 0,00 мГн Макс.: 600,00 мГн	*119*

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
T2-13 (755H)	Выбор единиц для постоянной э.д.с. индукции	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: мВ/(об/мин). E5-09 будет автоматически установлен равным «0,0» и будет использоваться E5-24. 1: мВ/(рад/с). E5-24 будет автоматически установлен равным «0,0» и будет использоваться E5-09.	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 1	*119*
T2-14 (737H)	Постоянная э.д.с. индукции PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Введите значение коэффициента э.д.с. индукции синхронного двигателя, указанное в паспортной табличке.	По умолчанию: *<39>* Мин.: 0,1 Макс.: 2000,0	*119*
T2-15 (756H)	Уровень тока вхождения в синхронизм для автонастройки PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину тока вхождения в синхронизм для применения при автонастройке в процентах от номинального тока двигателя. Увеличьте этот параметр для высокоинерционной нагрузки.	По умолчанию: 30% Мин.: 0% Макс.: 120%	*119*
T2-16 (738H)	Число импульсов энкодера на один оборот для автонастройки PM двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает количество импульсов, формируемое датчиком ОС (генератором импульсов или энкодером) за один оборот двигателя.	По умолчанию: 1024 имп./об. Мин.: 1 имп./об. Макс.: 15000 имп./об.	*119*
T2-17 (757H)	Смещение канала Z энкодера	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает величину смещения между нулевым положением энкодера и магнитной осью ротора.	По умолчанию: 0,0 град Мин.: -180,0 град Макс.: 180,0 град	*120*

<6> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04).
<10> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02).
<16> Принимаемое по умолчанию значение определяется режимом регулирования (A1-02) и моделью преобразователя частоты (o2-04).
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<39> Принимаемое по умолчанию значение определяется мощностью преобразователя частоты и кодом двигателя, введенным в T2-02.

■ T3: Автонастройка ASR и автонастройка с расчетом инерции

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Значение	Стр.
T3-01 (760H) *<40>*	Частота испытательного сигнала	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает частоту испытательного сигнала для выполнения автонастройки с вычислением инерции или автонастройки ASR. Уменьшите это значение при высокой инерционности нагрузки или возникновении ошибки.	По умолчанию: 3,0 Гц Мин.: 0,1 Гц Макс.: 20,0 Гц	*120*
T3-02 (761H) *<40>*	Амплитуда испытательного сигнала	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задает амплитуду испытательного сигнала для выполнения автонастройки с вычислением инерции или автонастройки ASR. Уменьшите это значение при высокой инерционности нагрузки или возникновении ошибки.	По умолчанию: 0,5 рад Мин.: 0,1 рад Макс.: 10,0 рад	*120*
T3-03 (762H) *<40>*	Инерция двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Устанавливает момент инерции двигателя. По умолчанию установлен момент инерции для двигателя производства Yaskawa.	По умолчанию: *<9> <14>* Мин.: 0,0001 кг*м^2 Макс.: 600,00 кг*м^2	*120*
T3-04 (763H) *<40>*	Максимальная частота отклика системы	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Задайте максимальную частоту отклика механической системы, соединенной с двигателем. При слишком высоком значении данного параметра могут возникать колебания.	По умолчанию: 10,0 Гц Мин.: 0,1 Гц Макс.: 50,0 Гц	*120*

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).
<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<40> Отображается только при выполнении автонастройки с вычислением инерции или автонастройки ASR (T1-01 = 9 или T2-01 = 9).

◆ U: Контрольные параметры

Группа контрольных параметров позволяет пользователю получать информацию о состоянии привода, информацию об ошибках и предупреждениях и другие данные, характеризующие работу привода.

■ U1: Контрольные параметры режима работы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U1-01 (40H)	Задание частоты	Все режимы Контроль задания частоты. Единицы индикации определяются параметром o1-03.	10 В: макс. частота	0,01 Гц	–
U1-02 (41H)	Выходная частота	Все режимы Индикация выходной частоты. Единицы индикации определяются параметром o1-03.	10 В: макс. частота	0,01 Гц	–
U1-03 (42H)	Выходной ток	Все режимы Индикация выходного тока.	10 В: номинальный ток ПЧ	*<19> <50>*	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U1-04 (43H)	Метод регулирования	**Все режимы** 0: V/f-регулирование. 1: V/f-регулирование с энкодером. 2: Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV). 3: Векторное управление с замкнутым контуром (CLV). 5: Векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (OLV/PM). 6: Расширенное векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателя (AOLV/PM). 7: Векторное управление с замкнутым контуром для PM двигателя (CLV/PM).	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-05 (44H)	Скорость двигателя	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация сигнала обратной связи по скорости. Единицы индикации определяются параметром o1-03.	10 В: макс. частота	0,01 Гц	–
U1-06 (45H)	Выходное опорное напряжение	**Все режимы** Индикация выходного напряжения.	10 В: 200 В (ср.кв.зн.) *<18>*	0,1 В~	–
U1-07 (46H)	Напряжение шины постоянного тока	**Все режимы** Индикация напряжения шины постоянного тока.	10 В: 400 В *<18>*	1 В=	–
U1-08 (47H)	Выходная мощность	**Все режимы** Индикация выходной мощности (это значение вычисляет ПЧ).	10 В: номинальная мощность ПЧ (кВт)	*<22>*	–
U1-09 (48H)	Задание вращающего момента	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Контроль внутреннего задания вращающего момента.	10 В: номинальный вращающий момент двигателя	0,1%	–
U1-10 (49H)	Состояние входных клемм	**Все режимы** Индикация состояния входных клемм. U1–10=00000000 1 Дискретный вход 1 (вход S1 включен) 1 Дискретный вход 2 (вход S2 включен) 1 Дискретный вход 3 (вход S3 включен) 1 Дискретный вход 4 (вход S4 включен) 1 Дискретный вход 5 (вход S5 включен) 1 Дискретный вход 6 (вход S6 включен) 1 Дискретный вход 7 (вход S7 включен) 1 Дискретный вход 8 (вход S8 включен)	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-11 (4AH)	Состояние выходных клемм	**Все режимы** Индикация состояния выходных клемм. U1–11=00000000 1 Многофункциональный дискретный выход (клеммы M1–M2) 1 Многофункциональный дискретный выход (клеммы M3–M4) 1 Многофункциональный дискретный выход (клеммы M5–M6) Не используется 1 Реле сигнализации ошибки (клеммы MA–MC замкнуты, MA–MC разомкнуты)	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-12 (4BH)	Состояние привода	**Все режимы** Проверка текущего режима работы привода. U1–12=00000000 1 Режим «Ход» 1 При нулевой скорости 1 Режим «Обратный ход» 1 Подан входной сигнал сброса ошибки 1 При согласовании скорости 1 Привод в состоянии готовности 1 При выдаче предупреждения 1 При обнаружении ошибки	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U1-13 (4EH)	Уровень на входе A1	Все режимы Индикация уровня сигнала на аналоговом входе A1.	10 В: 100%	0,1%	–
U1-14 (4FH)	Уровень сигнала на входе A2	Все режимы Индикация уровня сигнала на аналоговом входе A2.	10 В: 100%	0,1%	–
U1-15 (50H)	Уровень сигнала на входе A3	Все режимы Индикация уровня сигнала на аналоговом входе A3.	10 В: 100%	0,1%	–
U1-16 (53H)	Выходная частота на выходе функции мягкого пуска	Все режимы Индикация выходной частоты с учетом времени линейного изменения и S-профилей. Единицы индикации определяются параметром o1-03.	10 В: макс. частота	0,01 Гц	–
U1-17 (58H)	Состояние входа DI-A3	Все режимы Индикация задания, введенного через дополнительную карту DI-A3. Значение индицируется в шестнадцатеричном формате в соответствии с настройкой параметра F3-01 (Выбор входного значения дополнительной карты цифрового ввода). 3FFFF: Установка (1 бит) + знак (1 бит) + 16 бит	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-18 (61H)	Параметр ошибки oPE	Все режимы Индикация номера параметра, вызвавшего ошибку oPE□□ или ошибку Err (ошибка записи ЭСППЗУ).	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-19 (66H)	Код ошибки MEMOBUS/ Modbus	Все режимы Индикация содержания ошибки MEMOBUS/Modbus. U1-19=00000000 1 Ошибка CRC 1 Ошибка длины данных 0 Не используется 1 Ошибка проверки четности 1 Ошибка переполнения 1 Ошибка кадра 1 Превышение времени 0 Не используется	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-21 (77H)	Контроль напряжения на входе V1 карты AI-A3	Все режимы Индикация входного напряжения на клемме V1 карты аналоговых входов AI-A3.	10 В: 100%	0,1%	–
U1-22 (72AH)	Контроль напряжения на входе V2 карты AI-A3	Все режимы Индикация входного напряжения на клемме V2 карты аналоговых входов AI-A3.	10 В: 100%	0,1%	–
U1-23 (72BH)	Контроль напряжения на входе V3 карты AI-A3	Все режимы Индикация входного напряжения на клемме V3 карты аналоговых входов AI-A3.	10 В: 100%	0,1%	–
U1-24 (7DH)	Контроль входных импульсов	Все режимы Индикация частоты на входе импульсной последовательности RP.	Определяется параметром H6-02	1 Гц	–
U1-25 (4DH)	Номер версии ПО (флеш)	Все режимы Идентификатор флеш-памяти	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U1-26 (5BH)	Номер версии ПО (ПЗУ)	Все режимы Идентификатор ПЗУ	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–

<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.

<19> Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/ нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 А), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 А), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

<22> Разрешение при индикации зависит от номинальной выходной мощности преобразователя частоты после того, как в параметре C6-01 задан режим нагрузки привода. В преобразователях частоты с максимальной выходной мощностью до 11 кВт это значение отображается с шагом 0,01 кВт (два разряда после запятой). В преобразователях частоты с максимальной выходной мощностью выше 11 кВт это значение отображается с шагом 0,1 кВт (один разряд после запятой). Подробную информацию ***Refer to Проверка номера модели и паспортной таблички на стр. 30***.

<50> При чтении значения данного контрольного параметра через MEMOBUS/Modbus значение 8192 эквивалентно уровню 100% номинального выходного тока преобразователя частоты.

■ U2: Детализация ошибки

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U2-01 (80H)	Текущая ошибка	Все режимы Индикация текущей ошибки.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U2-02 (81H)	Предыдущая ошибка	Все режимы Индикация предыдущей ошибки.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U2-03 (82H)	Задание частоты при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация задания частоты, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01 Гц	–
U2-04 (83H)	Выходная частота при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация выходной частоты, действовавшей при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01 Гц	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U2-05 (84H)	Выходной ток при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация выходного тока, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	<19> <50>	–
U2-06 (85H)	Скорость двигателя при предыдущей ошибке	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация скорости вращения двигателя, действовавшей при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01 Гц	–
U2-07 (86H)	Выходное напряжение при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация выходного напряжения, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,1 В~	–
U2-08 (87H)	Напряжение шины постоянного тока при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация напряжения шины постоянного тока, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 В=	–
U2-09 (88H)	Выходная мощность при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация выходной мощности, действовавшей при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,1 кВт	–
U2-10 (89H)	Задание вращающего момента при предыдущей ошибке	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация задания вращающего момента, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,1%	–
U2-11 (8AH)	Состояние входных клемм при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация состояния входных клемм, действовавшего при предыдущей ошибке. Имеет ту же структуру, что U1-10.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U2-12 (8BH)	Состояние выходных клемм при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация состояния выходных клемм, действовавшего при предыдущей ошибке. Имеет ту же структуру, что U1-11.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U2-13 (8CH)	Состояние привода при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация рабочего режима привода, действовавшего при предыдущей ошибке. Имеет ту же структуру, что U1-12.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U2-14 (8DH)	Общее время наработки при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация общего времени наработки в момент предыдущей ошибки.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 ч	–
U2-15 (7E0H)	Задание скорости после мягкого пуска при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация задания скорости после функции мягкого пуска, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01 Гц	–
U2-16 (7E1H)	Ток двигателя по оси q при предыдущей ошибке	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация тока двигателя по оси q, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,10%	–
U2-17 (7E2H)	Ток двигателя по оси d при предыдущей ошибке	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация тока двигателя по оси d, действовавшего при предыдущей ошибке.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,10%	–
U2-19 (7ECH)	Отклонение ротора при предыдущей ошибке	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация угла отклонения ротора, имевшего место при возникновении самой последней ошибки (содержит то же значение, что в U6-10).	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,1 град	–
U2-20 (8EH)	Температура радиатора при предыдущей ошибке	Все режимы Индикация температуры радиатора, действовавшей при возникновении самой последней ошибки.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1°C	–

<19> Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 А), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. *Табл. A.2* и *Табл. A.3*), и один разряд (0,1 А), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).

<50> При чтении значения данного контрольного параметра через MEMOBUS/Modbus значение 8192 эквивалентно уровню 100% номинального выходного тока преобразователя частоты.

■ U3: Хронология ошибок

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U3-01... U3-04 (90H...93H (800H...803H))	Самые последние ошибки: 1–4	Все режимы Индикация самых последних ошибок: с первой по четвертую.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U3-05... U3-10 (804H...809H)	Самые последние ошибки: 5–10	Все режимы Индикация самых последних ошибок: с пятой по десятую. При возникновении в преобразователе частоты 11-й по счету ошибки данные о самой старой ошибке удаляются. Самая последняя ошибка индицируется в U3-01, предшествующая ей ошибка индицируется в U3-02. При каждой следующей ошибке данные о предыдущих ошибках смещаются на один контрольный параметр «вниз».	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U3-11... U3-14 (94H...97H (80AH...80DH))	Общее время наработки при 1-й...4-й последних ошибках	Все режимы Индикация общего времени наработки в момент возникновения первой...четвертой последних ошибок.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 ч	–
U3-15... U3-20 (80EH...813H)	Общее время наработки при 5-й...10-й последних ошибках	Все режимы Индикация общего времени наработки в момент возникновения пятой...десятой последних ошибок.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 ч	–

■ U4: Контрольные параметры обслуживания

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U4-01 (4CH)	Общее время наработки	**Все режимы** Индикация общего времени наработки преобразователя частоты. Значение накопительного счетчика времени наработки может быть сброшено/предустановлено с помощью параметра o4-01. С помощью параметра o4-02 можно указать, должно ли учитываться полное время наработки при включенном питании или время наработки при наличии команды «Ход». Предельное индицируемое значение: 99999, после чего значение обнуляется.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 ч	–
U4-02 (75H)	Число команд «Ход»	**Все режимы** Индикация количества поданных команд «Ход». Количество команд «Ход» можно сбросить/предустановить с помощью параметра o4-13. По достижении значения 65535 данный параметр обнуляется и счет начинается сначала.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 раз	–
U4-03 (67H)	Время наработки охлаждающего вентилятора	**Все режимы** Индикация общего времени наработки охлаждающего вентилятора. Принимаемое по умолчанию значение времени наработки вентилятора сбрасывается/предустанавливается параметром o4-03. По достижении значения 99999 данный параметр обнуляется, и счет начинается сначала.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 ч	–
U4-04 (7EH)	Коэффициент эксплуатации охлаждающего вентилятора	**Все режимы** Индикация времени эксплуатации основного охлаждающего вентилятора в процентах от его расчетного срока службы. Для сброса/предустановки данного контрольного параметра можно использовать параметр o4-03.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1%	–
U4-05 (7CH)	Коэффициент эксплуатации конденсатора	**Все режимы** Индикация времени эксплуатации конденсаторов в цепи электропитания в процентах от их расчетного срока службы. Для сброса/предустановки данного контрольного параметра можно использовать параметр o4-05.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1%	–
U4-06 (7D6H)	Коэффициент эксплуатации обходного реле плавного заряда конденсаторов	**Все режимы** Индикация времени эксплуатации обходного реле плавного заряда конденсаторов в процентах от его расчетного срока службы. Для сброса/предустановки данного контрольного параметра можно использовать параметр o4-07.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1%	–
U4-07 (7D7H)	Коэффициент эксплуатации IGBT-модулей	**Все режимы** Индикация времени эксплуатации IGBT-модулей в процентах от расчетного срока службы. Данный контрольный параметр может быть сброшен/предустановлен с помощью параметра o4-09.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1%	–
U4-08 (68H)	Температура радиатора	**Все режимы** Индикация температуры радиатора.	10 В: 100°C	1°C	–
U4-09 (5EH)	Проверка светодиодного дисплея	**Все режимы** Позволяет включить все сегменты светодиодного дисплея, чтобы проверить его исправность.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U4-10 (5CH)	кВт*ч, 4 младших разряда	**Все режимы** Контроль выходной мощности преобразователя частоты. 9-разрядное значение мощности содержится в двух контрольных параметрах: U4-10 и U4-11. Пример: 12345678,9 кВт*ч отображается как: U4-10: 678,9 кВт*ч; U4-11: 12345 МВт*ч.	Выходной сигнал не предусмотрен.	1 кВт*ч	–
U4-11 (5DH)	кВт*ч, 5 старших разрядов		Выходной сигнал не предусмотрен.	1 МВт*ч	–
U4-13 (7CFH)	Зафиксированный пиковый ток	**Все режимы** Индикация максимального значения тока, зафиксированного во время вращения.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01 A <50>	–
U4-14 (7D0H)	Зафиксированная выходная частота при пиковом токе	**Все режимы** Индикация выходной частоты, действовавшей при величине тока, зафиксированной в U4-13.	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01 Гц	–
U4-16 (7D8H)	Оценка перегрузки двигателя (oL1)	**Все режимы** Индикация значения регистра обнаружения перегрузки двигателя. Значение 100% эквивалентно уровню обнаружения «oL1».	10 В: 100%	0,1%	–
U4-18 (7DAH)	Выбранный источник задания частоты	**Все режимы** Индикация источника (способа ввода) задания частоты в формате XY-nn. X: указывает, какое задание используется. 1 = задание 1 (b1-01); 2 = задание 2 (b1-15). Y-nn: указывает источник задания частоты. 0-01 = цифровая панель управления; 1-01 = аналоговый вход (клемма A1); 1-02 = аналоговый вход (клемма A2); 1-03 = аналоговый вход (клемма A3); 2-02...17 = предустановленные значения скорости (d1-02...17); 3-01 = интерфейс MEMOBUS/Modbus; 4-01 = дополнительная карта связи; 5-01 = импульсный вход; 7-01 = DWEZ.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U4-19 (7DBH)	Задание частоты от интерфейса MEMOBUS/ Modbus	**Все режимы** Индикация задания частоты, поступившего от интерфейса MEMOBUS/Modbus (в десятичном виде).	Выходной сигнал не предусмотрен.	0,01%	–
U4-20 (7DCH)	Задание частоты от дополнительного модуля	**Все режимы** Индикация задания частоты, поступившего от дополнительной карты (в десятичном виде).	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U4-21 (7DDH)	Выбранный источник команды «Ход»	Все режимы Индикация источника (способа ввода) команды «Ход» в формате XY-nn. X: указывает используемый источник команды «Ход». 1 = источник 1 (b1-02); 2 = источник 2 (b1-16). Y: сведения об источнике. 0 = цифровая панель управления; 1 = внешние клеммы; 3 = интерфейс MEMOBUS/Modbus; 4 = дополнительная карта связи; 7 = DWEZ. nn: данные об ограничении команды «Ход». 00: ограничения нет; 01: команда «Ход» не была снята при останове в режиме «Программирование»; 02: команда «Ход» не была снята при переключении с локального на дистанционное управление; 03: ожидание обходного контактора плавного заряда конденсаторов после включения питания (по истечении 10 с мигает «Uv» или «Uv1»); 04: ожидание истечения времени состояния «команда «Ход» запрещена»; 05: быстрый останов (дискретный вход, цифровая панель управления); 06: b1-17 (команда «Ход» подана при включении питания); 07: блокировка выхода при останове самовыбегом с таймером; 08: задание частоты меньше допустимого минимального значения во время блокировки выхода; 09: ожидание команды «Enter».	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U4-22 (7DEH)	Задание от интерфейса MEMOBUS/Modbus	Все режимы Индикация данных управления, поступивших в преобразователь частоты из регистра 0001H интерфейса связи MEMOBUS/Modbus, в формате 4-разрядного шестнадцатеричного числа.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–
U4-23 (7DFH)	Задание от дополнительной карты связи	Все режимы Индикация данных управления, поступивших в преобразователь частоты через дополнительную карту, в формате 4-разрядного шестнадцатеричного числа.	Выходной сигнал не предусмотрен.	–	–

<50> При чтении значения данного контрольного параметра через MEMOBUS/Modbus значение 8192 эквивалентно уровню 100% номинального выходного тока преобразователя частоты.

■ U5: Контрольные параметры ПИД-регулятора

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U5-01 (57H)	Обратная связь ПИД-регулятора	Все режимы Индикация значения сигнала обратной связи ПИД-регулятора.	10 В: 100%	0,01%	–
U5-02 (63H)	Вход ПИД-регулятора	Все режимы Индикация величины сигнала на входе ПИД-регулятора (рассогласование между уставкой и сигналом обратной связи ПИД-регулятора).	10 В: 100%	0,01%	–
U5-03 (64H)	Выход ПИД-регулятора	Все режимы Индикация значения сигнала на управляющем выходе ПИД-регулятора.	10 В: 100%	0,01%	–
U5-04 (65H)	Уставка ПИД-регулятора	Все режимы Индикация значения уставки ПИД-регулятора.	10 В: 100%	0,01%	–
U5-05 (7D2H)	Дифференциальная обратная связь ПИД-регулятора	Все режимы Индикация значения 2-го сигнала обратной связи ПИД-регулятора, если используется дифференциальная обратная связь (H3-□□ = 16).	10 В: 100%	0,01%	–
U5-06 (7D3H)	Скорректированная обратная связь ПИД-регулятора	Все режимы Индикация разницы между первым и вторым значениями сигнала обратной связи, если используется дифференциальная обратная связь (U5-01 - U5-05). Если дифференциальная обратная связь не используется, U5-01 и U5-06 будут содержать одинаковые значения.	10 В: 100%	0,01%	–

■ U6: Контрольные параметры режима работы

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U6-01 (51H)	Ток вторичной обмотки двигателя (Iq)	Все режимы Индикация значения тока вторичной обмотки двигателя (Iq). Номинальный ток вторичной обмотки двигателя соответствует значению 100%.	10 В: номинальный ток вторичной обмотки двигателя	0,1%	–
U6-02 (52H)	Ток возбуждения двигателя (Id)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация вычисленного значения тока возбуждения двигателя (Id). Номинальный ток вторичной обмотки двигателя соответствует значению 100%.	10 В: номинальный ток вторичной обмотки двигателя	0,1%	–
U6-03 (54H)	Вход ASR	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Индикация входного и выходного значений при использовании контура регулирования скорости (ASR).	10 В: макс. частота	0,01%	–
U6-04 (55H)	Выход ASR		10 В: номинальный ток вторичной обмотки двигателя		
U6-05 (59H)	Выходное опорное напряжение (Vq)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Выходное опорное напряжение (Vq) для оси q.	10 В: 200 В (ср.кв.зн.) *<18>*	0,1 В~	–
U6-06 (5AH)	Выходное опорное напряжение (Vd)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Выходное опорное напряжение (Vd) по оси d.	10 В: 200 В (ср.кв.зн.) *<18>*	0,1 В~	–

Ном.(Адр.)	Название	Описание	Уровень на аналоговом выходе	Ед. изм.	Стр.
U6-07 (5FH)	Выход ACR по оси q	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Индикация выходного значения контура регулирования тока относительно тока вторичной обмотки двигателя (ось q).	10 В: 200 В (ср.кв.зн.) *<18>*	0,1%	–
U6-08 (60H)	Выход ACR по оси d	V/f V/f w/PG **OLV** **CLV** OLV/PM **AOLV/PM** **CLV/PM** Индикация выходного значения контура регулирования тока относительно тока вторичной обмотки двигателя (ось d).	10 В: 200 В (ср.кв.зн.) *<18>*	0,1%	–
U6-09 (7C0H)	Компенсация опережением по фазе (Δ θ)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM Индикация величины коррекции фазы после вычисления рассогласования Δθкомп.	10 В: 180 град -10 В: -180 град	0,1 град	
U6-10 (7C1H)	Отклонение от оси управления (Δθ)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM Индикация величины рассогласования между физическими осями d/q и осями γ / δ, которые используются для управления двигателем.	10 В: 180 град -10 В: -180 град	0,1 град	
U6-13 (7CAH)	Обнаружение положения вектора потокосцепления (датчик)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Контроль значения при определении положения вектора потокосцепления с помощью датчика.	10 В: 180 град -10 В: -180 град	0,1 град	
U6-14 (7CBH)	Расчет положения вектора потокосцепления (контрольное значение)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM **AOLV/PM** CLV/PM Контроль значения при расчете положения вектора потокосцепления.	10 В: 180 град -10 В: -180 град	0,1 град	
U6-18 (7CDH)	Счетчик PG1 для обнаружения скорости	**Все режимы** Контроль количества импульсов для функции обнаружения скорости (PG1).	10 В: 65536	1 импульс	
U6-19 (7E5H)	Счетчик PG2 для обнаружения скорости	**Все режимы** Контроль количества импульсов для функции обнаружения скорости (PG2).	10 В: 65536	1 импульс	
U6-20 (7D4H)	Смещение задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	**Все режимы** Индикация величины корректировки задания частоты.	10 В: макс. частота	0,1%	–
U6-21 (7D5H)	Смещение частоты	**Все режимы** Индикация значения частоты, добавляемого к основному заданию частоты.	–	0,1%	–
U6-22 (62H)	Смещение относительно нулевого положения	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Индикация величины смещения ротора относительно его последнего положения в импульсах энкодера (помноженных на 4).	10 В: число импульсов на оборот	1	–
U6-25 (6BH)	Выход контура регулирования скорости	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Контроль выходного сигнала контура регулирования скорости (ASR).	10 В: номинальный ток вторичной обмотки двигателя	0,01%	–
U6-26 (6CH)	Выход цепи упреждения	V/f V/f w/PG OLV **CLV** OLV/PM AOLV/PM **CLV/PM** Контроль выходного сигнала цепи упреждения.	10 В: номинальный ток вторичной обмотки двигателя	0,01%	–

<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.

B.4 Значения параметров по умолчанию в зависимости от режима регулирования

В приведенных ниже таблицах перечислены параметры, значения которых зависят от выбранного режима регулирования (A1-02 для двигателя 1, E3-01 для двигателя 2). В таблице указаны значения, которыми инициализируются данные параметры при смене режима регулирования.

◆ Параметры, зависящие от A1-02 (Режим регулирования для двигателя 1)

Табл. B.2 Параметры, зависящие от A1-02 (Режим регулирования для двигателя 1), и их значения по умолчанию

Номер	Название	Диапазон настройки	Разрешение	Режимы регулирования (A1-02)			
				V/f (0)	V/f с энкод. (1)	OLV (2)	CLV (3)
b2-01	Частота начала торможения постоянным током	0,0...10,0	0,1	0,5 Гц	0,5 Гц	0,5 Гц	0,5 Гц
b2-04	Продолжительность торможения постоянным током при останове	0,00...10,00	0,01 с	0,50	0,50	0,50	0,50
b3-01	Выбор поиска скорости при пуске	0...1	–	0	1	0	1
b3-02	Пороговый ток прекращения поиска скорости	0...200	1%	120	–	100	–
b3-14	Выбор поиска скорости в двух направлениях	0...1	1	1	0	1	1
b8-01	Выбор функции энергосбережения	0...1	–	0	0	0	0
b8-02	Коэффициент усиления для функции энергосбережения	0,0...10,0	0,1	–	–	0,7	1,0
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	0,00...10,00	0,01 с	–	–	0,50, 2,00 (мощность двигателя: 55 кВт и выше)	0,01, 0,05 (мощность двигателя: 55 кВт и выше)
C2-01	Время S-профиля в начале разгона	0,00...10,00	0,01 с	0,20	0,20	0,20	0,20
C3-01	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	0,0...2,5	0,1	0,0	–	1,0	1,0
C3-02	Время первичной задержки компенсации скольжения	0...10000	1 мс	2000	–	200	–
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации момента	0,00...2,50	0,01	1,00	1,00	1,00	–
C4-02	Время первичной задержки компенсации момента	0...10000	1 мс	200	200	20	–
C5-01	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 1	0,00...300,00	0,01	–	0,20	–	20,00
C5-02	Время интегрирования контура ASR 1	0,000...10,000	0,001 с	–	0,200	–	0,500
C5-03	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2	0,00...300,00	0,01	–	0,02	–	20,00
C5-04	Время интегрирования контура ASR 2	0,000...10,000	0,001 с	–	0,050	–	0,500
C5-06	Постоянная времени первичной задержки ASR	0,000...0,500	0,001 с	–	–	–	0,004
C6-02	Выбор несущей частоты	1...F	–	7 <9>	7 <9>	7 <9>	7 <9>
E1-04... E1-10	Принимаемые по умолчанию значения данных параметров зависят от режима регулирования, а также от мощности преобразователя частоты. См. *Значения по умолчанию для V/f-характеристики на стр. 469*.						
F1-05	Выбор направления вращения PG 1	0...1	–	0	0	0	0
F1-09	Время задержки обнаружения превышения скорости	0,0...2,0	0,1 с	–	1,0	–	0,0
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0...4	–	1	1	1	1
L3-20	Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока	0,00...5,00	0,01	1,00	1,00	0,30	0,30
L3-21	Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения	0,00...10,00	0,01	1,00	1,00	1,00	1,00
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей	0,0...20,0	0,1	2,0 Гц	2,0 Гц	2,0 Гц	2,0 Гц
L4-04	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей (+/-)	0,0...20,0	0,1	2,0 Гц	2,0 Гц	2,0 Гц	2,0 Гц
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	0...2	1	<9>	<9>	<9>	<9>
L8-40	Время задержки отмены уменьшения несущей частоты	0,00...2,00	0,01 с	0,50	0,50	0,50	0,50
o1-03	Единицы индикации цифровой панели	0...3	1	0	0	0	0
o1-04	Единицы индикации для V/f-характеристики	0...1	1	–	–	–	0

<9> Принимаемое по умолчанию значение зависит от модели преобразователя частоты (o2-04) и режима его нагрузки (C6-01).

Табл. B.3 Параметры, зависящие от A1-02 (Режим регулирования для двигателя 1), и их значения по умолчанию

Номер	Название	Диапазон настройки	Разрешение	Режимы регулирования (A1-02)		
				OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)
b2-01	Частота начала торможения постоянным током	0,0...10,0	0,1	0,5 Гц	1,0% <41>	0,5% <41>
b2-04	Продолжительность торможения постоянным током при останове	0,00...10,00	0,01 с	0,00	0,00	0,00
b3-01	Выбор поиска скорости при пуске	0...1	–	0	0	1
b3-02	Пороговый ток прекращения поиска скорости	0...200	1%	–	–	–
b3-14	Выбор поиска скорости в двух направлениях	0...1	1	1	1	1
b8-01	Выбор функции энергосбережения	0...1	–	–	1	1
b8-02	Коэффициент усиления для функции энергосбережения	0,0...10,0	0,1	–	–	–
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	0,00...10,00	0,01 с	–	–	–
C2-01	Время S-профиля в начале разгона	0,00...10,00	0,01 с	1,00	1,00	1,00
C3-01	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	0,0...2,5	0,1	–	–	–
C3-02	Время первичной задержки компенсации скольжения	0...10000	1 мс	–	–	–
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации момента	0,00...2,50	0,01	0,00	0,00	0,00
C4-02	Время первичной задержки компенсации момента	0...10000	1 мс	100	100	100
C5-01	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 1	0,00...300,00	0,01	–	–	–
C5-02	Время интегрирования контура ASR 1	0,000...10,000	0,001 с	–	–	–
C5-03	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2	0,00...300,00	0,01	–	–	–
C5-04	Время интегрирования контура ASR 2	0,000...10,000	0,001 с	–	–	–
C5-06	Постоянная времени первичной задержки ASR	0,000...0,500	0,001 с	–	–	–
C6-02	Выбор несущей частоты	1...F	–	2	2	2
E1-04... E1-10	Принимаемые по умолчанию значения данных параметров зависят от режима регулирования, а также от мощности преобразователя частоты. См. *Значения по умолчанию для V/f-характеристики на стр. 469*.					
F1-05	Выбор направления вращения PG 1	0...1	–	1	1	1
F1-09	Время задержки обнаружения превышения скорости	0,0...2,0	0,1 с	–	–	–
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0...4	–	4	4	4
L3-20	Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока	0,00...5,00	0,01	0,65	0,65	0,65
L3-21	Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения	0,00...10,00	0,01	2,50	2,50	2,50
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей	0,0...20,0	0,1	2,0 Гц	4,0% <41>	4,0% <41>
L4-04	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей (+/-)	0,0...20,0	0,1	2,0 Гц	4,0% <41>	4,0% <41>
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	0...2	1	0	0	0
L8-40	Время задержки отмены уменьшения несущей частоты	0,00...2,00	0,01 с	0,00	0,00	0,00
o1-03	Единицы индикации цифровой панели	0...3	1	0	1	1
o1-04	Единицы индикации для V/f-характеристики	0...1	1	–	1	1

<41> Данное принимаемое по умолчанию значение вычисляется в процентах от максимальной выходной частоты.

◆ Параметры, зависящие от E3-01 (Режим регулирования для двигателя 2)

Табл. B.4 Параметры, зависящие от E3-01 (Режим регулирования для двигателя 2), и их значения по умолчанию

Номер	Название	Диапазон настройки	Разрешение	Режимы регулирования (E3-01)			
				V/f (0)	V/f с энкод. (1)	OLV (2)	CLV (3)
E3-04...E3-10	Принимаемые по умолчанию значения данных параметров зависят от режима регулирования, а также от мощности преобразователя частоты. Они эквивалентны параметрам двигателя 1. См. *Значения по умолчанию для V/f-характеристики на стр. 469*.						

B.5 Значения по умолчанию для V/f-характеристики

В приведенных ниже таблицах перечислены принимаемые по умолчанию значения параметров V/f-характеристики, которые зависят от режима регулирования (A1-02) и выбранной V/f-характеристики (E1-03 в режиме V/f-регулирования).

Табл. B.5 Значения параметров V/f-характеристики (E1-03) для преобразователей частоты: CIMR-A□2A0004...CIMR-A□2A0021, CIMR-A□4A0002...CIMR-A□4A0011

Номер	Ед. изм.	V/f																OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>			
E1-04	Гц	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120,0	180,0	50,0	50,0	50,0	<14>
E1-05 <18>	В	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	<14>
E1-06	Гц	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0	50,0	<14>
E1-07	Гц	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	0,0	–
E1-08 <18>	В	15,0	15,0	15,0	15,0	35,0	50,0	35,0	50,0	19,0	24,0	19,0	24,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,4	0,0	–
E1-09	Гц	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,5	0,0	<14>
E1-10 <18>	В	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	9,0	8,0	9,0	11,0	13,0	11,0	15,0	9,0	9,0	9,0	9,0	3,0	0,0	–

<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<42> Настройки по умолчанию для E1-04...E1-10 (E2-04...E2-10 для двигателя 2).

Табл. B.6 Значения параметров V/f-характеристики (E1-03) для преобразователей частоты: CIMR-A□2A0030...CIMR-A□2A0211, CIMR-A□4A0018...CIMR-A□4A0103

Номер	Ед. изм.	V/f																OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>			
E1-04	Гц	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120,0	180,0	50,0	50,0	50,0	<14>
E1-05 <18>	В	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	<14>
E1-06	Гц	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0	50,0	<14>
E1-07	Гц	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	0,0	–
E1-08 <18>	В	14,0	14,0	14,0	14,0	35,0	50,0	35,0	50,0	18,0	23,0	18,0	23,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,2	0,0	–
E1-09	Гц	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,5	0,0	<14>
E1-10 <18>	В	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	7,0	9,0	11,0	9,0	13,0	7,0	7,0	7,0	7,0	2,4	0,0	–

<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<42> Настройки по умолчанию для E1-04...E1-10 (E2-04...E2-10 для двигателя 2).

Табл. B.7 Значения параметров V/f-характеристики (E1-03) для преобразователей частоты: CIMR-A□2A0250...CIMR-A□2A0415, CIMR-A□4A0139...CIMR-A□4A0675

Номер	Ед. изм.	V/f																OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>			
E1-04	Гц	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120,0	180,0	50,0	50,0	50,0	<14>
E1-05 <18>	В	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	<14>
E1-06	Гц	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0	50,0	<14>
E1-07	Гц	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	0,0	–
E1-08 <18>	В	12,0	12,0	12,0	12,0	35,0	50,0	35,0	50,0	15,0	20,0	15,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	13,2	0,0	–
E1-09	Гц	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,5	0,0	<14>
E1-10 <18>	В	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	7,0	9,0	7,0	11,0	6,0	6,0	6,0	6,0	2,4	0,0	–

<14> Принимаемое по умолчанию значение зависит от кода двигателя в E5-01.
<18> Значения приведены для преобразователей частоты класса 200 В. Для преобразователя частоты класса 400 В значение следует удвоить.
<42> Настройки по умолчанию для E1-04...E1-10 (E2-04...E2-10 для двигателя 2).

B.6 Значения по умолчанию в зависимости от модели ПЧ (o2-04) и режима нагрузки (C6-01)

В приведенных ниже таблицах перечислены параметры и их значения по умолчанию, которые изменяются при смене модели привода (o2-04). В скобках приведены номера параметров для двигателя 2.

Табл. B.8 Настройки по умолчанию в зависимости от модели ПЧ и режима нагрузки для ПЧ класса 200 В

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A□		–	2A0004		2A0006		2A0010		2A0012	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	62		63		65		66	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3,0
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	288,2	223,7	223,7	196,6	169,4	156,8	156,8	136,4
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0015	0,0028	0,0028	0,0068	0,0068	0,0088	0,0088	0,0158
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	1,9	3,3	3,3	4,9	6,2	8,5	8,5	11,4
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	2,9	2,5	2,5	2,6	2,6	2,9	2,9	2ED7
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	1,2	1,8	1,8	2,3	2,8	3	3	3,7
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	9,842	5,156	5,156	3,577	1,997	1,601	1,601	1,034
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	18,2	13,8	13,8	18,5	18,5	18,4	18,4	19
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	14	26	26	38	53	77	77	91
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1202	1202	1203	1203	1205	1205	1206	1206
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,178	0,142	0,142	0,142	0,166	0,145	0,145	0,145
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	115	115	115	115	115	115	125	125
L8-35	Выбор способа монтажа	–	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,178	0,142	0,142	0,142	0,166	0,145	0,145	0,145

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A□		–	2A0021		2A0030		2A0040		2A0056	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	68		6A		6B		6D	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	122,9	94,75	94,75	72,69	72,69	70,44	70,44	63,13
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0158	0,0255	0,026	0,037	0,037	0,053	0,053	0,076
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	14	19,6	19,6	26,6	26,6	39,7	39,7	53
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	2,73	1,5	1,5	1,3	1,3	1,7	1,7	1,6
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	4,5	5,1	5,1	8	8	11,2	11,2	15,2
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,771	0,399	0,399	0,288	0,288	0,23	0,23	0,138
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	19,6	18,2	18,2	15,5	15,5	19,5	19,5	17,2
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	112	172	172	262	262	245	245	272
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1208	1208	120A	120A	120B	120B	120D	120D
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	1	1	1	1	1	1	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265	0,265	0,244
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	110	110	120	120	125	125	120	120
L8-35	Выбор способа монтажа	–	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265	0,265	0,244

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A□		–	2A0069		2A0081		2A0110		2A0138	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	6E		6F		70		72	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	80	80	80
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	63,13	57,87	57,87	51,79	51,79	46,27	46,27	38,16
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	0,076	0,138	0,138	0,165	0,165	0,220	0,220	0,273
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	53	65,8	65,8	77,2	77,2	105	105	131
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,6	1,67	1,67	1,7	1,7	1,8	1,8	1,33
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	15,2	15,7	15,7	18,5	18,5	21,9	21,9	38,2
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,138	0,101	0,101	0,079	0,079	0,064	0,064	0,039
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	17,2	15,7	20,1	19,5	19,5	20,8	20,8	18,8
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	272	505	505	538	538	699	699	823
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	120E	120E	120F	120F	1210	1210	1212	1212
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	1	1	1	1	1	1,1	1,1	1,1
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323	0,323	0,32
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	120	120	125	125	130	130	130	130
L8-35	Выбор способа монтажа	–	2	2	2	2	0	0	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323	0,323	0,32

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию					
Модель CIMR-A□		–	2A0169		2A0211		2A0250	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	73		74		75	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	37	45	45	55	55	75
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	80	80	80	80	80	80
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	2,00	2,00	2,00
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	38,16	35,78	35,78	31,35	31,35	23,1
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	0,273	0,333	0,333	0,490	0,49	0,90
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	131	160	160	190	190	260
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,33	1,6	1,6	1,43	1,43	1,39
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	38,2	44	44	45,6	45,6	72
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,039	0,03	0,03	0,022	0,022	0,023
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	18,8	20,2	20,2	20,5	20,5	20
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	823	852	852	960	960	1200
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1213	1213	1214	1214	1215	1215
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,6	1	1	1	1	1
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	130	130	125	125	115	115
L8-35	Выбор способа монтажа	–	0	0	0	0	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533

B.6 Значения по умолчанию в зависимости от модели ПЧ (o2-04) и режима нагрузки (C6-01)

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию					
Модель CIMR-A☐		–	2A0312		2A0360		2A0415	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	76		77		78	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	75	90	90	110	110	110
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	80	80	80	80	80	80
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	23,1	20,65	20,65	18,12	18,12	18,12
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	0,90	1,10	1,10	1,90	1,90	1,90
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	260	260	260	260	260	260
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	72	72	72	72	72	72
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	1200	1200	1200	1200	1200	1200
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1216	1216	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	1	1	1	1	1	1
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,646
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	120	120	120	120	120	120
L8-35	Выбор способа монтажа	–	0	0	0	0	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	100	100	100	100
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,646

Табл. B.9 Настройки по умолчанию в зависимости от модели ПЧ и режима нагрузки для ПЧ класса 400 В

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A☐		–	4A0002		4A0004		4A0005		4A0007	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	92		93		94		95	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	0,75	1,5	1,5	2,2	2,2	3,0
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	576,4	447,4	447,4	338,8	338,8	313,6	313,6	265,7
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0015	0,0028	0,0028	0,0068	0,0068	0,0088	0,0088	0,0158
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	1	1,6	1,6	3,1	3,1	4,2	4,2	5,7
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	2,9	2,6	2,6	2,5	2,5	3	3	2,7
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	0,6	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5	1,5	1,9
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	38,198	22,459	22,459	10,1	10,1	6,495	6,495	4,360
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	18,2	14,3	14,3	18,3	18,3	18,7	18,7	19
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	14	26	26	53	53	77	77	105
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1232	1232	1233	1233	1235	1235	1236	1236
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,178	0,142	0,142	0,166	0,166	0,145	0,145	0,145
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	110	110	110	110	110	110	110	110
L8-35	Выбор способа монтажа	–	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,178	0,142	0,142	0,166	0,166	0,145	0,145	0,145

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A□		–	4A0009		4A0011		4A0018		4A0023	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	96		97		99		9A	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	3,0	3,7	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	265,7	245,8	245,8	189,5	189,5	145,38	145,38	140,88
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м²	0,0158	0,0158	0,0158	0,0255	0,026	0,037	0,037	0,053
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	5,7	7	7	9,8	9,8	13,3	13,3	19,9
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	2,7	2,7	2,7	1,5	1,5	1,3	1,3	1,7
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	1,9	2,3	2,3	2,6	2,6	4	4	5,6
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	4,360	3,333	3,333	1,595	1,595	1,152	1,152	0,922
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	19	19,3	19,3	18,2	18,2	15,5	15,5	19,6
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	105	130	130	193	193	263	263	385
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	FFFF	FFFF	1238	1238	123A	123A	123B	123B
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1	1
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,145	0,154	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	110	110	110	110	110	110	115	115
L8-35	Выбор способа монтажа	–	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,145	0,154	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A□		–	4A0031		4A0038		4A0044		4A0058	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	9C		9D		9E		9F	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	140,88	126,26	126,26	115,74	115,74	103,58	103,58	92,54
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м²	0,053	0,076	0,076	0,138	0,138	0,165	0,165	0,220
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	19,9	26,5	26,5	32,9	32,9	38,6	38,6	52,3
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,7	1,6	1,6	1,67	1,67	1,7	1,7	1,8
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	5,6	7,6	7,6	7,8	7,8	9,2	9,2	10,9
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,922	0,55	0,55	0,403	0,403	0,316	0,316	0,269
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	19,6	17,2	17,2	20,1	20,1	23,5	23,5	20,7
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	385	440	440	508	508	586	586	750
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	123D	123D	123E	123E	123F	123F	1240	1240
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	0,9	1	1	1	1	1	1	1,1
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,265	0,244	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	120	120	120	120	115	115	120	120
L8-35	Выбор способа монтажа	–	2	2	2	2	2	2	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,265	0,244	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323

B.6 Значения по умолчанию в зависимости от модели ПЧ (o2-04) и режима нагрузки (C6-01)

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A☐		–	4A0072		4A0088		4A0103		4A0139	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	A1		A2		A3		A4	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	30	37	37	45	45	55	55	75
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	100	100	100	100	100	80	80	60
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00	2,00	2,00
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	92,54	76,32	76,32	71,56	71,56	67,2	67,2	46,2
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м²	0,220	0,273	0,273	0,333	0,333	0,490	0,49	0,90
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	52,3	65,6	65,6	79,7	79,7	95	95	130
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,8	1,33	1,33	1,6	1,6	1,46	1,46	1,39
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	10,9	19,1	19,1	22	22	24	24	36
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,269	0,155	0,155	0,122	0,122	0,088	0,088	0,092
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	20,7	18,8	18,8	19,9	19,9	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	750	925	925	1125	1125	1260	1260	1600
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1242	1242	1243	1243	1244	1244	1245	1245
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,323	0,32	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	120	120	110	110	120	120	130	130
L8-35	Выбор способа монтажа	–	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	10	10	10	10	10	10	30	30
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,323	0,32	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A☐		–	4A0165		4A0208		4A0250		4A0296	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	A5		A6		A7		A8	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	75	90	90	110	110	132	132	160
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	60	60	60	60	60	60	60	60
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	46,2	38,91	38,91	36,23	36,23	32,79	32,79	30,13
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м²	0,90	1,10	1,10	1,90	1,90	2,10	2,10	3,30
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	130	156	156	190	190	223	223	270
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,39	1,4	1,4	1,4	1,4	1,38	1,38	1,35
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	36	40	40	49	49	58	58	70
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,092	0,056	0,056	0,046	0,046	0,035	0,035	0,029
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	20	20	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	1600	1760	1760	2150	2150	2350	2350	2850
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	1246	1246	1247	1247	1248	1248	1249	1249
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	1	1	1	1	1	1	1	1
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,673	0,673	0,777
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	130	130	120	120	120	120	125	125
L8-35	Выбор способа монтажа	–	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	30	30	30	30	30	30	30	30
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,673	0,673	0,777

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
Модель CIMR-A□		–	4A0362		4A0414		4A0515		4A0675	
C6-01	Выбор режима нагрузки привода	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Выбор модели привода	Hex.	A9		AA		~		AE	
E2-11 (E4-11)	Номинальная мощность двигателя	кВт	160	185	185	220	220	250	315	355
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	%	60	60	60	60	60	60	60	60
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	–	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
b8-03	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	с	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	–	30,13	30,57	30,57	27,13	27,13	21,76	21,76	23,84
C5-17 (C5-37)	Инерция двигателя	кг*м^2	3,30	3,60	3,60	4,10	4,10	6,50	11,00	12,00
C6-02	Выбор несущей частоты	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Номинальный ток двигателя	A	270	310	310	370	370	500	500	650
E2-02 (E4-02)	Номинальное скольжение двигателя	Гц	1,35	1,3	1,3	1,3	1,3	1,25	1,25	1
E2-03 (E4-03)	Ток холостого хода двигателя	A	70	81	81	96	96	130	130	130
E2-05 (E4-05)	Междуфазное сопротивление двигателя	Ом	0,029	0,025	0,025	0,02	0,02	0,014	0,014	0,012
E2-06 (E4-06)	Индуктивность рассеяния двигателя	%	20	20	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	Вт	2850	3200	3200	3700	3700	4700	4700	5560
E5-01	Выбор кода двигателя	Hex.	124A	124A	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	с	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	с	1,8	1,9	1,9	2	2	2,1	2,1	2,3
L2-04	Время восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания	с	1	1	1	1	1	1	1	1
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,777	0,864	0,864	0,91	0,91	1,392	1,392	1,667
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	°C	130	130	140	140	140	140	140	140
L8-35	Выбор способа монтажа	–	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	мс	30	30	100	100	100	100	100	100
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,777	0,864	0,864	0,91	0,91	1,392	1,392	1,667

B.7 Зависимость параметров от кода двигателя

В приведенных ниже таблицах перечислены параметры и их значения по умолчанию, которые зависят от выбора кода двигателя (E5-01), для случая, когда векторное управление с разомкнутым контуром используется для синхронного двигателя с постоянными магнитами.

◆ Синхронный двигатель с поверхностными магнитами серии SMRA Yaskawa

Табл. B.10 200 В, 1800 об/мин, синхронный двигатель с поверхностными магнитами серии YASKAWA SMRA

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию				
E5-01	Выбор кода двигателя	–	0002	0003	0005	0006	0008
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
	Номинальная скорость	об/мин	1800	1800	1800	1800	1800
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	2,1	4,0	6,9	10,8	17,4
E5-04	Число полюсов двигателя	–	8	8	8	8	8
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	2,47	1,02	0,679	0,291	0,169
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	12,7	4,8	3,9	3,6	2,5
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	12,7	4,8	3,9	3,6	2,5
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	0	0	0	0	0
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	62,0	64,1	73,4	69,6	72,2
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	120	120	120	120	120
E1-05	Максимальное напряжение	В	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Основная частота	Гц	120	120	120	120	120
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	6	6	6	6	6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,0007	0,0014	0,0021	0,0032	0,0046
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,064	0,066	0,049	0,051	0,044
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,064	0,066	0,049	0,051	0,044
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	0	0	0	0	0

Табл. B.11 200 В, 3600 об/мин, синхронный двигатель с поверхностными магнитами серии YASKAWA SMRA

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию			
E5-01	Выбор кода двигателя	–	0103	0105	0106	0108
	Класс напряжения	В	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,75	1,5	2,2	3,7
	Номинальная скорость	об/мин	3600	3600	3600	3600
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,75	1,5	2,2	3,7
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	4,1	8,0	10,5	16,5
E5-04	Число полюсов двигателя	–	8	8	8	8
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,538	0,20	0,15	0,097
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	3,2	1,3	1,1	1,1
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	3,2	1,3	1,1	1,1
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	0	0	0	0
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	32,4	32,7	36,7	39,7
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	240	240	240	240
E1-05	Максимальное напряжение	В	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Основная частота	Гц	240	240	240	240
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	12	12	12	12
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,0007	0,0014	0,0021	0,0032
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,137	0,132	0,132	0,122
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,137	0,132	0,132	0,122
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	0	0	0	0

◆ Синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1 (для пониженного крутящего момента)

Табл. B.12 200 В, 1750 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1202	1203	1205	1206	1208	120A	120B	120D
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	1,77	3,13	5,73	8,44	13,96	20,63	28,13	41,4
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	8,233	2,284	1,470	0,827	0,455	0,246	0,198	0,094
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	54,84	23,02	17,22	8,61	7,20	4,86	4,15	3,40
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	64,10	29,89	20,41	13,50	10,02	7,43	5,91	3,91
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	223,7	220,3	240,8	238,0	238,7	239,6	258,2	239,3
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0011	0,0017	0,0023	0,0043	0,0083	0,014	0,017	0,027
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,092	0,076	0,052	0,066	0,075	0,083	0,077	0,084
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,092	0,076	0,052	0,066	0,075	0,083	0,077	0,084
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-7,6	-11,5	-9,1	-19,0	-18,7	-23,4	-18,5	-10,9

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	120E	120F	1210	1212	1213	1214	1215	1216
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	15	18	22	30	37	45	55	75
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	15,00	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	55,4	68,2	80,6	105,2	131,3	153,1	185,4	257,3
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,066	0,051	0,037	0,030	0,020	0,014	0,012	0,006
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	2,45	2,18	1,71	1,35	0,99	0,83	0,79	0,44
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	3,11	2,55	2,05	1,82	1,28	1,01	0,97	0,56
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	248,1	253,6	250,0	280,9	264,2	280,4	311,9	268,0
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,046	0,055	0,064	0,116	0,140	0,259	0,31	0,42
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,102	0,101	0,098	0,130	0,127	0,193	0,191	0,187
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,102	0,101	0,098	0,130	0,127	0,193	0,191	0,187
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-16,5	-11,3	-12,8	-16,8	-15,6	-10,7	-9,6	-13,3

Табл. B.13 400 В, 1750 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию									
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1232	1233	1235	1236	1238	123A	123B	123D	123E	123F
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15	18,50
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	0,89	1,56	2,81	4,27	7,08	10,31	13,65	20,7	27,5	33,4
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	25,370	9,136	6,010	3,297	1,798	0,982	0,786	0,349	0,272	0,207
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	169,00	92,08	67,71	34,40	32,93	22,7	16,49	13,17	10,30	8,72
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	197,50	119,56	81,71	54,00	37,70	26,80	23,46	15,60	12,77	11,22
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	392,6	440,6	478,3	466,3	478,8	478,1	520,0	481,5	498,8	509,5
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0011	0,0017	0,0023	0,0043	0,0083	0,014	0,017	0,027	0,046	0,055
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,092	0,076	0,052	0,066	0,075	0,083	0,077	0,084	0,102	0,101
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,092	0,076	0,052	0,066	0,075	0,083	0,077	0,084	0,102	0,101
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-8,6	-11,5	-10,3	-19,8	-8,5	-11,0	-18,6	-12,5	-15,5	-17,9

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию									
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1240	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	124A
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00	90,00	110,00	132	160
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	39,8	52,0	65,8	77,5	92,7	126,6	160,4	183,3	222,9	267,7
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,148	0,235	0,079	0,054	0,049	0,029	0,019	0,017	0,012	0,008
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	6,81	5,4	4,08	3,36	3,16	2,12	1,54	1,44	1,21	0,97
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	8,47	7,26	5,12	3,94	3,88	2,61	2,06	2,21	1,46	1,28
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	503,9	561,7	528,5	558,1	623,8	594,5	524,1	583,7	563,6	601,2
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380	380
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,064	0,116	0,140	0,259	0,31	0,42	0,56	0,83	0,96	1,61
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,098	0,130	0,127	0,193	0,191	0,187	0,208	0,254	0,243	0,338
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,098	0,130	0,127	0,193	0,191	0,187	0,208	0,254	0,243	0,338
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-15,1	-16,8	-14,1	-8,8	-9,6	-10,3	-17,0	-21,7	-10,9	-13,2

Табл. B.14 200 В, 1450 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1302	1303	1305	1306	1308	130A	130B	130D
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	1,88	3,13	5,63	8,33	14,17	20,63	27,71	39,6
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	3,190	1,940	1,206	0,665	0,341	0,252	0,184	0,099
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	32,15	26,12	14,72	12,27	8,27	6,49	6,91	4,07
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	41,74	34,30	20,15	14,77	9,81	7,74	7,66	4,65
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	264,3	269,6	284,3	287,1	284,5	298,0	335,0	303,9
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0017	0,0023	0,0043	0,0083	0,0136	0,017	0,027	0,046
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,098	0,071	0,066	0,087	0,085	0,072	0,084	0,096
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,098	0,071	0,066	0,087	0,085	0,072	0,084	0,096
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-6,6	-10,9	-13,5	-9,0	-9,5	-10,1	-6,0	-9,3

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию						
E5-01	Выбор кода двигателя	–	130E	130F	1310	1312	1313	1314	1315
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	15	18	22	30	37	45	55
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	15,00	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	55,5	65,6	75,1	105,2	126,0	153,1	186,5
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,075	0,057	0,041	0,034	0,023	0,015	0,012
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	3,29	2,53	1,98	1,75	1,48	1,04	0,87
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	3,84	3,01	2,60	2,17	1,70	1,31	1,10
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	311,2	300,9	327,7	354,2	369,6	351,6	374,7
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,055	0,064	0,116	0,140	0,259	0,312	0,42
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,085	0,080	0,122	0,108	0,161	0,160	0,175
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,085	0,080	0,122	0,108	0,161	0,160	0,175
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-10,7	-13,2	-15,7	-11,5	-7,0	-11,8	-10,2

Табл. B.15 400 В, 1450 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию									
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1332	1333	1335	1336	1338	133A	133B	133D	133E	133F
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15	18,50
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	0,94	1,56	2,81	4,27	6,98	10,21	13,85	19,5	27,4	32,9
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	12,760	7,421	4,825	2,656	1,353	0,999	0,713	0,393	0,295	0,223
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	128,60	85,11	58,87	46,42	31,73	26,20	27,06	15,51	12,65	9,87
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	166,96	113,19	80,59	60,32	40,45	30,94	33,45	19,63	15,87	12,40
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	528,6	544,2	568,5	572,8	562,9	587,6	670,1	612,7	624,6	610,4
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0017	0,0023	0,0043	0,0083	0,0136	0,017	0,027	0,046	0,055	0,064
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,098	0,071	0,066	0,087	0,085	0,072	0,084	0,096	0,085	0,080
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,098	0,071	0,066	0,087	0,085	0,072	0,084	0,096	0,085	0,080
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-6,6	-9,2	-13,5	-12,1	-13,7	-10,1	-12,2	-15,5	-15,1	-16,0

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию								
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1340	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	22	30	37	45	55	75	90	110	132
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00	90,00	110,00	132,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	37,6	52,5	63,2	76,4	96,1	124,0	153,1	186,5	226,0
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,164	0,137	0,093	0,059	0,048	0,028	0,024	0,015	0,011
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	7,90	7,01	5,93	4,17	3,11	2,32	2,20	1,45	1,23
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	10,38	8,68	6,79	5,22	4,55	2,97	3,23	1,88	1,67
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	655,4	708,4	739,2	703,0	747,1	639,3	708,0	640,7	677,0
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,116	0,140	0,259	0,312	0,42	0,56	0,83	0,96	1,61
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,122	0,108	0,161	0,160	0,175	0,171	0,213	0,201	0,281
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,122	0,108	0,161	0,160	0,175	0,171	0,213	0,201	0,281
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-15,7	-11,5	-6,8	-11,5	-14,8	-15,8	-19,6	-14,9	-15,1

Табл. B.16 200 В, 1150 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию						
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1402	1403	1405	1406	1408	140A	140B
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	1,88	3,02	6,00	8,85	14,27	20,21	26,67
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	4,832	2,704	1,114	0,511	0,412	0,303	0,165
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	48,68	32,31	19,22	12,15	7,94	11,13	6,59
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	63,21	40,24	24,38	15,35	11,86	14,06	8,55
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	320,4	327,1	364,4	344,4	357,5	430,8	391,5
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0017	0,0023	0,0083	0,0136	0,0171	0,027	0,046
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,062	0,044	0,080	0,090	0,067	0,072	0,088
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,062	0,044	0,080	0,090	0,067	0,072	0,088
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-8,8	-9,9	-9,3	-10,0	-17,7	-12,3	-15,3

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию						
E5-01	Выбор кода двигателя	–	140D	140E	140F	1410	1412	1413	1414
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	11	15	18	22	30	37	45
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	11,0	15	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	39,9	55,6	63,5	74,4	104,2	129,6	154,2
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,113	0,084	0,066	0,048	0,035	0,023	0,016
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	4,96	3,83	3,33	2,38	2,04	1,53	1,16
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	6,12	4,65	4,50	3,15	2,86	2,27	1,54
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	384,4	372,1	421,3	410,9	436,1	428,8	433,3
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,055	0,064	0,116	0,140	0,259	0,312	0,418
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,073	0,062	0,091	0,092	0,125	0,122	0,135
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,073	0,062	0,091	0,092	0,125	0,122	0,135
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-13,9	-14,4	-17,9	-15,9	-17,9	-20,1	-13,7

Табл. B.17 400 В, 1150 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SSR1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию								
E5-01	Выбор кода двигателя	–	1432	1433	1435	1436	1438	143A	143B	143D	143E
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	0,94	1,51	3,00	4,43	7,08	10,10	13,33	19,9	27,8
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	19,320	10,800	4,456	2,044	1,483	1,215	0,660	0,443	0,331
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	194,70	129,20	76,88	48,60	37,58	44,54	26,36	19,10	15,09
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	252,84	160,90	97,52	61,40	47,65	56,26	34,20	24,67	18,56
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	640,9	654,1	728,8	688,9	702,0	861,5	783,0	762,2	749,6
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0017	0,0023	0,0083	0,0136	0,0171	0,027	0,046	0,055	0,064
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,062	0,044	0,080	0,090	0,067	0,072	0,088	0,073	0,062
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,062	0,044	0,080	0,090	0,067	0,072	0,088	0,073	0,062
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-8,8	-9,9	-9,3	-10,0	-12,8	-12,3	-15,3	-16,7	-14,9

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию								
E5-01	Выбор кода двигателя	–	143F	1440	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	18	22	30	37	45	55	75	90	110
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00	90,00	110,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	31,8	37,2	52,1	64,8	76,6	92,0	127,1	150,5	185,4
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,264	0,192	0,140	0,093	0,063	0,051	0,033	0,027	0,015
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	13,32	9,52	8,16	6,13	4,63	3,96	3,03	2,60	1,89
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	18,00	12,60	11,40	9,10	6,15	5,00	5,14	3,28	2,33
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	842,7	821,8	872,3	857,7	866,6	854,0	823,1	853,4	829,2
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,116	0,140	0,259	0,312	0,418	0,56	0,83	0,96	1,61
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,091	0,092	0,125	0,122	0,135	0,147	0,161	0,154	0,212
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,091	0,092	0,125	0,122	0,135	0,147	0,161	0,154	0,212
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-17,9	-15,9	-17,7	-20,1	-13,8	-12,5	-28,8	-13,3	-11,6

◆ Синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4 (для постоянного крутящего момента)

Табл. B.18 200 В, 1750 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2202	2203	2205	2206	2208	220A	220B	220D
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	1,77	3,54	6,56	8,96	14,79	20,94	29,58	41,1
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	2,247	1,132	0,774	0,479	0,242	0,275	0,161	0,111
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	22,32	12,38	8,90	7,39	5,06	5,82	3,86	3,59
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	32,50	15,72	11,96	9,63	6,42	6,74	4,66	4,32
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	215,2	203,9	219,3	230,6	235,1	251,7	235,7	252,0
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0016	0,0022	0,0042	0,0081	0,0133	0,013	0,017	0,027
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,134	0,099	0,094	0,124	0,121	0,081	0,075	0,082
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,134	0,099	0,094	0,124	0,121	0,081	0,075	0,082
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-9,3	-6,4	-10,0	-9,9	-9,7	-8,4	-11,5	-13,1

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	220E	220F	2210	2212	2213	2214	2215	2216
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	15	18	22	30	37	45	55	75
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	15	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	54,2	68,2	78,6	104,2	129,2	153,1	205,2	260,4
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,071	0,049	0,040	0,030	0,020	0,013	0,009	0,006
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	2,67	1,98	1,69	1,31	0,88	0,77	0,55	0,40
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	3,10	2,41	2,12	1,61	1,14	1,04	0,69	0,50
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	253,7	244,6	256,3	283,1	266,3	260,0	261,5	259,3
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,044	0,054	0,063	0,113	0,137	0,252	0,30	0,41
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,099	0,098	0,096	0,127	0,124	0,188	0,186	0,184
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,099	0,098	0,096	0,127	0,124	0,188	0,186	0,184
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-10,9	-14,3	-15,1	-11,3	-14,1	-18,8	-11,4	-12,2

Табл. B.19 400 В, 1750 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2232	2233	2235	2236	2238	223A	223B	223D
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	0,92	1,77	3,33	4,48	7,50	10,42	14,27	20,5
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	8,935	4,570	3,096	1,906	0,972	1,103	0,630	0,429
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	80,14	48,04	35,60	30,31	20,03	23,41	14,86	14,34
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	110,76	64,88	47,84	38,36	24,97	28,70	17,25	17,25
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	416,5	399,4	438,5	475,5	463,7	485,8	470,4	513,4
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0016	0,0022	0,0042	0,0081	0,0133	0,013	0,017	0,027
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,134	0,099	0,094	0,124	0,121	0,081	0,075	0,082
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,134	0,099	0,094	0,124	0,121	0,081	0,075	0,082
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-7,5	-8,5	-9,8	-8,2	-9,1	-13,1	-9,2	-12,4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	223E	223F	2240	2242	2243	2244	2245	2246
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	15	18	22	30	37	45	55	75
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	15	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	26,4	34,2	38,8	52,2	65,4	77,6	99,3	130,2
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,275	0,196	0,160	0,120	0,077	0,052	0,036	0,023
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	9,99	7,92	6,82	5,24	3,57	2,98	1,59	1,59
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	12,37	9,64	8,51	6,44	4,65	3,75	2,78	1,97
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	505,3	489,2	509,5	566,2	531,6	530,6	515,2	515,2
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,044	0,054	0,063	0,113	0,137	0,252	0,30	0,41
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,099	0,098	0,096	0,127	0,124	0,188	0,186	0,184
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,099	0,098	0,096	0,127	0,124	0,188	0,186	0,184
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-15,1	-14,3	-15,3	-11,3	-14,5	-13,2	-22,6	-11,9

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию						
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2247	2248	2249	224A	224C	224D	224E
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	90	110	132	160	200	220	300
	Номинальная скорость	об/мин	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	90,00	110,00	132,00	160,00	200,00	250,00	300,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	153,1	184,4	229,2	269,8	346,9	421,9	520,8
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,019	0,017	0,012	0,008	0,005	0,004	0,002
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	1,51	1,43	1,13	0,96	0,65	0,67	0,40
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	1,76	1,92	1,54	1,26	0,88	0,74	0,52
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	538,3	590,9	548,2	603,9	556,8	593,1	495,4
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,55	0,82	0,96	1,60	1,95	2,82	3,70
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,205	0,250	0,244	0,336	0,327	0,379	0,414
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,205	0,250	0,244	0,336	0,327	0,379	0,414
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-8,6	-14,8	-17,5	-12,5	-14,7	-5,1	-16,3

Табл. B.20 200 В, 1450 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2302	2303	2305	2306	2308	230A	230B	230D
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	1,77	3,33	5,94	9,48	14,17	20,42	27,92	39,6
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	3,154	1,835	0,681	0,308	0,405	0,278	0,180	0,098
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	28,46	19,46	10,00	6,88	8,15	5,77	6,32	3,34
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	39,29	25,89	15,20	9,25	10,76	8,60	8,80	4,61
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	268,8	256,9	271,9	260,2	286,8	314,9	300,8	292,3
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,0016	0,0022	0,0081	0,0133	0,0133	0,017	0,027	0,044
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,092	0,068	0,125	0,139	0,083	0,070	0,082	0,092
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,092	0,068	0,125	0,139	0,083	0,070	0,082	0,092
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-7,5	-9,4	-13,9	-10,0	-15,0	-17,9	-22,7	-20,5

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	230E	230F	2310	2312	2313	2314	2315	2316
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	15	18	22	30	37	45	55	75
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	15,0	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	54,2	68,3	75,2	102,0	131,3	160,4	191,7	257,3
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,073	0,055	0,048	0,034	0,023	0,016	0,012	0,007
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	2,94	2,23	2,08	1,67	1,39	0,94	0,82	0,56
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	3,65	2,85	2,66	2,04	1,73	1,22	1,06	0,76
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	305,1	297,6	355,8	355,4	324,0	302,4	337,2	323,4
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,054	0,063	0,113	0,137	0,252	0,304	0,41	0,55
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,083	0,079	0,118	0,105	0,157	0,156	0,172	0,169
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,083	0,079	0,118	0,105	0,157	0,156	0,172	0,169
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-14,6	-16,4	-11,8	-10,5	-14,5	-17,4	-13,9	-17,5

Табл. B.21 400 В, 1450 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию										
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2332	2333	2335	2336	2338	233A	233B	233D	233E	233F	2340
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18	22
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15	18,50	22,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	0,91	1,67	3,02	4,74	7,08	10,21	13,96	20,5	27,1	34,2	37,6
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	12,616	7,340	2,724	1,232	1,509	1,112	0,720	0,393	0,291	0,220	0,192
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	113,84	77,84	40,00	27,52	31,73	23,09	25,28	13,36	11,77	8,94	8,32
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	157,16	103,56	60,80	37,00	40,88	34,39	35,20	18,44	14,60	11,40	10,64
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	490,8	513,8	543,7	520,3	580,8	602,7	601,5	584,6	610,3	595,2	711,6
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,0016	0,0022	0,0081	0,0133	0,0133	0,017	0,027	0,044	0,054	0,063	0,113
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,092	0,068	0,125	0,139	0,083	0,070	0,082	0,092	0,083	0,079	0,118
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,092	0,068	0,125	0,139	0,083	0,070	0,082	0,092	0,083	0,079	0,118
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-9,5	-9,4	-13,7	-10,0	-12,9	-19,9	-22,8	-19,8	-14,5	-16,1	-11,8

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию										
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	234A	234C	234D
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250
	Номинальная скорость	об/мин	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00	90,00	110,00	132,00	160,00	200,00	250,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	50,9	65,4	80,2	96,1	129,2	153,1	191,7	226,0	268,8	331,3	422,9
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,136	0,091	0,064	0,048	0,028	0,024	0,015	0,011	0,007	0,006	0,003
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	6,68	5,30	3,76	3,09	2,24	2,20	1,34	1,23	0,92	0,84	0,61
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	8,16	6,80	4,88	4,75	3,03	3,23	2,16	1,67	1,30	1,25	0,89
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	710,8	652,7	604,8	669,1	646,8	708,0	637,8	677,0	661,7	687,1	655,9
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,137	0,252	0,304	0,41	0,55	0,82	0,96	1,60	1,95	2,82	3,70
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,105	0,157	0,156	0,172	0,169	0,210	0,201	0,279	0,281	0,325	0,341
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,105	0,157	0,156	0,172	0,169	0,210	0,201	0,279	0,281	0,325	0,341
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-10,5	-15,6	-17,4	-21,7	-17,3	-19,6	-24,1	-15,1	-17,0	-19,8	-19,3

Табл. B.22 200 В, 1150 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2402	2403	2405	2406	2408	240A	240B	240D
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	1,77	3,44	5,94	9,17	14,79	20,21	27,40	39,0
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	2,680	1,520	1,071	0,542	0,362	0,295	0,162	0,115
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	30,55	15,29	17,48	11,98	8,60	9,54	5,31	4,44
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	42,71	24,28	22,51	15,51	10,69	13,84	8,26	5,68
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	313,1	313,1	345,3	342,9	363,8	384,3	379,9	370,2
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,0022	0,0042	0,0081	0,0133	0,0168	0,027	0,044	0,054
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,080	0,081	0,078	0,088	0,066	0,070	0,085	0,071
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,080	0,081	0,078	0,088	0,066	0,070	0,085	0,071
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-8,4	-11,0	-10,7	-10,7	-9,4	-22,5	-22,2	-16,7

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию							
E5-01	Выбор кода двигателя	–	240E	240F	2410	2412	2413	2414	2415	2416
	Класс напряжения	В	200	200	200	200	200	200	200	200
	Номинальная мощность	кВт	15	18	22	30	37	45	55	75
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	15	18,50	22,00	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	55,9	65,4	77,0	103,5	126,0	153,1	188,5	260,4
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,083	0,065	0,052	0,035	0,026	0,019	0,013	0,009
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	3,50	2,92	2,55	2,03	1,59	1,24	0,98	0,70
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	4,23	3,79	3,22	2,46	1,92	1,64	1,37	0,97
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	364,5	404,5	445,1	444,4	447,3	470,8	422,4	418,3
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м^2	0,063	0,113	0,137	0,252	0,304	0,410	0,55	0,82
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,061	0,089	0,090	0,122	0,119	0,132	0,145	0,159
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,061	0,089	0,090	0,122	0,119	0,132	0,145	0,159
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-13,7	-15,2	-10,9	-9,8	-9,3	-11,5	-17,7	-17,1

Табл. B.23 400 В, 1150 об/мин, синхронный двигатель с внутренними магнитами серии YASKAWA SST4

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию										
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2432	2433	2435	2436	2438	243A	243B	243D	243E	243F	2440
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18	22
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15	18,50	22,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	0,89	1,72	3,02	4,58	7,40	10,21	13,75	19,5	27,7	32,7	39,2
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	10,720	6,080	4,336	2,143	1,428	1,199	0,648	0,460	0,325	0,260	0,209
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	122,20	61,16	70,24	46,20	33,87	41,67	21,24	17,76	12,83	11,68	10,09
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	170,80	97,12	90,04	60,28	42,98	69,15	33,04	22,72	17,19	15,16	16,25
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	626,1	626,1	703,1	727,6	699,0	861,5	759,7	740,4	716,6	809,1	786,2
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,0022	0,0042	0,0081	0,0133	0,0168	0,027	0,044	0,054	0,063	0,113	0,137
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,080	0,081	0,078	0,088	0,066	0,070	0,085	0,071	0,061	0,089	0,090
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,080	0,081	0,078	0,088	0,066	0,070	0,085	0,071	0,061	0,089	0,090
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-8,4	-11,0	-9,9	-9,0	-11,4	-23,2	-22,1	-16,7	-20,2	-15,2	-27,7

Номер	Название	Ед. изм.	Настройки по умолчанию									
E5-01	Выбор кода двигателя	–	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	244A	244C
	Класс напряжения	В	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Номинальная мощность	кВт	30	37	45	55	75	90k	110	132	160	200
	Номинальная скорость	об/мин	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Номинальная мощность двигателя	кВт	30,00	37,00	45,00	55,00	75,00	90,00	110,00	132,00	160,00	200,00
E5-03	Номинальный ток двигателя	А	51,8	63,0	76,6	93,1	128,1	153,1	186,5	221,9	269,8	336,5
E5-04	Число полюсов двигателя	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Сопротивление обмотки статора (r1)	Ом	0,140	0,106	0,076	0,051	0,032	0,026	0,015	0,012	0,009	0,007
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d (Ld)	мГн	8,12	6,43	4,96	3,99	2,97	2,44	1,87	1,49	1,41	1,22
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q (Lq)	мГн	9,84	7,71	6,56	5,39	3,90	3,23	2,46	2,08	1,88	1,51
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 (Ke)	мВ*с/рад	888,8	857,7	941,6	853,8	829,6	835,6	833,4	848,6	889,1	915,0
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 (Ke)	мВ/ (об/мин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Максимальная выходная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-05	Максимальное напряжение	В	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Основная частота	Гц	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
E1-09	Минимальная выходная частота	Гц	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
C5-17	Инерция двигателя	кг*м²	0,252	0,304	0,410	0,55	0,82	0,96	1,60	1,95	2,82	3,70
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	с	0,122	0,119	0,132	0,145	0,159	0,155	0,211	0,214	0,256	0,268
n5-02	Время разгона двигателя	с	0,122	0,119	0,132	0,145	0,159	0,155	0,211	0,214	0,256	0,268
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД (OLV/PM)	%	-9,8	-10,2	-11,5	-16,0	-15,7	-15,7	-14,7	-16,5	-14,1	-10,4

Приложение: C

Интерфейс MEMOBUS/Modbus

C.1 КОНФИГУРАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА MEMOBUS/MODBUS 490
C.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕЙСА СВЯЗИ 491
C.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ 492
C.4 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ MEMOBUS/MODBUS 494
C.5 УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ ПО СЕТИ MEMOBUS/MODBUS 497
C.6 СИНХРОНИЗАЦИЯ ОБМЕНА ДАННЫМИ. 498
C.7 ФОРМАТ СООБЩЕНИЙ 499
C.8 ПРИМЕРЫ СООБЩЕНИЙ. 501
C.9 ТАБЛИЦА ДАННЫХ MEMOBUS/MODBUS 503
C.10 КОМАНДА «ENTER» 513
C.11 ОШИБКИ СВЯЗИ 514
C.12 САМОДИАГНОСТИКА. 515

C.1 Конфигурация интерфейса MEMOBUS/Modbus

Программируемый логический контроллер (ПЛК) или другое ведущее устройство может управлять работой преобразователей частоты, используя протокол интерфейса последовательной связи MEMOBUS/Modbus.

В обмене данными по протоколу MEMOBUS/Modbus может участвовать одно ведущее устройство (ПЛК) и не более 255 ведомых устройств. Преобразователь частоты обладает функциональностью ведомого устройства. Связь по последовательному интерфейсу инициирует ведущее устройство, а ведомые устройства ему отвечают.

В любой момент времени ведущее устройство обменивается данными только с одним ведомым устройством. Каждому ведомому устройству должен быть предварительно назначен адрес узла, чтобы ведущее устройство могло обращаться к этому ведомому устройству по данному адресу. Ведомое устройство, получившее команду от ведущего устройства, выполняет ту или иную операцию, после чего передает ответ ведущему устройству.

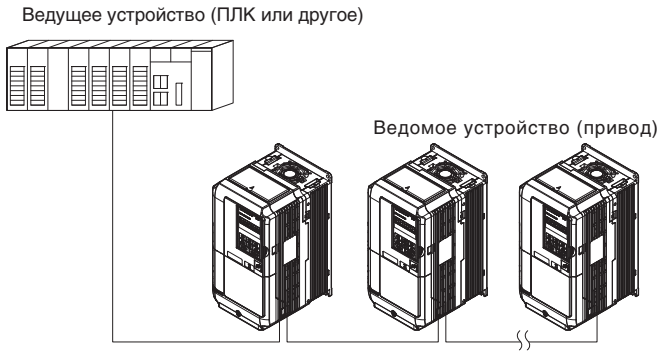


Рис. C.1 Подключение нескольких ПЧ к одному ПЛК

C.2 Характеристики интерфейса связи

В следующей таблице приведены технические характеристики интерфейса связи MEMOBUS/Modbus.

Параметр	Технические характеристики	
Интерфейс	RS-422, RS-485	
Синхронизация обмена данными	Асинхронный интерфейс (синхронизация с помощью старт-/стоп-битов)	
Параметры обмена данными	Доступные скорости связи	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 76,8; 115,2 кбит/с
	Биты данных	8 бит (фикс.)
	Проверка четности (Parity)	Можно выбрать проверку на четность, нечетность или отменить проверку.
	Число стоп-битов	1 бит (фикс.)
Протокол	MEMOBUS/Modbus (только режим RTU)	
Макс. число ведомых устройств	255 преобразователей частоты	

C.3 Подключение к сети

В данном разделе описано подключение преобразователя частоты к сети MEMOBUS/Modbus и указаны требования к согласующей нагрузке сети.

◆ Подключение сетевого кабеля

Для подключения преобразователя частоты к сети MEMOBUS/Modbus выполните следующие действия.

1. При выключенном напряжении питания подсоедините кабель интерфейса связи к преобразователю частоты и ведущему устройству. Для MEMOBUS/Modbus используйте клеммы TB5.

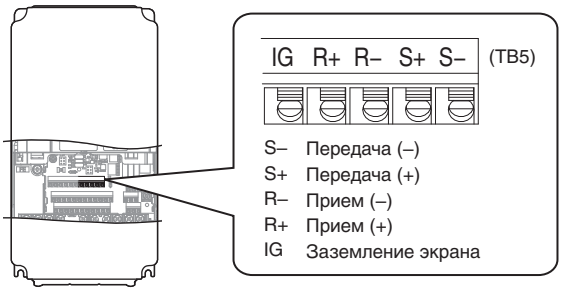


Рис. C.2 Клеммы для подключения кабеля последовательного интерфейса (TB5)

Примечание. Прокладывайте кабели интерфейса связи отдельно от кабелей напряжения электропитания, а также от других цепей и силовых кабелей. Для защиты от помех используйте для интерфейса связи экранированные кабели и зажимы для экранов подходящего типа. В случае использования интерфейса RS-485 канал «S+» должен быть подключен к «R+», а «S-» к «R-» (см. схему ниже).

2. Проверьте и, если нужно, измените состояние согласующего резистора на каждом ведомом устройстве. Для ведомых устройств, являющихся преобразователями частоты A1000, используйте описание в разделе ***Согласующая нагрузка в крайних точках сети на стр. 493***.
3. Подайте напряжение питания.
4. С помощью цифровой панели настройте необходимые параметры последовательного интерфейса (H5-01...H5-12).
5. Отключите питание и подождите, пока дисплей цифровой панели управления полностью не погаснет.
6. Вновь подайте напряжение питания.
7. Теперь преобразователь частоты готов к осуществлению обмена данными с ведущим устройством.

◆ Схема подключения нескольких преобразователей частоты к одному ПЛК

На ***Рис. C.3*** и ***Рис. C.4*** описана схема подключения нескольких преобразователей частоты к одному ПЛК для связи по протоколу MEMOBUS/Modbus.

■ Интерфейс RS-485

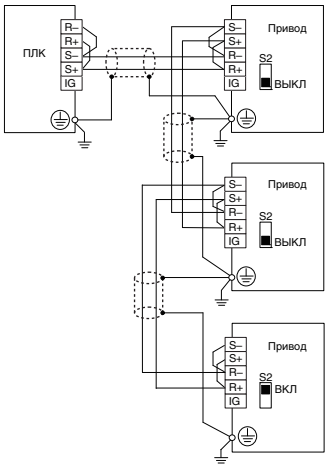


Рис. C.3 Интерфейс RS-485

Примечание. 1. Включите DIP-переключатель на ПЧ, который расположен в конце сети. На всех остальных ведомых устройствах DIP-переключатель должен находиться в положении ВЫКЛ.
2. Задайте в H5-07 значение «1» при использовании интерфейса RS-485.

■ Интерфейс RS-422

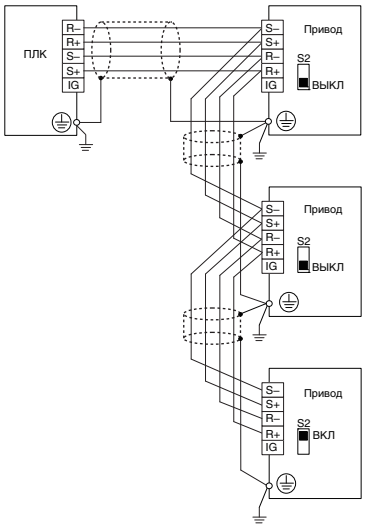


Рис. C.4 Интерфейс RS-422

Примечание. 1. Включите DIP-переключатель на ПЧ, который расположен в конце сети. На всех остальных ведомых устройствах DIP-переключатель должен находиться в положении ВЫКЛ.

2. Задайте в H5-07 значение «0» при использовании интерфейса RS-485.

◆ Согласующая нагрузка в крайних точках сети

В двух крайних точках в сети MEMOBUS/Modbus должна быть подключена согласующая нагрузка.
В преобразователе частоты предусмотрен встроенный согласующий резистор, который может быть включен или выключен с помощью DIP-переключателя S2. Если преобразователь частоты расположен в одной из двух крайних точек сети, включите согласующий резистор, переведя DIP-переключатель S2 в положение «ВКЛ».
На всех остальных ведомых устройствах, которые не являются крайними узлами сети, согласующий резистор должен быть выключен.

Подробные сведения о настройке S2 смотрите в разделе *Согласующая нагрузка интерфейса MEMOBUS/Modbus на стр. 81*.

C.4 Настройка параметров MEMOBUS/Modbus

◆ Последовательный интерфейс MEMOBUS/Modbus

В данном разделе описаны параметры, которые необходимо настроить для осуществления связи по протоколу MEMOBUS/Modbus.

■ H5-01: Адрес ведомого ПЧ

Данный параметр устанавливает адрес преобразователя частоты в качестве ведомого устройства для осуществления связи по протоколу MEMOBUS/Modbus.

Примечание. Чтобы новое значение этого параметра после изменения вступило в силу, необходимо выключить и включить питание.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-01	Адрес ведомого ПЧ	0...FFH <1>	1FH

<1> Ведомое устройство, для которого выбран адрес «0», не возвращает ответы на поступающие команды связи.

Для нормальной работы сети каждому преобразователю частоты должен быть присвоен уникальный адрес ведомого устройства. Значение параметра H5-01 (кроме «0») является адресом преобразователя частоты в сети. Адреса ведомым устройствам не обязательно назначать в каком-то определенном порядке, однако каждый адрес должен быть уникальным, то есть два преобразователя частоты не должны иметь один и тот же адрес.

■ H5-02: Выбор скорости связи

Данный параметр задает скорость связи для сети MEMOBUS/Modbus.

Примечание. Чтобы новое значение этого параметра после изменения вступило в силу, необходимо выключить и включить питание.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-02	Выбор скорости связи	0...5	3

H5-02	Скорость связи	H5-02	Скорость связи
0	1200 бит/с	5	38400 бит/с
1	2400 бит/с	6	57600 бит/с
2	4800 бит/с	7	76800 бит/с
3	9600 бит/с	8	115200 бит/с
4	19200 бит/с		

■ H5-03: Выбор проверки четности для интерфейса связи

Данный параметр позволяет выбрать тип проверки четности для сети MEMOBUS/Modbus.

Примечание. Чтобы новое значение этого параметра после изменения вступило в силу, необходимо выключить и включить питание.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-03	Выбор проверки четности для интерфейса связи	0...2	0

Значение 0: без проверки четности.
Значение 1: проверка на четность.
Значение 2: проверка на нечетность.

■ H5-04: Метод остановки после ошибки связи

Данный параметр позволяет выбрать режим работы после возникновения ошибки связи (CE).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-04	Метод остановки после ошибки связи	0...3	3

Значение 0: линейное торможение до остановки (с использованием текущего выбранного времени торможения).
Значение 1: быстрый останов (с использованием времени торможения C1-09).
Значение 2: остановка самовыбегом.
Значение 3: только выдача предупреждения (продолжать работу).

■ H5-05: Выбор обнаружения ошибки связи

Данный параметр позволяет разрешить или запретить обнаружение ошибок связи (CE) при обмене данными по сети MEMOBUS/Modbus.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-05	Выбор обнаружения ошибки связи	0 или 1	1

Значение 0: выключено.

Ошибки связи не распознаются. Преобразователь частоты продолжает работать.

Значение 1: включено.

Если преобразователь частоты не получает данных от ведущего устройства дольше времени, заданного в H5-09, сигнализируется ошибка «CE» и преобразователь частоты выполняет действия в соответствии с параметром H5-04.

■ H5-06: Время ожидания передачи привода

Данный параметр задает время, в течение которого преобразователь частоты после получения данных от ведущего устройства ожидает, прежде чем передавать ответные данные.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-06	Время ожидания передачи привода	От 5 до 65 мс	5 мс

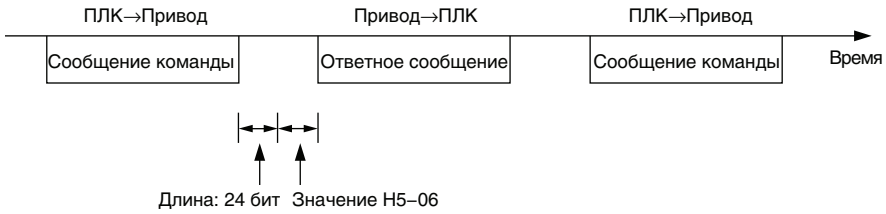


Рис. C.5 Настройка времени ожидания передачи привода

■ H5-07: Выбор управления RTS

Данный параметр позволяет включить или выключить управление сигналом RTS.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-07	Выбор управления RTS	0 или 1	1

Значение 0: Отключено. RTS всегда в состоянии ВКЛ.

Выберите это значение, если для связи используются сигналы RS-485.

Значение 1: Включено. Сигнал RTS переключается при передаче данных.

Выберите это значение, если для связи используются сигналы RS-422.

■ H5-09: Время обнаружения ошибки связи (CE)

Данный параметр задает время отсутствия связи, по истечении которого преобразователь частоты сигнализирует ошибку «CE».

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-09	Время обнаружения ошибки связи (CE)	От 0,0 до 10,0 с	2,0 с

■ H5-10: Выбор единиц для регистра MEMOBUS/Modbus 0025H

Данный параметр устанавливает единицы для контроля значения выходного напряжения в регистре 0025H интерфейса MEMOBUS/Modbus.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-10	Выбор единиц для регистра MEMOBUS/Modbus 0025H	0 или 1	0

Значение 0: шаг 0,1 В
Значение 1: шаг 1 В.

■ H5-11: Выбор использования команды «ENTER» при связи

Данный параметр указывает, требуется ли команда «Enter» (Ввод) для изменения значений параметров по сети MEMOBUS/Modbus. *См. Команда «Enter» на стр. 513*.

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-11	Выбор использования команды «ENTER», передаваемой по интерфейсу связи	0 или 1	1

Значение 0: команда «Enter» требуется.

Изменения параметров вступают в силу после передачи команды «Enter». Команда «Enter» должна передаваться только после изменения последнего параметра, а не для каждого отдельного параметра.

Значение 1: команда «Enter» не требуется.

Изменения в значениях параметров сразу же вступают в силу, передавать команду «Enter» не требуется.

■ H5-12: Выбор способа подачи команды «Ход»

Данный параметр позволяет выбрать схему управления для случая, когда в качестве источника команды «Ход» выбрана сеть MEMOBUS/Modbus (b1-02, b1-16 = 2).

Номер	Название	Диапазон настройки	По умолчанию
H5-12	Выбор способа подачи команды «Ход»	0 или 1	0

Значение 0: прямой ход/стоп, обратный ход/стоп.

Переключение бита 0 регистра MEMOBUS/Modbus запускает и останавливает работу привода в прямом направлении. Переключение бита 1 запускает и останавливает привод в обратном направлении.

Значение 1: ход/стоп, прямой/обратный.

Переключение бита 0 регистра MEMOBUS/Modbus запускает и останавливает работу привода. Переключение бита 1 изменяет направление вращения.

C.5 Управление приводом по сети MEMOBUS/Modbus

Возможности управления работой привода по интерфейсу связи MEMOBUS/Modbus зависят от настройки параметров преобразователя частоты. В данном разделе описаны функции, доступные для использования, и сопутствующие им параметры.

◆ Наблюдение за работой привода

Ниже описаны действия, которые ПЛК может выполнить по сети MEMOBUS/Modbus в любое время и независимо от настройки параметров (за исключением параметров H5-☐☐).

- Наблюдение из ПЛК за состоянием ПЧ и состоянием клемм схемы управления ПЧ.
- Чтение и запись параметров.
- Установка и сброс ошибок.
- Установка состояний многофункциональных входов. Состояние сигналов на входных клеммах S☐ и состояния, установленные по сети MEMOBUS/Modbus, объединяются по правилу логического «ИЛИ».

◆ Управление работой привода

Для запуска и остановки привода, а также для ввода задания частоты с помощью интерфейса MEMOBUS/Modbus должен быть выбран внешний источник задания и должны быть соответствующим образом настроены параметры, перечисленные в ***Табл. C.1***.

Табл. C.1 Настройка параметров для управления приводом по сети MEMOBUS/Modbus

Выбор способа ввода задания	Параметр	Название	Необходимая настройка
Внешнее задание 1	b1-01	Выбор источника задания частоты 1	2
	b1-02	Выбор источника команды «Ход» 1	2
Внешнее задание 2	b1-15	Выбор источника задания частоты 2	2
	b1-16	Выбор источника команды «Ход» 2	2

Подробную информацию о выборе параметров внешнего задания частоты ***См. b1-01: Выбор источника задания частоты 1 на стр. 136*** и ***См. b1-02: Выбор источника команды «Ход» 1 на стр. 137***. Указания по выбору внешнего источника задания 1 и 2 ***См. Значение 2: выбор внешнего источника задания 1 или 2. на стр. 222***.

C.6 Синхронизация обмена данными

Во избежание переполнения данных на ведомом ПЧ ведущее устройство должно выдерживать некоторую паузу между отправкой сообщений одному и тому же ПЧ. Точно так же, ведомый ПЧ должен ожидать некоторое время перед отправкой ответного сообщения во избежание переполнения данных на ведущем устройстве. Синхронизация обмена сообщениями описана в настоящем разделе.

◆ Командные сообщения от ведущего устройства на ПЧ

Для того чтобы не происходило переполнения и потери данных, ведущее устройство после получения ответа от ведомого устройства должно выдерживать некоторую паузу, прежде чем приступать к передаче команды того же типа тому же ведомому преобразователю частоты. Минимальное время ожидания зависит от команды, что показано в приведенной ниже таблице.

Табл. C.2 Минимальное время ожидания при передаче сообщений

Тип команды	Пример	Минимальное время ожидания
1	• Команда управления (ход, стоп) • Установка состояний входов/выходов • Чтение значений параметров контроля и настройки	5 мс
2	• Запись параметров	H5-11 = 0: 50 мс H5-11 = 1: 200 мс <1>
3	• Сохранение изменений с помощью команды «Enter»	От 200 мс до 2 с, в зависимости от числа измененных параметров. <1>

<1> Если преобразователь частоты в течение минимального времени ожидания принимает команду типа 1, он выполняет эту команду и возвращает ответ. В то же время, если принятая команда относится к типу 2 или 3, в этом случае либо возникает ошибка связи, либо команда игнорируется.

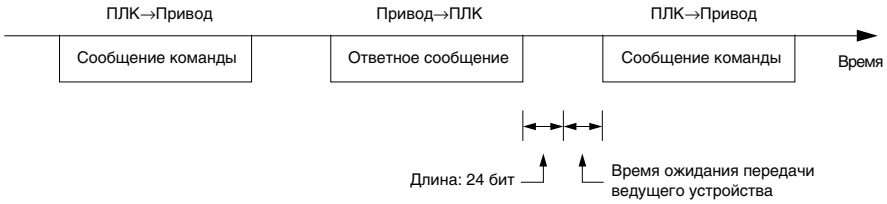


Рис. C.6 Минимальное время ожидания при передаче сообщений

На ведущем устройстве должен быть настроен таймер, контролирующий время, необходимое ведомому приводу (приводам) для ответа ведущему устройству. Если в течение установленного промежутка времени ответ от ведомого ПЧ не поступает, ведущее устройство должно отправить сообщение повторно.

◆ Ответные сообщения ведущему устройству от ПЧ

Если ПЧ принимает команду от ведущего устройства, он обрабатывает принятые данные и ожидает в течение времени H5-06, прежде чем отправлять ответ. Если слишком быстрый ответ от ПЧ вызывает переполнение данных на ведущем устройстве, увеличьте время H5-06.

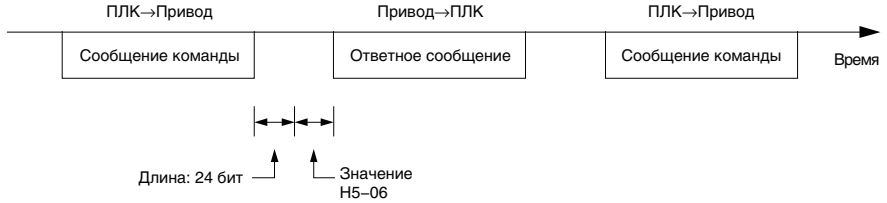


Рис. C.7 Минимальное время ожидания ответа

C.7 Формат сообщений

◆ Содержание сообщения

В соответствии с протоколом связи MEMOBUS/Modbus, ведущее устройство передает команды ведомому устройству, а последнее на них отвечает. Формат сообщения, используемый как для передачи, так и для приема, показан ниже. Длина пакета данных зависит от передаваемой команды (запрашиваемой функции).

АДРЕС ВЕДОМОГО
КОД ФУНКЦИИ
ДАННЫЕ
КОНТРОЛЬ ОШИБОК

◆ Адрес ведомого устройства

Адрес ведомого устройства в составе сообщения идентифицирует узел, которому это сообщение передано. Используйте адреса в диапазоне от 0 до FF (hex). В случае передачи сообщения с адресом ведомого устройства «0» (широковещание) команду от ведущего устройства получат все ведомые устройства. Ведомые устройства не предоставляют ответ на широковещательные сообщения.

◆ Код функции

В таблице ниже показаны три типа кодов функций.

Код функции	Имя функции	Длина данных (байт)			
		Командное сообщение		Ответное сообщение	
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
03H	Чтение регистров MEMOBUS/Modbus	8	8	7	37
08H	Проверка связи	8	8	8	8
10H	Запись в несколько регистров MEMOBUS/Modbus	11	41	8	8

◆ Данные

Комбинируя адрес регистра MEMOBUS/Modbus (код проверки в случае проверки связи) с данными, содержащимися в регистре, можно сконфигурировать последовательность данных. Длина блока данных зависит от параметров команды.

Регистры MEMOBUS/Modbus преобразователя частоты всегда имеют размер 2 байта. Поэтому в регистры преобразователя частоты всегда должны записываться 2-байтовые данные. Данные, читаемые из регистра преобразователя частоты, также всегда состоят из двух байтов.

◆ Проверка ошибок

Для проверки достоверности данных преобразователь частоты использует циклический избыточный код CRC-16 (метод контрольной суммы). При расчете контрольной суммы CRC-16 для командных данных или при проверке ответных данных используйте процедуру, описанную ниже.

■ Данные команды

Когда преобразователь частоты принимает данные, он вычисляет контрольную сумму CRC-16 по принятым данным и сравнивает ее со значением CRC-16, принятым в составе сообщения. Команда будет обработана, только если оба этих значения совпадут.

При использовании протокола MEMOBUS/Modbus для вычисления CRC-16 должно использоваться начальное значение «FFFFH» (т. е. все 16 битов = 1).

Рассчитайте контрольную сумму CRC-16, используя следующую последовательность действий.

1. Начальное значение: FFFFH.
2. Выполните операцию «исключающее ИЛИ» над этим значением и адресом ведомого устройства.
3. Сдвиньте результат вправо.

4. Когда бит переполнения операции сдвига примет значение «1», выполните операцию «исключающее ИЛИ» над результатом действия 3 (см. выше) и фиксированным значением «A001H».
5. Повторяйте действия 3 и 4 до тех пор, пока не будет выполнено 8 операций сдвига.
6. После восьмой операции сдвига выполните «исключающее ИЛИ» над результатом и следующим значением в сообщении (код функции, адрес регистра, данные). Продолжайте выполнять действия 3, 4 и 5, пока не будет обработано последнее значение.
7. Результат последней операции сдвига или операции «исключающее ИЛИ» является контрольной суммой.

Приведенный в *Табл. C.3* пример демонстрирует вычисление кода CRC-16 для ведомого устройства с адресом 02H и кода функции 03H. Результат вычисления: 40D1H.

Примечание. Данный пример не показывает расчеты для полностью всей команды MEMOBUS/Modbus. Обычно после кода функции выполняются вычисления для данных.

Табл. C.3 Пример расчета контрольной суммы CRC-16

Описание	Расчет	Перепол-нение	Описание	Расчет	Перепол-нение
Начальное значение (FFFFH)	1111 1111 1111 1111		Код функции 03H	0000 0000 0000 0011	
Адрес 02H	0000 0000 0000 0010		Искл. «ИЛИ» с результатом	1000 0001 0011 1101	
Искл. «ИЛИ» с начальным значением	1111 1111 1111 1101		Сдвиг 1	0100 0000 1001 1110	1
Сдвиг 1	0111 1111 1111 1110	1	Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001	
Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001		Результат искл. «ИЛИ»	1110 0000 1001 1111	
Результат искл. «ИЛИ»	1101 1111 1111 1111		Сдвиг 2	0111 0000 0100 1111	1
Сдвиг 2	0110 1111 1111 1111	1	Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001	
Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001		Результат искл. «ИЛИ»	1101 0000 0100 1110	
Результат искл. «ИЛИ»	1100 1111 1111 1110		Сдвиг 3	0110 1000 0010 0111	0
Сдвиг 3	0110 0111 1111 1111	0	Сдвиг 4	0011 0100 0001 0011	1
Сдвиг 4	0011 0011 1111 1111	1	Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001	
Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001		Результат искл. «ИЛИ»	1001 0100 0001 0010	
Результат искл. «ИЛИ»	1001 0011 1111 1110		Сдвиг 5	0100 1010 0000 1001	0
Сдвиг 5	0100 1001 1111 1111	0	Сдвиг 6	0010 0101 0000 0100	1
Сдвиг 6	0010 0100 1111 1111	1	Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001	
Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001		Результат искл. «ИЛИ»	1000 0101 0000 0101	
Результат искл. «ИЛИ»	1000 0100 1111 1110		Сдвиг 7	0100 0010 1000 0010	1
Сдвиг 7	0100 0010 0111 1111	0	Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001	
Сдвиг 8	0010 0001 0011 1111	1	Результат искл. «ИЛИ»	1110 0010 1000 0011	
Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001		Сдвиг 8	0111 0001 0100 0001	1
Результат искл. «ИЛИ»	1000 0001 0011 1110		Искл. «ИЛИ» с A001H	1010 0000 0000 0001	
Выполните те же действия для следующих данных (кода функции).			Результат искл. «ИЛИ»	1101 0001 0100 0000	
			CRC-16	1101 0001 0100 0000	
				D140H	
			Продолжите вычисления для последующих данных.		

■ Ответные данные

Для того чтобы убедиться в достоверности данных, вычислите контрольную сумму CRC-16 по данным ответного сообщения, используя описанную выше процедуру. Сравните вычисленную контрольную сумму CRC-16 со значением, полученным в ответном сообщении. Оба значения должны совпасть.

C.8 Примеры сообщений

Ниже приведено несколько примеров командных и ответных сообщений.

◆ Чтение содержимого регистра MEMOBUS/Modbus преобразователя частоты

С помощью функции с кодом 03H (чтение) может быть прочитано одновременно до 16 регистров MEMOBUS/Modbus.

В следующей таблице приведены примеры сообщений при чтении сигналов состояния, подробных сведений об ошибках, состоянии логических связей и заданий частоты из ведомого преобразователя частоты 2.

Командное сообщение		
Адрес ведомого устройства		02H
Код функции		03H
Начальный номер	Старший	00H
	Младший	20H
Количество данных	Старший	00H
	Младший	04H
CRC-16	Старший	45H
	Младший	F0H

Ответное сообщение (ошибок нет)		
Адрес ведомого устройства		02H
Код функции		03H
Количество данных		08H
Первый регистр хранения	Старший	00H
	Младший	65H
Следующий регистр хранения	Старший	00H
	Младший	00H
Следующий регистр хранения	Старший	00H
	Младший	00H
Следующий регистр хранения	Старший	01H
	Младший	F4H
CRC-16	Старший	AFH
	Младший	82H

Ответное сообщение (ошибка)		
Адрес ведомого устройства		02H
Код функции		83H
Код ошибки		03H
CRC-16	Старший	F1H
	Младший	31H

◆ Проверка связи

Функция с кодом 08H выполняет кольцевой тест для проверки интерфейса связи. Проверка состоит в том, что передается командное сообщение, а в ответ должно быть принято сообщение точно с таким же содержанием. Это позволяет проверить состояние интерфейса связи между ведущим и ведомым устройствами. Пользователь может самостоятельно задавать код и значение данных для проверки связи.

В следующей таблице показан пример сообщения, используемого при выполнении проверки связи с ведомым преобразователем частоты 1.

Командное сообщение		
Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		08H
Код проверки	Старший	00H
	Младший	00H
Данные	Старший	A5H
	Младший	37H
CRC-16	Старший	DAH
	Младший	8DH

Ответное сообщение (ошибок нет)		
Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		08H
Код проверки	Старший	00H
	Младший	00H
Данные	Старший	A5H
	Младший	37H
CRC-16	Старший	DAH
	Младший	8DH

Ответное сообщение (ошибка)		
Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		89H
Код ошибки		01H
CRC-16	Старший	86H
	Младший	50H

◆ Запись в несколько регистров

Используя функцию с кодом 10h, пользователь с помощью одного сообщения может записывать данные одновременно в несколько регистров MEMOBUS/Modbus преобразователя частоты. Данная операция выполняется аналогично операции чтения из регистра: в командном сообщении должен быть задан адрес первого регистра, в который производится запись, а также количество данных. Записываемые данные должны располагаться последовательно, чтобы адреса регистров располагались по порядку, начиная с адреса, указанного в командном сообщении. Сначала должен передаваться старший байт, а затем младший байт данных.

В следующей таблице показан пример сообщения, содержащего команду прямого хода и задание частоты 60,0 Гц для ведомого преобразователя частоты 1.

Если значения параметров изменяются с помощью команды «Write», то для вступления новых значений в силу и их сохранения может потребоваться команда «Enter», что определяется настройкой параметра H5-11. Подробное описание *См. H5-11: Выбор использования команды «ENTER» при связи на стр. 496* и *См. Команда «Enter» на стр. 513*.

Командное сообщение		
Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		10H
Начальный номер	Старший	00H
	Младший	01H
Количество данных	Старший	00H
	Младший	02H
Количество байтов		04H
Начальные данные	Старший	00H
	Младший	01H
Следующие данные	Старший	02H
	Младший	58H
CRC-16	Старший	63H
	Младший	39H

Ответное сообщение (ошибок нет)		
Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		10H
Начальный номер	Старший	00H
	Младший	01H
Количество данных	Старший	00H
	Младший	02H
CRC-16	Старший	10H
	Младший	08H

Ответное сообщение (ошибка)		
Адрес ведомого устройства		01H
Код функции		90H
Код ошибки		02H
CRC-16	Старший	CDH
	Младший	C1H

Примечание. Для получения количества байтов в командном сообщении удвойте значение количества данных.

C.9 Таблица данных MEMOBUS/Modbus

В приведенной ниже таблице перечислено содержимое всех регистров MEMOBUS/Modbus. Данные могут быть трех типов: командные данные, контрольные данные и широковещательные данные.

◆ Командные данные

Для командных данных возможны операции чтения и записи.

Примечание. Неиспользуемые биты должны быть сброшены в «0». Воздержитесь от записи значений в зарезервированные регистры.

Номер регистра	Содержание	
0000H	Резерв	
0001H	Команды управления движением и многофункциональные входы	
	бит 0	H5-12 = 0: команда «Прямой ход» (0 = стоп, 1 = прямой ход) H5-12 = 1: команда «Ход» (0 = стоп, 1 = ход)
	бит 1	H5-12 = 0: команда «Обратный ход» (0 = стоп, 1 = обратный ход) H5-12 = 1: прямое/обратное направление (0 = прямое, 1 = обратное)
	бит 2	Внешняя ошибка (EF0)
	бит 3	Сброс ошибки
	бит 4	Многофункциональный вход 1 Функция ComRef, когда H1-01 = 40 (прямой ход/стоп). Пояснения к ComRef См. d: Параметры задания частоты на стр. 184.
	бит 5	Многофункциональный вход 2 Функция ComCtrl, когда H1-02 = 41 (обратный ход/стоп). Пояснения к ComCtrl См. d: Параметры задания частоты на стр. 184.
	бит 6	Многофункциональный вход 3
	бит 7	Многофункциональный вход 4
	бит 8	Многофункциональный вход 5
	бит 9	Многофункциональный вход 6
	бит A	Многофункциональный вход 7
	бит B	Многофункциональный вход 8
	бит C...F	Резерв
0002H	Задание частоты	Единицы настройки определяются параметром o1-03.
0003H	Коэффициент усиления V/f-характеристики	
0004H	Задание/предельное значение вращающего момента, шаг 0,1%, со знаком	
0005H	Компенсация момента, шаг 0,1%, со знаком	
0006H	Уставка ПИД-регулятора, шаг 0,01%, со знаком	
0007H	Настройка аналогового выхода FM (10 В / 4000 H)	
0008H	Настройка аналогового выхода AM (10 В / 4000 H)	
0009H	Настройки многофункциональных дискретных выходов	
	бит 0	Многофункциональный релейный выход (клеммы M1-M2)
	бит 1	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M3-M4)
	бит 2	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M5-M6)
	бит 3...5	Резерв
	бит 6	Разрешает функцию в бите 7
	бит 7	Выходной контакт сигнализации ошибки (клемма MA/MB-MC)
	бит 8...F	Резерв
000AH	Настройка импульсного выхода MP, шаг 1 Гц, диапазон настройки: от 0 до 32000	
000BH...000EH	Резерв	
000FH	Настройка входа управления	
	бит 0	Резерв
	бит 1	Вход уставки ПИД-регулятора
	бит 2	Вход задания момента / предельного момента (позволяет выполнять настройку через MEMOBUS/Modbus)
	бит 3	Вход компенсации момента (позволяет выполнять настройку через MEMOBUS/Modbus)
	бит 4...B	Резерв
	бит C	Позволяет использовать вход S5 для широковещания данных
	бит D	Позволяет использовать вход S6 для широковещания данных
	бит E	Позволяет использовать вход S7 для широковещания данных
	бит F	Позволяет использовать вход S8 для широковещания данных
0010H...001AH	Резерв	
001BH	Дополнительная карта аналоговых выходов AO-A3, аналоговый выход 1 (10 В/4000 H)	
001CH	Дополнительная карта аналоговых выходов AO-A3, аналоговый выход 2 (10 В/4000 H)	
001DH	Дополнительная карта дискретных (двоичных) выходов DO-A3	
001EH...001FH	Резерв	

◆ Контролируемые данные

Для контролируемых данных возможна только операция чтения.

Номер регистра	Содержание	
0020H	Состояние ПЧ 1	
	бит 0	Режим «Ход»
	бит 1	Обратный ход
	бит 2	Готовность привода
	бит 3	Ошибка
	бит 4	Ошибка настройки данных
	бит 5	Многофункциональный релейный выход 1 (клеммы M1-M2)
	бит 6	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M3-M4)
	бит 7	Многофункциональный релейный выход 3 (клеммы M5-M6)
	бит 8...бит D	Резерв
	бит E	Состояние ComRef
	бит F	Состояние ComCtrl
0021H	Содержание ошибки 1	
	бит 0	Перегрузка по току (oC), замыкание на землю (GF)
	бит 1	Повышенное напряжение (ov)
	бит 2	Перегрузка преобразователя частоты (oL2)
	бит 3	Перегрев 1 (oH1), предупреждение о перегреве ПЧ (oH2)
	бит 4	Отказ тормозного транзистора (tr), перегрев тормозного резистора (rH)
	бит 5	Резерв
	бит 6	Потеря обратной связи ПИД-регулятора (FbL / FbH)
	бит 7	EF...EF8: внешняя ошибка
	бит 8	CPF□□: аппаратный сбой (включая «oFx»)
	бит 9	Перегрузка двигателя (oL1), обнаружение повышенного момента 1/2 (oL3/oL4), обнаружение пониженного момента 1/2 (UL3/UL4)
	бит A	Отсоединение PG (PGo), аппаратный сбой PG (PGoH), превышение скорости (oS), чрезмерное отклонение скорости (dEv),
	бит B	Пониженное напряжение силовой цепи (Uv)
	бит C	Пониженное напряжение (Uv1), пониженное напряжение источника питания схемы управления (Uv2), отказ схемы плавного заряда (Uv3)
	бит D	Потеря выходной фазы (LF), потеря входной фазы (PF)
	бит E	Ошибка связи интерфейса MEMOBUS/Modbus (CE), ошибка связи доп. карты (bUS)
	бит F	Ошибка подключения панели управления (oPr)
0022H	Состояние логических связей	
	бит 0	Запись данных или переключение двигателей
	бит 1	Резерв
	бит 2	
	бит 3	Ошибка верхнего или нижнего предельного значения
	бит 4	Ошибка согласованности данных
	бит 5	Запись в ЭСППЗУ
	бит 6...бит F	Резерв
0023H	Задание частоты, <1>	
0024H	Выходная частота, <1>	
0025H	Выходное опорное напряжение, шаг 0,1 В (единицы определяются параметром H5-10)	
0026H	Выходной ток, шаг 0,1 A	
0027H	Выходная мощность	
0028H	Задание вращающего момента	
0029H	Содержание ошибки 2	
	бит 0	Резерв
	бит 1	Замыкание на землю (GF)
	бит 2	Пропадание фазы на входе (PF)
	бит 3	Пропадание фазы на выходе (LF)
	бит 4	Перегрев тормозного резистора (rH)
	бит 5	Резерв
	бит 6	Перегрев двигателя 2 (вход PTC) (oH4)
	бит 7...бит F	Резерв
002AH	Содержание предупреждения 1	
	бит 0, 1	Резерв
	бит 2	Ошибка входа команды «Ход» (EF)
	бит 3	Блокирование выхода ПЧ (bb)
	бит 4	Обнаружение повышенного момента 1 (oL3)
	бит 5	Перегрев радиатора (oH)
	бит 6	Повышенное напряжение (ov)
	бит 7	Пониженное напряжение (Uv)
	бит 8	Ошибка охлаждающего вентилятора (FAn)
	бит 9	Ошибка интерфейса связи MEMOBUS/Modbus (CE)
	бит A	Ошибка связи дополнительного интерфейса (bUS)
	бит B	Обнаружение пониженного момента 1/2 (UL3/UL4)
	бит C	Перегрев двигателя (oH3)
	бит D	Потеря обратной связи ПИД-регулятора (FbL, FbH)
	бит E	Резерв
	бит F	Ошибка передачи последовательного интерфейса (CALL)

Номер регистра	Содержание	
002BH	Состояние входных клемм	
	бит 0	Клемма S1 замкнута
	бит 1	Клемма S2 замкнута
	бит 2	Клемма S3 замкнута
	бит 3	Клемма S4 замкнута
	бит 4	Клемма S5 замкнута
	бит 5	Клемма S6 замкнута
	бит 6	Клемма S7 замкнута
	бит 7	Клемма S8 замкнута
	бит 8...бит F	Резерв
002CH	Состояние ПЧ 2	
	бит 0	Режим «Ход»
	бит 1	Нулевая скорость
	бит 2	Согласование скоростей
	бит 3	Согласование скоростей с настройкой пользователя
	бит 4	Обнаружение частоты 1
	бит 5	Обнаружение частоты 2
	бит 6	Готовность привода
	бит 7	Во время пониженного напряжения
	бит 8	Блокировка выхода
	бит 9	Задание частоты с клавиатуры панели управления
	бит A	Команда «Ход» с клавиатуры панели управления
	бит B	Повышенное/пониженное напряжение 1, 2
	бит C	Потеря задания частоты
	бит D	Перезапуск при ошибке
	бит E	Ошибка
	бит F	Превышение времени связи
002DH	Состояние выходных клемм	
	бит 0	Многофункциональный релейный выход 1 (клеммы M1-M2)
	бит 1	Многофункциональный релейный выход 2 (клеммы M3-M4)
	бит 2	Многофункциональный релейный выход 3 (клеммы M5-M6)
	бит 3...6	Резерв
	бит 7	Выходной контакт сигнализации ошибки (клемма MA/MB-MC)
	бит 8...F	Резерв
002EH	Резерв	
002FH	Смещение задания частоты (функцией увеличения/уменьшения 2), шаг 0,1%	
0030H	Резерв	
0031H	Напряжение в шине пост. тока, шаг 1 В=	
0032H	Задание момента (U1-09), шаг 1%	
0033H	Резерв	
0034H	Код продукта 1 [ASCII], тип продукта (A0 для A1000)	
0035H	Код продукта 2 [ASCII], код региона	
0036H, 0037H	Резерв	
0038H	Обратная связь ПИД-регулятора, шаг 0,1%, без знака, 100% / макс. выходная частота	
0039H	Вход ПИД-регулятора, шаг 0,1%, со знаком, 100% / макс. выходная частота	
003AH	Выход ПИД-регулятора, шаг 0,1%, со знаком, 100% / макс. выходная частота	
003BH, 003CH	Резерв	
003DH	Содержание ошибки связи <3>	
	бит 0	Ошибка CRC
	бит 1	Ошибка длины данных
	бит 2	Резерв
	бит 3	Ошибка проверки четности
	бит 4	Ошибка переполнения
	бит 5	Ошибка кадра
	бит 6	Превышение времени
	бит 7...бит F	Резерв
003EH	Выходная частота	об/мин <4>
003FH		шаг 0,01%
0040H...004AH	Используется для различных контрольных параметров U1-□□. Подробное описание параметров См. U: Контрольные параметры на стр. 459.	
004BH	Состояние привода (U1-12)	
	бит 0	Режим «Ход»
	бит 1	Во время нулевой скорости
	бит 2	Обратный ход
	бит 3	Вход сигнала перезапуска при ошибке
	бит 4	Во время согласования скоростей
	бит 5	Готовность привода
	бит 6	Состояние предупреждения
	бит 7	Состояние ошибки
	бит 8	Ошибка при работе (oPE□□)
	бит 9	При кратковременном прерывании электропитания
	бит A	Выбран двигатель 2
	бит B	Резерв
	бит E	Состояние ComRef, состояние NetRef
	бит F	Состояние ComCtrl, состояние NetCtrl
004CH...007EH	Используется для различных контрольных параметров U1-□□, U4-□□, U5-□□ и U6-□□. Подробное описание параметров См. U: Контрольные параметры на стр. 459.	
007FH	Код предупреждения, коды предупреждений См. Содержание регистров предупреждений на стр. 511.	
0080H...0097H	Используется для контрольных параметров U2-□□, U3-□□. Подробное описание параметров См. U: Контрольные параметры на стр. 459, а описание значений регистров См. Содержание регистров детализации ошибки на стр. 510.	
0098H	Старшее слово регистра контроля общего времени наработки, шаг 10 ч (U4-01)	
0099H	Младшее слово регистра контроля общего времени наработки, 1 ч (U4-01)	
009AH	Старшее слово регистра контроля времени наработки охлаждающего вентилятора (U4-03)	
009BH	Младшее слово регистра контроля времени наработки охлаждающего вентилятора (U4-03)	
009CH...00AAH	Резерв	
00ABH	Номинальный ток ПЧ <2>	

C.9 Таблица данных MEMOBUS/Modbus

Номер регистра	Содержание	
00ACH	Скорость двигателя (U1-05)	[об/мин] <4>
00ADH		Шаг 0,01%
00AEH, 00AFH	Резерв	
00B0H	Код дополнительной карты, подключенной к CN5-A	Регистр содержит код дополнительной карты в формате ASCII. DI-A3 = 0x01 DO-A3 = 0x02 AI-A3 = 0x03 AO-A3 = 0x04 PG-B3 = 0x11 PG-X3 = 0x12 Дополнительная карта связи: регистр содержит ASCII-код 1-го и 3-го разрядов классификационного номера дополнительной карты. Пример. Если установлена дополнительная карта SI-C3, регистр содержит значение «5343H» для «SC».
00B1H	Резерв	
00B2H	Код дополнительной карты, подключенной к CN5-B	
00B3H	Код дополнительной карты, подключенной к CN5-C	
00B4H	Резерв	
00B5H	Выходная частота на выходе функции мягкого пуска (U1-16)	[об/мин] <4>
00B6H		Шаг 0,01%
00B7H	Задание частоты	об/мин <4>
00B8H		Шаг 0,01%
00B9H...00BEH	Резерв	
00BFH	Содержит последние разряды кода ошибки управления «oPE□□».	
00C0H	Содержание ошибки 3	
	бит 1	Пониженное напряжение (Uv1)
	бит 2	Пониженное напряжение питания схемы управления (Uv2)
	бит 3	Отказ схемы плавного заряда (Uv3)
	бит 4	Резерв
	бит 5	Замыкание на землю (GF)
	бит 6	Перегрузка по току (oC)
	бит 7	Повышенное напряжение (ov)
	бит 8	Перегрев радиатора (oH)
	бит 9	Перегрев радиатора (oH1)
	бит A	Перегрузка двигателя (oL1)
	бит B	Перегрузка преобразователя частоты (oL2)
	бит C	Обнаружение повышенного момента 1 (oL3)
	бит D	Обнаружение повышенного момента 2 (oL4)
	бит E	Отказ тормозного транзистора (rr)
	бит F	Перегрев тормозного резистора (rH)
00C1H	Содержание ошибки 4	
	бит 0	Внешняя ошибка на входе S3 (EF3)
	бит 1	Внешняя ошибка на входе S4 (EF4)
	бит 2	Внешняя ошибка на входе S5 (EF5)
	бит 3	Внешняя ошибка на входе S6 (EF6)
	бит 4	Внешняя ошибка на входе S7 (EF7)
	бит 5	Внешняя ошибка на входе S8 (EF8)
	бит 6	Ошибка охлаждающего вентилятора (FAn)
	бит 7	Превышение скорости (os)
	бит 8	Чрезмерное отклонение скорости (dEv)
	бит 9	Отсоединение PG (PGo)
	бит A	Пропадание фазы на входе (PF)
	бит B	Пропадание фазы на выходе (LF)
	бит C	Перегрев двигателя (вход PTC) (oH3)
	бит D	Ошибка подключения цифровой панели управления (oPr)
	бит E	Ошибка записи ЭСППЗУ (Err)
	бит F	Ошибка перегрева двигателя (вход PTC) (oH4)
00C2H	Содержание ошибки 5	
	бит 0	Ошибка интерфейса связи MEMOBUS/Modbus (CE)
	бит 1	Ошибка связи дополнительного интерфейса (bUS)
	бит 2, 3	Резерв
	бит 4	Ошибка регулирования (CF)
	бит 5	Ошибка серворегулирования на 0 Гц (SvE)
	бит 6	Внешний сигнал ошибки от доп. карты (EF0)
	бит 7	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора (FbL)
	бит 8	Обнаружение пониженного момента 1 (UL3)
	бит 9	Обнаружение пониженного момента 2 (UL4)
	бит A	Перегрузка при HSB (oL7)
	бит B...E	Резерв
	бит F	Аппаратный сбой (включая «oFx»)
00C3H	Содержание ошибки 6	
	бит 0	Резерв
	бит 1	Обнаружение спада импульса Z (dv1)
	бит 2	Обнаружение ошибки помехи импульса Z (dv2)
	бит 3	Обнаружение инверсии (dv3)
	бит 4	Обнаружение предотвращения инверсии (dv4)
	бит 5	Асимметрия токов (LF2)
	бит 6	Обнаружение выхода из синхронизма (STo)
	бит 7	Аппаратный сбой PG (PGoH)
	бит 8	Ошибка сторожевого таймера SI-T3 (E5)
	бит 9	Резерв
	бит A	Превышено количество повторных попыток определения скорости (SEr)
	бит B...F	Резерв

Номер регистра	Содержание	
00C4H	Содержание ошибки 7	
	бит 0	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора (FbH)
	бит 1	Внешняя ошибка 1, входная клемма S1 (EF1)
	бит 2	Внешняя ошибка 2, входная клемма S2 (EF2)
	бит 3	Обнаружение механического износа 1 (oL5)
	бит 4	Обнаружение механического износа 2 (UL5)
	бит 5	Ошибка смещения тока (CoF)
	бит 6, 7	Резерв
	бит 8	Резерв
	бит 9...B	Резерв
	бит C	Ошибка определения выходного напряжения (voF)
	бит D	Отказ тормозного резистора (rF)
	бит E	Ошибка перегрузки тормозного транзистора (boL)
	бит F	Резерв
00C5H	бит 0, 1	Резерв
	бит 2	Ошибка настройки узла (nSE)
	бит 3...F	Резерв
00C6H, 00C7H	Резерв	
00C8H	Содержание предупреждения 2	
	бит 0	Пониженное напряжение (Uv)
	бит 1	Повышенное напряжение (ov)
	бит 2	Перегрев радиатора (oH)
	бит 3	Перегрев преобразователя частоты (oH2)
	бит 4	Повышенный момент 1 (oL3)
	бит 5	Повышенный момент 2 (oL4)
	бит 6	Ошибка входа команды «Ход» (EF)
	бит 7	Блокирование выхода ПЧ (bb)
	бит 8	Внешняя ошибка 3, входная клемма S3 (EF3)
	бит 9	Внешняя ошибка 4, входная клемма S4 (EF4)
	бит A	Внешняя ошибка 5, входная клемма S5 (EF5)
	бит B	Внешняя ошибка 6, входная клемма S6 (EF6)
	бит C	Внешняя ошибка 7, входная клемма S7 (EF7)
	бит D	Внешняя ошибка 8, входная клемма S8 (EF8)
	бит E	Ошибка охлаждающего вентилятора (FAn)
	бит F	Превышение скорости (oS)
00C9H	Содержание предупреждения 3	
	бит 0	Чрезмерное отклонение скорости (dEv)
	бит 1	Отсоединение PG (PGo)
	бит 2	Ошибка подключения цифровой панели управления (oPr)
	бит 3	Ошибка интерфейса связи MEMOBUS/Modbus (CE)
	бит 4	Ошибка связи дополнительного интерфейса (bUS)
	бит 5	Ошибка передачи последовательного интерфейса (CALL)
	бит 6	Перегрузка двигателя (oL1)
	бит 7	Перегрузка преобразователя частоты (oL2)
	бит 8	Резерв
	бит 9	Внешняя ошибка от дополнительной карты (EF0)
	бит A	Подача команды переключения на двигатель 2 во время движения (rUn)
	бит B	Резерв
	бит C	Ошибка передачи последовательного интерфейса (CALL)
	бит D	Обнаружение пониженного момента 1 (UL3)
	бит E	Обнаружение пониженного момента 2 (UL4)
	бит F	Сбой режима проверки MEMOBUS/Modbus (SE)
00CAH	Содержание предупреждения 4	
	бит 0	Резерв
	бит 1	Перегрев двигателя 1 (вход PTC) (oH3)
	бит 2...5	Резерв
	бит 6	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора (FbL)
	бит 7	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора (FbH)
	бит 9	Работа привода запрещена (dnE)
	бит A	Отсоединение PG (PGo)
	бит B...F	Резерв
00CBH	Содержание предупреждения 5	
	бит 0	Ошибка сторожевого таймера SI-T3 (E5)
	бит 1	Ошибка установки адреса станции SI-T3 (AEr)
	бит 2	Ошибка настройки цикла SI-T3 (CyC)
	бит 3	Предупреждение о превышении тока (HCA)
	бит 4	Время обслуживания охлаждающего вентилятора (LT-1)
	бит 5	Время обслуживания обходного реле плавного заряда (LT-2)
	бит 6	Резерв
	бит 7	Ошибка ЭСППЗУ SI-S (EEP)
	бит 8	Внешняя ошибка 1 (входная клемма S1) (EF1)
	бит 9	Внешняя ошибка 2 (входная клемма S2) (EF2)
	бит A	Вход защитного отключения (HbbF)
	бит B	Вход защитного отключения (Hbb)
	бит C	Обнаружение механического износа 1 (oL5)
	бит D	Обнаружение механического износа 2 (UL5)
	бит E, F	Резерв

Номер регистра	Содержание	
00CCH	Содержание предупреждения 6	
	бит 0	Ошибка определения выходного напряжения (VoF)
	бит 1	Время обслуживания IGBT-модуля (90%) (TrPC)
	бит 2	Время обслуживания конденсатора (LT-3)
	бит 3	Время обслуживания IGBT-модуля (50%) (LT-4)
	бит 4	Ошибка перегрузки тормозного транзистора (boL)
	бит 5...7	Резерв
	бит 8	Резерв
	бит 9...F	Резерв
00CDH...00CFH	Резерв	
00D0H	Содержание ошибки CPF 1	
	бит 0, 1	Резерв
	бит 2	Ошибка А/Ц-преобразования (CPF02)
	бит 3	Ошибка данных ШИМ (CPF03)
	бит 4, 5	Резерв
	бит 6	Ошибка данных памяти ЭСППЗУ (CPF06)
	бит 7	Ошибка подключения клеммной платы (CPF07)
	бит 8	Отказ последовательного интерфейса ЭСППЗУ (CPF08)
	бит 9, A	Резерв
	бит B	Сбой ОЗУ (CPF11)
	бит C	Сбой флеш-памяти (CPF12)
	бит D	Исключение сторожевой схемы (CPF13)
	бит E	Сбой схемы управления (CPF14)
	бит F	Резерв
00D1H	Содержание ошибки CPF 2	
	бит 0	Сбой часов (CPF16)
	бит 1	Сбой синхронизации (CPF17)
	бит 2	Сбой схемы управления (CPF18)
	бит 3	Сбой схемы управления (CPF19)
	бит 4	Аппаратный сбой при включении питания (CPF20)
	бит 5	Аппаратный сбой при запуске связи (CPF21)
	бит 6	Сбой А/Ц-преобразования (CPF22)
	бит 7	Сбой обратной связи ШИМ (CPF23)
	бит 8	Сбой сигнала мощности привода (CPF24)
	бит 9	Неправильное подключение клеммной платы (CPF25)
	бит A	ASIC, ошибка схемы блокировки выхода (CPF26)
	бит B	ASIC, ошибка регистра настройки ШИМ (CPF27)
	бит C	ASIC, ошибка алгоритма ШИМ (CPF28)
	бит D	ASIC, ошибка задержки включения (CPF29)
	бит E	ASIC, ошибка BBON (CPF30)
	бит F	ASIC, ошибка кода (CPF31)
00D2H	бит 0	ASIC, ошибка запуска (CPF32)
	бит 1	Ошибка сторожевого таймера (CPF33)
	бит 2	ASIC, ошибка мощности/часов (CPF34)
	бит 3	Ошибка внешнего АЦП (CPF35)
	бит 4...F	Резерв
00D3H...00D7H	Содержание ошибки «oFA0x» (CN5-A)	
00D8H	Содержание ошибки «oFA0x» (CN5-A)	
	бит 0	Ошибка совместимости дополнительной карты (oFA00)
	бит 1	Дополнительная карта подключена неправильно (oFA01)
	бит 2	Дополнительная карта такого же типа уже подключена (oFA02)
	бит 3, 4	Резерв
	бит 5	Ошибка А/Ц-преобразования (oFA05)
	бит 6	Ошибка ответа доп. карты (oFA06)
	бит 7...F	Резерв
00D9H	Содержание ошибки «oFA1x» (CN5-A)	
	бит 0	Сбой ОЗУ доп. карты (oFA10)
	бит 1	Сбой режима работы доп. карты (SLMOD) (oFA11)
	бит 2	Ошибка CRC приема данных ПЧ (oFA12)
	бит 3	Ошибка фрейма приема данных ПЧ (oFA13)
	бит 4	Ошибка отмены приема данных ПЧ (oFA14)
	бит 5	Ошибка CRC приема данных доп. карты (oFA15)
	бит 6	Ошибка фрейма приема данных доп. карты (oFA16)
	бит 7	Ошибка отмены приема данных доп. карты (oFA17)
	бит 8...F	Резерв
00DAH...00DBH	Резерв	
00DBH	Содержание ошибки «oFA3x» (CN5-A)	
	бит 0	Ошибка идентиф. связи (oFA30)
	бит 1	Ошибка кода модели (oFA31)
	бит 2	Ошибка контрольной суммы (oFA32)
	бит 3	Превышение времени ожидания ответа доп. карты связи (oFA33)
	бит 4	Превышение времени ожидания MEMOBUS (oFA34)
	бит 5	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA35)
	бит 6	Ошибка проверки CI (oFA36)
	бит 7	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA37)
	бит 8	Ошибка выбора команды управления (oFA38)
	бит 9	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA39)
	бит A	Ошибка выбора реакции на управление 1 (oFA40)
	бит B	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA41)
	бит C	Ошибка выбора реакции на управление 2 (oFA42)
	бит D	Ошибка выбора реакции на управление (oFA43)
	бит E, F	Резерв

Номер регистра	Содержание	
00DCH	Содержание ошибки «oFb0x» (CN5-B)	
	бит 0	Ошибка совместимости дополнительной карты (oFb00)
	бит 1	Дополнительная карта не подключена надлежащим образом (oFb01)
	бит 2	Дополнительная карта такого же типа уже подключена (oFb02)
	бит 3, 4	Резерв
	бит 5	Сбой А/Ц-преобразования (oFb05)
	бит 6	Ошибка ответа доп. карты (oFb06)
	бит 7...F	Резерв
00DDH	Содержание ошибки «oFb1x» (CN5-B)	
	бит 0	Сбой ОЗУ доп. карты (oFb10)
	бит 1	Сбой режима работы доп. карты (SLMOD) (oFb11)
	бит 2	Ошибка CRC приема данных ПЧ (oFb12)
	бит 3	Ошибка фрейма приема данных ПЧ (oFb13)
	бит 4	Ошибка отмены приема данных ПЧ (oFb14)
	бит 5	Ошибка CRC приема данных доп. карты (oFb15)
	бит 6	Ошибка фрейма приема данных доп. карты (oFb16)
	бит 7	Ошибка отмены приема данных доп. карты (oFb17)
	бит 8...F	Резерв
00DEH...00DFH	Резерв	
00E0H	Содержание ошибки «oFb3x» (CN5-B)	
	бит 0	Ошибка идентиф. связи (oFb30)
	бит 1	Ошибка кода модели (oFb31)
	бит 2	Ошибка контрольной суммы (oFb32)
	бит 3	Превышение времени ожидания ответа доп. карты связи (oFb33)
	бит 4	Превышение времени ожидания MEMOBUS (oFb34)
	бит 5	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb35)
	бит 6	Ошибка проверки CI (oFb36)
	бит 7	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb37)
	бит 8	Ошибка выбора команды управления (oFb38)
	бит 9	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb39)
	бит A	Ошибка выбора реакции на управление 1 (oFb40)
	бит B	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb41)
	бит C	Ошибка выбора реакции на управление 2 (oFb42)
	бит D	Ошибка выбора реакции на управление (oFb43)
	бит E, F	Резерв
00E1H	Содержание ошибки «oFC0x» (CN5-C)	
	бит 0	Ошибка совместимости дополнительной карты (oFC00)
	бит 1	Дополнительная карта подключена неправильно (oFC01)
	бит 2	Дополнительная карта такого же типа уже подключена (oFC02)
	бит 3, 4	Резерв
	бит 5	Сбой А/Ц-преобразования (oFC05)
	бит 6	Ошибка ответа доп. карты (oFC06)
	бит 7...F	Резерв
00E2H	Содержание ошибки «oFC1x» (CN5-C)	
	бит 0	Сбой ОЗУ дополнительной карты (oFC10)
	бит 1	Ошибка режима работы дополнительной карты (SLMOD) (oFC11)
	бит 2	Ошибка CRC приема данных ПЧ (oFC12)
	бит 3	Ошибка фрейма приема данных ПЧ (oFC13)
	бит 4	Ошибка отмены приема данных ПЧ (oFC14)
	бит 5	Ошибка CRC приема данных доп. карты (oFC15)
	бит 6	Ошибка фрейма приема данных доп. карты (oFC16)
	бит 7	Ошибка отмены приема данных доп. карты (oFC17)
	бит 8...F	Резерв
00E3H, 00E4H	Резерв	
00E5H	Содержание ошибки «oFC3x» (CN5-C)	
	бит 0	Ошибка идентиф. связи (oFC30)
	бит 1	Ошибка кода модели (oFC31)
	бит 2	Ошибка проверки контрольной суммы (oFC32)
	бит 3	Превышение времени ожидания ответа доп. карты связи (oFC33)
	бит 4	Превышение времени MEMOBUS (oFC34)
	бит 5	Превышение времени ожидания ответа от ПЧ (oFC35)
	бит 6	Ошибка проверки CI (oFC36)
	бит 7	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFC37)
	бит 8	Ошибка выбора команды управления (oFC38)
	бит 9	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFC39)
	бит A	Ошибка выбора реакции на управление 1 (oFC40)
	бит B	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFC41)
	бит C	Ошибка выбора реакции на управление 2 (oFC42)
	бит D	Ошибка выбора реакции на управление (oFC43)
	бит E, F	Резерв
00E6H...00FFH	Резерв	

<1> Единицы настройки определяются параметром o1-03.
<2> Число разрядов после запятой в этих значениях зависит от модели преобразователя частоты и режима нагрузки (повышенная/нормальная), выбранного параметром C6-01. Значение имеет два разряда после десятичной запятой (0,01 А), если ПЧ сконфигурирован для максимально допустимой мощности двигателя вплоть до 11 кВт (см. ***Табл. A.2*** и ***Табл. A.3***), и один разряд (0,1 А), если установлена более высокая максимально допустимая мощность двигателя (больше чем 11 кВт).
<3> Содержание ошибки связи сохраняется до сброса состояния ошибки.
<4> В параметр E2-04, E4-04 или E5-05 должно быть введено правильное значение количества полюсов двигателя, соответствующее используемому двигателю.

◆ Сообщения широковещания

В режиме широковещания ведущее устройство может записывать данные одновременно во все ведомые устройства.

Командное сообщение широковещания должно содержать адрес ведомого устройства 00H. Сообщение получат все ведомые устройства. Ответ на сообщение не возвращается.

Номер регистра	Содержание	
0001H	Команда дискретного входа	
	бит 0	Прямой ход (0: Стоп; 1: Ход)
	бит 1	Команда направления (0: прямое, 1: обратное)
	бит 2, 3	Резерв
	бит 4	Внешняя ошибка
	бит 5	Сброс ошибки
	бит 6...B	Резерв
	бит C	Многофункциональный дискретный вход S5
	бит D	Многофункциональный дискретный вход S6
	бит E	Многофункциональный дискретный вход S7
	бит F	Многофункциональный дискретный вход S8
0002H	Задание частоты	30000/100%

◆ Содержание регистров детализации ошибки

В следующей таблице указаны коды ошибок, которые могут быть прочитаны из контрольных параметров «U2-□□» с помощью команд интерфейса MEMOBUS/Modbus.

Табл. C.4 Содержание регистра детализации / хронологии ошибки

Код ошибки	Имя ошибки	Код ошибки	Имя ошибки
0002H	Пониженное напряжение (Uv1)	0096H	Аппаратный сбой при запуске связи (CPF21)
0003H	Пониженное напряжение питания схемы управления (Uv2)	0097H	Сбой А/Ц-преобразования (CPF22)
0004H	Отказ схемы плавного заряда (Uv3)	0098H	Сбой обратной связи ШИМ (CPF23)
0006H	Замыкание на землю (GF)	0099H	Сбой сигнала мощности привода (CPF24)
0007H	Перегрузка по току (oC)	009AH	Неправильное подключение клеммной платы (CPF25)
0008H	Повышенное напряжение (ov)	009BH	ASIC, ошибка схемы блокировки выхода (CPF26)
0009H	Перегрев радиатора (oH)	009CH	ASIC, ошибка регистра настройки ШИМ (CPF27)
000AH	Перегрев радиатора (oH1)	009DH	ASIC, ошибка алгоритма ШИМ (CPF28)
000BH	Перегрузка двигателя (oL1)	009EH	ASIC, ошибка задержки включения (CPF29)
000CH	Перегрузка преобразователя частоты (oL2)	009FH	ASIC, ошибка BBON (CPF30)
000DH	Обнаружение повышенного момента 1 (oL3)	00A0H	ASIC, ошибка кода (CPF31)
000EH	Обнаружение повышенного момента 2 (oL4)	00A1H	ASIC, ошибка запуска (CPF32)
000FH	Отказ тормозного транзистора (rr)	00A2H	Ошибка сторожевого таймера (CPF33)
0010H	Перегрев тормозного резистора (rH)	00A3H	ASIC, ошибка мощности/часов (CPF34)
0011H	Внешняя ошибка на входе S3 (EF3)	00A4H	Ошибка внешнего АЦП (CPF35)
0012H	Внешняя ошибка на входе S4 (EF4)	0101H	Ошибка совместимости доп. карты (oFA00)
0013H	Внешняя ошибка на входе S5 (EF5)	0102H	Дополнительная карта подключена неправильно (oFA01)
0014H	Внешняя ошибка на входе S6 (EF6)	0103H	Дополнительная карта такого же типа уже подключена (oFA02)
0015H	Внешняя ошибка на входе S7 (EF7)	0106H	Ошибка А/Ц-преобразования (oFA05)
0016H	Внешняя ошибка на входе S8 (EF8)	0107H	Ошибка ответа доп. карты (oFA06)
0018H	Превышение скорости (oS)	0111H	Сбой ОЗУ доп. карты (oFA10)
0019H	Чрезмерное отклонение скорости (dEv)	0112H	Сбой режима работы доп. карты (SLMOD) (oFA11)
001AH	Отсоединение PG (PGo)	0113H	Ошибка CRC приема данных ПЧ (oFA12)
001BH	Пропадание фазы на входе (PF)	0114H	Ошибка фрейма приема данных ПЧ (oFA13)
001CH	Пропадание фазы на выходе (LF)	0115H	Ошибка отмены приема данных ПЧ (oFA14)
001DH	Перегрев двигателя (вход PTC) (oH3)	0116H	Ошибка CRC приема данных доп. карты (oFA15)
001EH	Ошибка подключения панели управления (oPr)	0117H	Ошибка фрейма приема данных доп. карты (oFA16)
001FH	Ошибка записи ЭСППЗУ (Err)	0118H	Ошибка отмены приема данных доп. карты (oFA17)
0020H	Перегрев двигателя (вход PTC) (oH4)	0131H	Ошибка идентиф. связи (oFA30)
0021H	Ошибка интерфейса связи MEMOBUS/Modbus (CE)	0132H	Ошибка кода модели (oFA31)
0022H	Ошибка связи дополнительного интерфейса (bUS)	0133H	Ошибка контрольной суммы (oFA32)
0025H	Ошибка регулирования (CF)	0134H	Превышение времени ожидания ответа доп. карты связи (oFA33)
0026H	Ошибка серворегулирования на 0 Гц (SvE)	0135H	Превышение времени ожидания MEMOBUS (oFA34)
0027H	Внешний сигнал ошибки от доп. карты (EF0)	0136H	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA35)
0028H	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора (FbL)	0137H	Ошибка проверки CI (oFA36)
0029H	Обнаружение пониженного момента 1 (UL3)	0138H	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA37)

Код ошибки	Имя ошибки	Код ошибки	Имя ошибки
002AH	Обнаружение пониженного момента 2 (UL4)	0139H	Ошибка выбора команды управления (oFA38)
002BH	Перегрузка при HSB (oL7)	013AH	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA39)
0030H	Аппаратный сбой (включая «oFx»)	013BH	Ошибка выбора реакции на управление 1 (oFA40)
0032H	Обнаружение спада импульса Z (dv1)	013CH	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFA41)
0033H	Обнаружение ошибки помехи импульса Z (dv2)	013DH	Ошибка выбора реакции на управление 2 (oFA42)
0034H	Обнаружение инверсии (dv3)	013EH	Ошибка выбора реакции на управление (oFA43)
0035H	Обнаружение предотвращения инверсии (dv4)	0201H	Ошибка подключения доп. карты (oFb01)
0036H	Асимметрия выходных токов (LF2)	0202H	Дополнительная карта такого же типа уже подключена (oFb02)
0037H	Обнаружение выхода из синхронизма (Sto)	0205H	Ошибка А/Ц-преобразования (oFb05)
0038H	Аппаратный сбой PG (PGoH)	0206H	Ошибка ответа доп. карты (oFb06)
003BH	Превышено количество повторных попыток определения скорости (SEr)	0210H	Сбой ОЗУ доп. карты (oFb10)
0041H	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора (FbH)	0211H	Сбой режима работы доп. карты (SLMOD) (oFb11)
0042H	Внешняя ошибка 1, входная клемма S1 (EF1)	0212H	Ошибка CRC приема данных ПЧ (oFb12)
0043H	Внешняя ошибка 2, входная клемма S2 (EF2)	0213H	Ошибка фрейма приема данных ПЧ (oFb13)
0044H	Обнаружение механического износа 1 (oL5)	0214H	Ошибка отмены приема данных ПЧ (oFb14)
0045H	Обнаружение механического износа 2 (UL5)	0215H	Ошибка CRC приема данных доп. карты (oFb15)
0046H	Ошибка смещения тока (CoF)	0216H	Ошибка фрейма приема данных доп. карты (oFb16)
0047H	Ошибка определения ПЛК 1 (PE1)	0217H	Ошибка отмены приема данных доп. карты (oFb17)
0048H	Ошибка определения ПЛК 2 (PE2)	0231H	Ошибка идентиф. связи (oFb30)
0049H	Резерв	0232H	Ошибка кода модели (oFb31)
004DH	Ошибка определения выходного напряжения (voF)	0233H	Ошибка контрольной суммы (oFb32)
004EH	Отказ тормозного резистора (rF)	0234H	Превышение времени ожидания ответа доп. карты связи (oFb33)
004FH	Ошибка перегрузки тормозного транзистора (boL)	0235H	Превышение времени ожидания MEMOBUS (oFb34)
0052H	Ошибка настройки узла (nSE)	0236H	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb35)
0083H	Ошибка А/Ц-преобразования (CPF02)	0237H	Ошибка проверки CI (oFb36)
0084H	Ошибка данных ШИМ (CPF03)	0238H	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb37)
0087H	Ошибка данных памяти ЭСППЗУ (CPF06)	0239H	Ошибка выбора команды управления (oFb38)
0088H	Ошибка подключения клеммной платы (CPF07)	023AH	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb39)
0089H	Сбой последовательного интерфейса ЭСППЗУ (CPF08)	023BH	Ошибка выбора реакции на управление 1 (oFb40)
008CH	Сбой ОЗУ (CPF11)	023CH	Превышение времени ожидания ответа ПЧ (oFb41)
008DH	Исключение схемы флеш-памяти (CPF12)	023DH	Ошибка выбора реакции на управление 2 (oFb42)
008EH	Исключение сторожевой схемы (CPF13)	023EH	Ошибка выбора реакции на управление (oFb43)
008FH	Сбой схемы управления (CPF14)	0300H	Ошибка совместимости доп. карты (oFC00)
0091H	Сбой часов (CPF16)	0301H	Дополнительная карта подключена неправильно (oFC01)
0092H	Сбой синхронизации (CPF17)	0302H	Дополнительная карта такого же типа уже подключена (oFC02)
0093H	Сбой схемы управления (CPF18)	0305H	Ошибка А/Ц-преобразования (oFC05)
0094H	Сбой схемы управления (CPF19)	0306H	Ошибка ответа доп. карты (oFC06)
0095H	Аппаратный сбой при включении питания (CPF20)		

◆ Содержание регистров предупреждений

В следующей таблице перечислены коды предупреждений, которые могут быть прочитаны из регистра 007FH интерфейса MEMOBUS/Modbus.

Табл. C.5 Содержание регистра предупреждения 007FH

Код предупреждения	Имя ошибки	Код предупреждения	Имя ошибки
0001H	Пониженное напряжение (Uv)	0020H	Сбой режима проверки MEMOBUS/Modbus (SE)
0002H	Повышенное напряжение (ov)	0022H	Перегрев двигателя (oH3)
0003H	Перегрев радиатора (oH)	0027H	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора (FbL)
0004H	Перегрев преобразователя частоты (oH2)	0028H	Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора (FbH)
0005H	Повышенный момент 1 (oL3)	002AH	Работа привода запрещена (dnE)
0006H	Повышенный момент 2 (oL4)	002BH	Отсоединение PG (PGo)
0007H	Ошибка входа команды «Ход» (EF)	0031H	Ошибка сторожевого таймера SI-T3 (E5)
0008H	Блокирование выхода ПЧ (bb)	0032H	Ошибка установки адреса станции SI-T3 (AEr)
0009H	Внешняя ошибка 3, входная клемма S3 (EF3)	0033H	Ошибка настройки цикла SI-T3 (CyC)
000AH	Внешняя ошибка 4, входная клемма S4 (EF4)	0034H	Предупреждение о превышении тока (HCA)
000BH	Внешняя ошибка 5, входная клемма S5 (EF5)	0035H	Время обслуживания охлаждающего вентилятора (LT-1)
000CH	Внешняя ошибка 6, входная клемма S6 (EF6)	0036H	Время обслуживания конденсатора (LT-2)
000DH	Внешняя ошибка 7, входная клемма S7 (EF7)	0038H	Ошибка ЭСППЗУ SI-S (EEP)
000EH	Внешняя ошибка 8, входная клемма S8 (EF8)	0039H	Внешняя ошибка (входная клемма S1) (EF1)
000FH	Ошибка охлаждающего вентилятора (FAN)	003AH	Внешняя ошибка (входная клемма S2) (EF2)
0010H	Превышение скорости (oS)	003BH	Вход защитного отключения (HbbF)
0011H	Чрезмерное отклонение скорости (dEv)	003CH	Вход защитного отключения (Hbb)

Код предупреждения	Имя ошибки	Код предупреждения	Имя ошибки
0012H	Отсоединение PG (PGo)	003DH	Обнаружение механического износа 1 (oL5)
0014H	Ошибка интерфейса связи MEMOBUS/Modbus (CE)	003EH	Обнаружение механического износа 2 (UL5)
0015H	Ошибка связи дополнительного интерфейса (bUS)	003FH	Предупреждение ПЛК (PA1)
0016H	Ошибка передачи последовательного интерфейса (CALL)	0040H	Предупреждение ПЛК (PA2)
0017H	Перегрузка двигателя (oL1)	0041H	Ошибка определения выходного напряжения (voF)
0018H	Перегрузка преобразователя частоты (oL2)	0042H	Время обслуживания IGBT-модуля (90%) (TrPC)
001AH	Внешняя ошибка от дополнительной карты (EF0)	0043H	Время обслуживания обходного реле плавного заряда (LT-3)
001BH	Ввод команды переключения двигателя во время хода (rUn)	0044H	Время обслуживания IGBT-модуля (50%) (LT-4)
001DH	Ошибка передачи последовательного интерфейса (CALL)	0045H	Перегрузка тормозного резистора (boL)
001EH	Обнаружение пониженного момента 1 (UL3)		
001FH	Обнаружение пониженного момента 2 (UL4)		

C.10 Команда «Enter»

Когда программируемый контроллер (ПЛК) записывает значения параметров в преобразователь частоты (по интерфейсу связи MEMOBUS/Modbus), параметр H5-11 определяет, должна ли подаваться команда «Enter» для того, чтобы эти значения вступили в силу. В следующих разделах описаны типы команды «Enter» и их работа.

◆ Типы команды «Enter»

Преобразователь частоты поддерживает два типа команд «Enter», которые отражены в таблице ниже. Команда «Enter» активизируется путем записи значения «0» в регистр с номером 0900H или 0910H. Для этих регистров возможна только операция записи. При попытке чтения этих регистров возникает ошибка.

Табл. C.6 Типы команды «Enter»

Номер регистра	Описание
0900H	Запись данных в ЭСППЗУ (энергонезависимую память) преобразователя частоты и одновременная активизация данных в ОЗУ. Изменения параметров сохраняются даже после выключения напряжения питания.
0910H	Запись данных только в ОЗУ. После выключения преобразователя частоты изменения параметров утрачиваются.

Примечание. Поскольку число циклов записи в ЭСППЗУ ограничено значением 100 000, воздержитесь от слишком частой записи в ЭСППЗУ. Регистры команды «Enter» предназначены только для записи. Поэтому при попытке чтения этих регистров возникает ошибка недопустимого адреса регистра (код ошибки: 02H). Если на преобразователь частоты передается задание или широковещательные данные, команда «Enter» не требуется.

◆ Настройки команды «Enter» при модернизации ПЧ

При замене более ранних моделей ПЧ Omron на модель A1000 с сохранением настроек интерфейса связи MEMOBUS/Modbus требуется настроить параметр H5-11 в соответствии с тем, как была настроена работа команды «Enter» в прежнем ПЧ. H5-11 определяет, требуется ли команда «Enter» для вступления в силу измененных значений параметров преобразователя частоты.

- В случае замены преобразователя частоты серии G7 или F7 на модель A1000 задайте параметр H5-11 равным «0».
- В случае замены преобразователя частоты серии V7 на модель A1000 задайте параметр H5-11 равным «1».

■ Параметр H5-11 и команда «Enter»

Настройка параметра H5-11	H5-11 = 0	H5-11 = 1
Заменяемый преобразователь частоты	G7, F7	V7
Способ активизации изменений	После получения команды «Enter» от ведущего устройства.	Сразу же после изменения значения.
Проверка верхнего/нижнего предела	Проверка верхнего/нижнего предела выполняется с учетом настройки соответствующих параметров.	Проверяются только верхние/нижние пределы измененных параметров.
Значения по умолчанию сопутствующих параметров	Не затрагиваются. Настройки сопутствующих параметров остаются без изменений. При необходимости их следует изменить вручную.	Принимаемые по умолчанию настройки сопутствующих параметров изменяются автоматически.
Обработка ошибки при настройке нескольких параметров	Данные принимаются, даже если один параметр настроен неверно. Недопустимая настройка игнорируется. Сообщение об ошибке не выдается.	Если хотя бы один параметр настроен неверно, возникает ошибка. Отменяются все переданные данные.

C.11 Ошибки связи

◆ Коды ошибок MEMOBUS/Modbus

Ниже приведен перечень ошибок MEMOBUS/Modbus.

В случае возникновения ошибки следует установить ее причину и перезапустить обмен данными.

Код ошибки	Имя ошибки Причина
01H	Ошибка кода функции
	• Попытка указать с ПЛК код функции, отличный от 03H, 08H и 10H.
02H	Ошибка номера регистра
	• Регистра с номером, указанным в командном сообщении, не существует. • Попытка передачи сообщения широковещания с использованием номеров регистров, отличных от 0001H или 0002H.
03H	Ошибка количества битов
	• Данные чтения или записи содержат больше 16 битов. Недопустимый размер сообщения команды. • Сообщение записи в поле «Число элементов данных» не равно удвоенному числу данных (т.е. сумме «данные 1 + данные 2» и т. д.).
21H	Ошибка настройки данных
	• Данные управления или данные записи параметра выходят за допустимый диапазон настройки. • Попытка записи противоречивых значений параметров.
22H	Ошибка режима записи
	• В режиме вращения пользователь попытался записать параметр, который невозможно записать во время вращения. • Во время ошибки данных памяти ЭСППЗУ (CPF06) ведущее устройство попыталось записать параметр, отличный от A1-00...A1-05, E1-03 или o2-04. • Попытка записи в данные, предназначенные только для чтения.
23H	Ошибка записи при пониженном напряжении шины постоянного тока
	• При пониженном напряжении ведущее устройство попыталось записать параметры, которые не могут быть записаны при пониженном напряжении.
24H	Ошибка записи при обработке параметров
	• Ведущее устройство попыталось записать данные в преобразователь частоты, когда преобразователь частоты обрабатывал значения параметров.

◆ Ведомое устройство не отвечает

Ниже перечислены ситуации, в которых ведомый преобразователь частоты игнорирует командное сообщение, полученное от ведущего устройства, и не возвращает ответное сообщение.

- При обнаружении в командном сообщении ошибки связи (переполнение, ошибка кадра, ошибка проверки четности или ошибка CRC-16).
- Если адрес ведомого устройства в командном сообщении и адрес ведомого устройства ПЧ не совпадают (не забудьте назначить преобразователю частоты адрес ведомого устройства с помощью H5-01).
- Если расстояние между двумя блоками (8 бит) сообщения превышает 24 бита.
- В случае неправильной длины данных в командном сообщении.

Примечание. Если в командном сообщении указан адрес ведомого устройства 00H, то все ведомые устройства выполняют функцию записи, но не возвращают ответное сообщение ведущему устройству.

C.12 Самодиагностика

В преобразователе частоты предусмотрена встроенная функция самодиагностики цепей интерфейса последовательной связи. Для выполнения функции самодиагностики используйте приведенную ниже процедуру.

ОПАСНОСТЬ! *Опасность поражения электрическим током. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания. Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме. Прежде чем приступать к обслуживанию оборудования, отключите от него все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. Светодиод индикации заряда гаснет при падении напряжения шины постоянного тока ниже 50 В=. Во избежание удара электрическим током подождите не менее одной минуты после погасания всех индикаторов и измерьте напряжение шины постоянного тока, чтобы убедиться в его безопасном уровне.*

1. Подайте питание на преобразователь частоты.
2. Запомните текущую настройку параметра H1-06 (выбор функции входа S6) и задайте H1-06 = 67 (режим проверки связи).
3. Выключите питание преобразователя частоты.

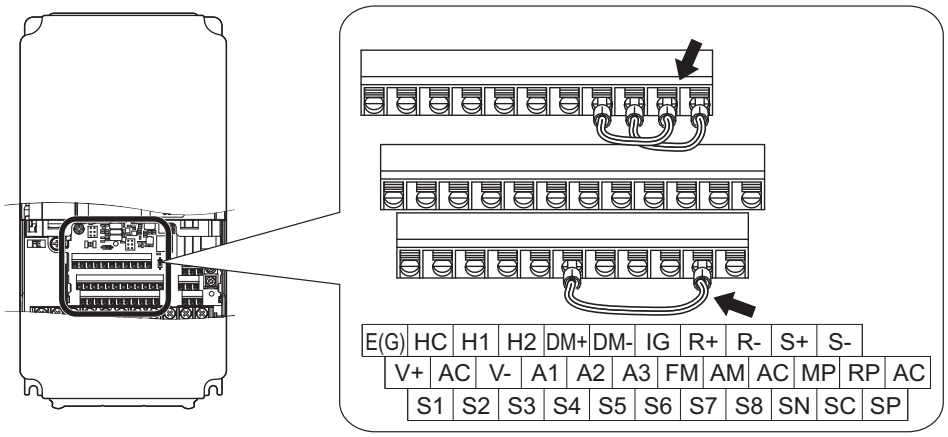


Рис. C.8 Соединение клемм для самодиагностики связи

4. При выключенном напряжении питания соедините клеммы преобразователя частоты так, как показано на рисунке выше: клемму «R+» с клеммой «S+», «R-» с «S-» и «S6» с «SC».
5. Установите перемычку S3 в режим положительной логики (внутренний источник питания).
6. Вновь подайте питание на преобразователь частоты.
7. В режиме нормальной работы на дисплее ПЧ отображается код PASS. Он означает, что режим проверки связи функционирует без ошибок.
   Если возникает ошибка, на дисплее клавиатурной панели ПЧ отображается код CE.
8. Выключите напряжение питания.
9. Отсоедините проводные перемычки от клемм «R+», «R-», «S+», «S-» и «S6-SC». Возвратите перемычку S3 в ее исходное положение. Назначьте входу S6 его первоначальную функцию.
10. Вернитесь к обычному режиму работы.

Приложение: D

Соответствие стандартам

В настоящем приложении приведены указания и условия соблюдения стандартов CE и UL.

D.1 УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ 518
D.2 ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ 520
D.3 СТАНДАРТЫ UL 525
D.4 ФУНКЦИЯ ВХОДА БЕЗОПАСНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ 528

D.1 Указания по обеспечению безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.

Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.

Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.

Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.

Никогда не касайтесь клемм до полной разрядки конденсаторов.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Прежде чем производить подключения к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. После выключения питания ожидайте как минимум в течение времени, указанного на преобразователе частоты, прежде чем дотрагиваться до каких-либо деталей или элементов.

Не допускайте к работе с преобразователем частоты неквалифицированный персонал.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Монтаж, техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

Не приступайте к работе с преобразователем частоты, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

До начала работы с преобразователем частоты снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность пожара

Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.

Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Прежде чем подавать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение преобразователя частоты напряжению питающей электросети.

Не используйте неподходящие горючие материалы.

Это может привести к смерти или серьезной травме в результате пожара.

Устанавливайте преобразователь частоты на основание из металла или другого негорючего материала.

ЗАМЕЧАНИЕ

Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с преобразователем частоты и печатными платами.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению электронных схем преобразователя частоты статическими разрядами.

Не подключайте двигатель к преобразователю частоты и не отключайте его от преобразователя частоты, если на выходе преобразователя частоты имеется напряжение.

Нарушение последовательности управления может привести к повреждению преобразователя частоты.

Не используйте неэкранированные провода для цепей управления.

При несоблюдении этого требования могут возникнуть электрические помехи, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы. Используйте экранированную витую пару и подключайте экран к клемме заземления на преобразователе частоты.

Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.

Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя частоты или тормозного устройства.

Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации TOBPC72060000 при подключении дополнительного устройства торможения к преобразователю частоты.

Не вносите никаких изменений в электрическую схему преобразователя частоты.

Это может привести к повреждению преобразователя частоты и утрате Гарантии.

Компания «Yaskawa» не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого изделия не должна подвергаться изменению.

После установки преобразователя частоты и подключения всех других устройств проверьте правильность всех электрических соединений.

Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты.

D.2 Европейские стандарты



Рис. D.1 Маркировка «CE»

Знак «CE» является признаком соответствия Европейским стандартам безопасности и окружающей среды. Соблюдение этих стандартов является обязательным требованием в Европе.

В состав европейских стандартов входят: Директива по машиностроению — для производителей машинного оборудования, Директива по низковольтному оборудованию — для производителей электронного оборудования и нормативы ЭМС — для ограничения уровня помех.

Данный преобразователь частоты имеет маркировку «CE», подтверждающую его соответствие нормативам ЭМС и Директиве по низковольтному оборудованию.

- **Директива по низковольтному оборудованию:** 2006/95/EC
- **Нормативы ЭМС:** 2004/108/EC

Устройства, используемые в комбинации с данным преобразователем частоты, также должны быть сертифицированы на соответствие стандартам CE и должны иметь маркировку «CE». В случае использования преобразователей частоты с маркировкой «CE» в комбинации с другими устройствами ответственность за обеспечение соответствия стандартам CE лежит на владельце оборудования. После монтажа и настройки оборудования удостоверьтесь в том, что условия эксплуатации соответствуют европейским стандартам.

◆ Соответствие Директиве CE по низковольтному оборудованию

Данный преобазователь частоты прошел испытания согласно условиям европейского стандарта IEC61800-5-1 и полностью соответствует Директиве по низковольтному оборудованию.

В случае использования данного преобразователя частоты с другими устройствами в обеспечение соответствия Директиве по низковольтному оборудованию обязательно соблюдайте указанные ниже условия и требования.

■ Условия по месту эксплуатации

Не эксплуатируйте преобразователи частоты в местах со степенью загрязнения среды выше 2 и категорией повышенного напряжения 3 по IEC664.

■ Предохранители в цепи ввода электропитания

Обязательно устанавливайте плавкие предохранители во входной цепи преобразователя частоты. Используйте раздел ***Установка плавких предохранителей во входной цепи на стр. 399*** для выбора предохранителей.

■ Ограждение для защиты от опасных материалов

При установке преобразователя частоты в исполнении IP00 используйте защитный чехол, предотвращающий попадание посторонних материалов в преобразователь частоты сверху или снизу.

■ Заземление

Преобразователь частоты сконструирован для эксплуатации в электросетях с заземленной нейтралью (T-N). Прежде чем устанавливать преобразователь частоты в системе с заземлением другого типа, проконсультируйтесь в региональном представительстве компании Omron.

◆ Соответствие нормативам ЭМС

Данный преобразователь частоты прошел испытания согласно условиям европейского стандарта EN61800-3: 2004 и полностью соответствует нормативам ЭМС.

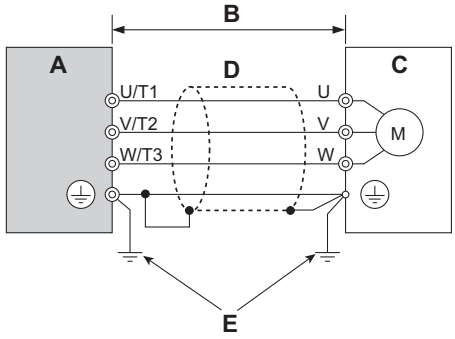
■ Установка ЭМС-фильтра

Ниже перечислены условия, которые должны соблюдаться для обеспечения полного соответствия нормам электромагнитной совместимости. Информацию о выборе ЭМС-фильтра *См. ЭМС-фильтры на стр. 523*.

Способ установки

Обеспечьте выполнение следующих условий по месту монтажа, для того чтобы остальные устройства и оборудование, в сочетании с которыми используется преобразователь частоты, также соответствовали нормативам ЭМС.

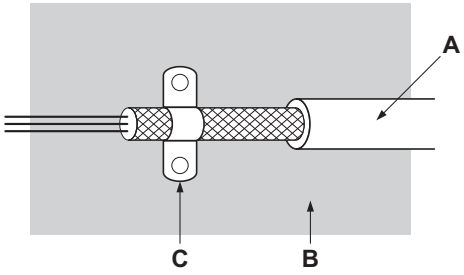
1. В обеспечение соблюдения европейских стандартов установите во входной цепи фильтр подавления электромагнитных помех (ЭМС-фильтр), указанный в документации компании Omron.
2. Разместите преобразователь частоты и фильтр ЭМС в одном шкафу (корпусе).
3. Для подключения двигателя к преобразователю частоты используйте кабель в экранирующей оплетке или проложите кабель в металлическом лотке.
4. Используйте кабель как можно меньшей длины. Заземлите экран кабели и на стороне ПЧ, и на стороне двигателя.



A – Преобразователь частоты
B – Кабель между ПЧ и двигателем длиной не более 10 м
C – Двигатель
D – Металлический лоток
E – Провод заземления должен быть максимально коротким.

Рис. D.2 Способ установки

5. В случае применения кабеля с экранирующей оплеткой обеспечьте максимально возможную площадь электрического соединения оплетки кабеля с металлическим лотком с целью заземления. Omron рекомендует использовать кабельные зажимы.

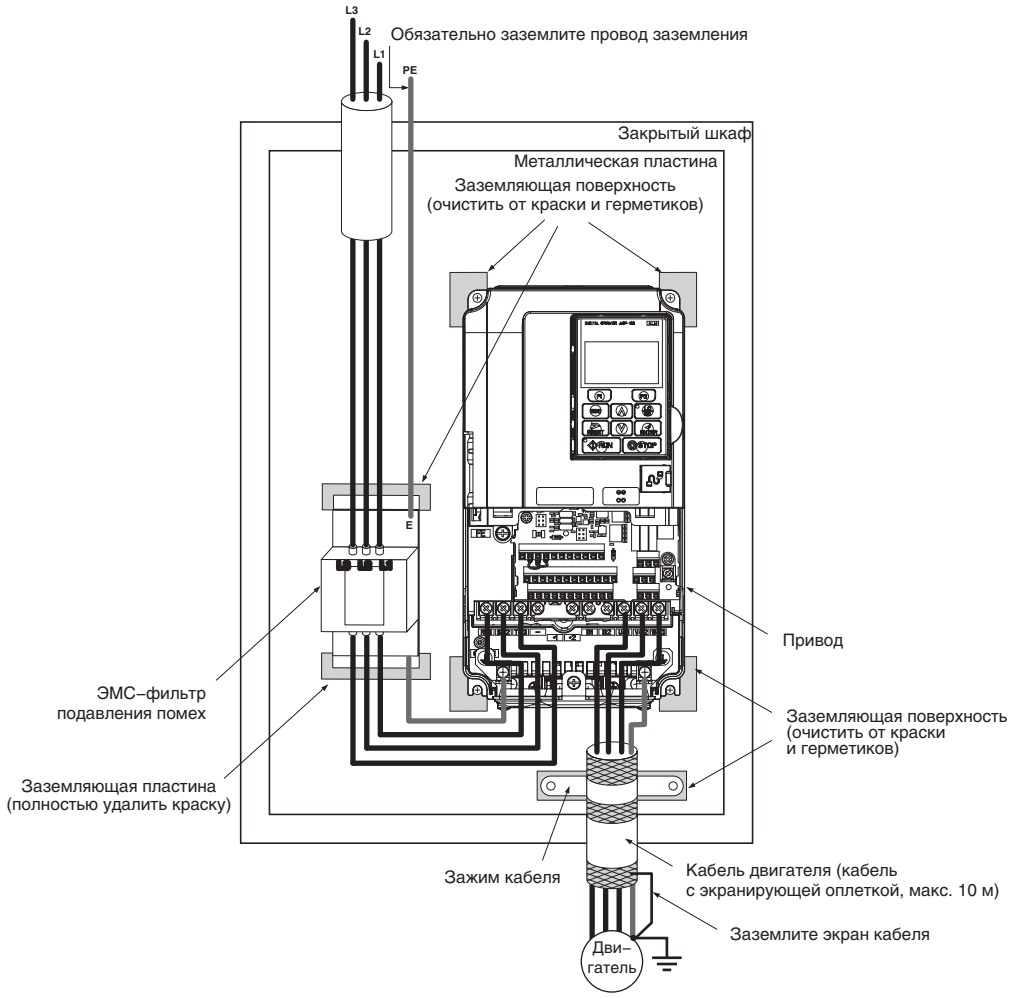


A – Кабель в экранирующей оплетке
B – Металлическая панель
C – Экранирующий зажим (проводящий)

Рис. D.3 Поверхность заземления

6. Для достижения минимального уровня гармонических искажений подключите дроссель постоянного тока. См. информацию на стр. *524*.

Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В / 400 В



A – Заземлите экран кабеля
B – Стенка шкафа
C – Металлическая пластина
D – Заземляющая поверхность (очистите от краски и герметиков)
E – Преобразователь частоты
F – Кабель двигателя (кабель с экранирующей оплеткой, макс. 10 м)
G – Двигатель
H – Зажим кабеля
I – Заземляющая пластина (полностью удалите краску)
J – ЭМС-фильтр подавления помех
K – Обязательно заземлите провод заземления

Рис. D.4 Монтаж ЭМС-фильтра и преобразователя частоты для соответствия стандартам CE (трехфазные класса 200 В / 400 В)

■ ЭМС-фильтры

Во исполнение требований стандарта EN61800-3 преобразователь частоты должен устанавливаться с фильтрами подавления электромагнитных помех (ЭМС-фильтрами), модели которых перечислены в таблице ниже.

Примечание. Если функция безопасного выключения, предусмотренная в ПЧ, задействована в системе безопасности производственной установки и используется для безопасного останова в соответствии со стандартом EN60204-1 (категория останова 0), используйте только перечисленные ниже фильтры, произведенные компанией «Schaffner».

Табл. D.1 Фильтры стандарта EN61800-3

Модель CIMR-A□	Параметры фильтра (производитель: Schaffner)					
	Тип	Номинальный ток (А)	Масса (кг)	Габаритные размеры [ширина x глубина x высота] (мм)	Y x X	Рисунок
Трехфазные преобразователи частоты класса 200 В						
2A0004	FS5972-10-07	10	1,2	**141** × **46** × **330**	**115** × **313**	1
2A0006						
2A0010	FS5972-18-07	18	1,3	**141** × **46** × **330**	**115** × **313**	
2A0012						
2A0021	FS5972-35-07	35	2,1	**206** × **50** × **355**	**175** × **336**	
2A0030						
2A0040	FS5972-60-07	60	4,0	**236** × **65** × **408**	**205** × **390**	
2A0056						
2A0069	FS5972-100-35	100	3,4	**90** × **150** × **330**	**65** × **255**	2
2A0081						
2A0110	FS5972-170-40	170	6,0	**120** × **170** × **451**	**102** × **365**	
2A0138						
2A0169	FS5972-250-37	250	11,7	**130** × **240** × **610**	**90** × **498**	
2A0211						
2A0250	FS5972-410-99	410	10,5	**260** × **115** × **386**	**235** × **120**	3
2A0312						
2A0360	FS5972-600-99	600	11	**260** × **135** × **386**	**235** × **120**	
2A0415						
Трехфазные преобразователи частоты класса 400 В						
4A0002	FS5972-10-07	10	1,1	141 × 46 × 330	115 × 313	1
4A0004						
4A0005						
4A0007						
4A0009	FS5972-18-07	18	1,7	141 × 46 × 330	115 × 313	
4A0011						
4A0018	FS5972-35-07	35	2,1	206 × 50 × 355	175 × 336	
4A0023						
4A0031						
4A0038	FS5972-60-07	60	4	236 × 65 × 408	202 × 390	
4A0044						
4A0058						
4A0072	FS5972-100-35	100	3,4	90 × 150 × 330	65 × 255	2
4A0088						
4A0103	FS5972-170-35	170	4,7	120 × 170 × 451	102 × 365	
4A0139						
4A0165						
4A0208	FS5972-250-37	250	11,7	130 × 240 × 610	90 × 498	
4A0250	FS5972-410-99	400	10,5	260 × 115× 386	235 × 120	3
4A0296						
4A0362						
4A0414	FS5972-600-99	600	11	260 × 135× 386	235 × 120	
4A0515						
4A0675	FS5972-800-99	800	31,5	300 × 160 × 716	275 × 210	

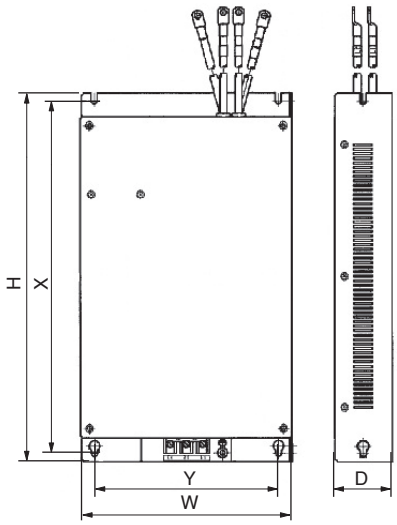


Рис. 1

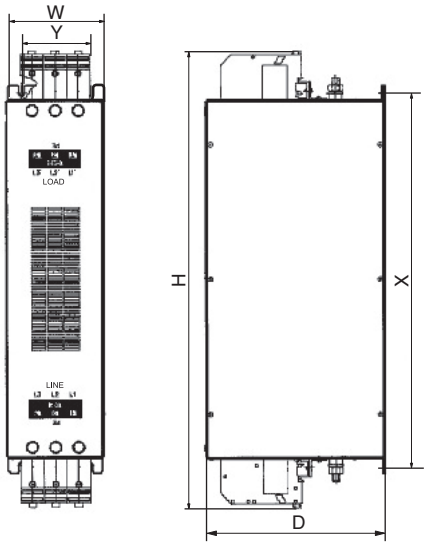


Рис. 2

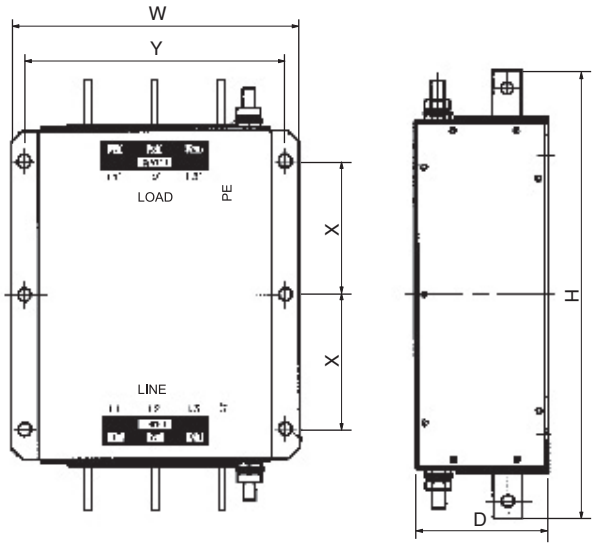


Рис. 3

Рис. D.5 Габариты ЭМС-фильтра

■ Дроссели постоянного тока для соответствия стандарту EN 61000-3-2

Табл. D.2 Дроссели постоянного тока для ограничения гармонических составляющих тока

Модель ПЧ CIMR-A□	Дроссель постоянного тока	
	Модель	Номинал
Трехфазные модели класса 200 В		
2A0004	UZDA-B	5,4 A 8 мГн
2A0006		
Трехфазные модели класса 400 В		
4A0002	UZDA-B	3,2 A 28 мГн
4A0004		

Примечание. Информацию о дросселях постоянного тока для других моделей вы можете получить в компании Omron.

D.3 Стандарты UL

Маркировка «UL/cUL» предназначена для изделий, используемых на территории США и Канады. Она означает, что Лабораторией по технике безопасности (UL) были выполнены испытания и анализ изделия, в результате чего было установлено точное соответствие изделия строжайшим стандартам безопасности, установленным Лабораторией. Изделие может получить сертификат UL лишь при условии, что все узлы и детали, из которых оно состоит, также имеют сертификат UL.



Рис. D.6 Маркировка UL/cUL

◆ Соответствие стандартам UL

Данный преобразователь частоты испытан согласно условиям стандарта UL508C и соответствует требованиям UL. Ниже описаны условия, которые должны быть соблюдены для обеспечения соответствия требованиям UL в случае использования данного преобразователя частоты в комбинации с другим оборудованием.

■ Место установки

Не устанавливайте преобразователь частоты в местах со степенью загрязнения среды выше 2 (стандарт UL).

■ Подключение силовых цепей

Наконечники кабелей

Рекомендуется использовать медные провода, занесенные в реестр UL (рассчитанные на 75°C), и соединители конструкции «closed-loop» либо соединители кольцевого типа, отвечающие нормам CSA и соответствующие выбранному сечению провода для обеспечения необходимых воздушных промежутков при подключении электрических цепей преобразователя частоты. Используйте только обжимной инструмент, соответствующий рекомендациям производителей соединителей. В *Табл. D.3* перечислены подходящие соединители типа «closed-loop» производства «JST Corporation» В случае возникновения вопросов обратитесь ближайшее представительство компании Omron или официальному партнеру компании Omron..

Табл. D.3 Размеры обжимных наконечников типа «closed-loop» (JIS C 2805) (одинаковые для 200 В и 400 В)

Сечение провода мм² (AWG)	Клеммные винты	Номер модели обжимного наконечника	Момент затяжки Н·м (фунт·дюйм)
0,75 (18)	M3,5	R1.25-3.5	0,8...1,0 (7,1...8,9)
	M4	R1.25-4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
1,25 (16)	M3,5	R1.25-3.5	0,8...1,0 (7,1...8,9)
	M4	R1.25-4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
2 (14)	M3,5	R2-3.5	0,8...1,0 (7,1...8,9)
	M4	R2-4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	M5	R2-5	2,0...2,5 (17,7...22,1)
	M6	R2-6	4,0...5,0 (35,4...44,3)
3,5/5,5 (12/10)	M4	R5,5-4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	M5	R5,5-5	2,0...2,5 (17,7...22,1)
	M6	R5,5-6	4,0...5,0 (35,4...44,3)
	M8	R5,5-8	9,0...11,0 (79,7...97,4)
8 (8)	M4	8-4	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	M5	R8-5	2,0...2,5 (17,7...22,1)
	M6	R8-6	4,0...5,0 (35,4...44,3)
	M8	R8-8	9,0...11,0 (79,7...97,4)
14 (6)	M4	14-4 <1>	1,2...1,5 (10,6...13,3)
	M5	R14-5	2,0...2,5 (17,7...22,1)
	M6	R14-6	4,0...5,0 (35,4...44,3)
	M8	R14-8	9,0...11,0 (79,7...97,4)
22 (4)	M10	R22-10	18,0...23,0 (159,0...204,0)
	M12	R22-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)
30/38 (3/2)	M12	R38-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)
50/60 (1/ 1/0)	M12	R60-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)
80 (2/0)	M12	R80-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)

Сечение провода мм² (AWG)	Клеммные винты	Номер модели обжимного наконечника	Момент затяжки Н·м (фунт·дюйм)
100 (4/0)	M12	R100-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)
150 (250/300MCM)	M10	150-10	18,0...23,0 (159,0...204,0)
	M12	150-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)
200 (400MCM)	M10	200-10	18,0...23,0 (159,0...204,0)
	M12	R200-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)
325 (600/650MCM)	M12	325-12	32,0...40,0 (284,0...354,0)

<1> Используйте указанные обжимные наконечники (модель 14.NK4) при использовании моделей ПЧ CIMR-A□2A0030, 2A0040, 4A0018 и 4A0023 с проводами сечением 14 мм² (6 AWG).

Примечание. Для подключения проводов используйте обжимные наконечники с изоляцией или изолирующие термоусаживаемые трубки. Используйте провода в виниловой оболочке, одобренные лабораторией UL и способные длительно выдерживать максимальную температуру 75°C при напряжении 600 В~.

Установка плавких предохранителей во входной цепи

Обязательно устанавливайте плавкие предохранители во входной цепи преобразователя частоты. Информацию о выборе плавких предохранителей см. в разделе *Установка плавких предохранителей во входной цепи на стр. 399*.

■ Подключение низковольтных цепей к клеммам схемы управления

Низковольтная проводка должна выполняться проводниками класса 1 согласно NEC. Руководствуйтесь правилами выполнения проводки, принятыми в Вашей стране или на Вашем предприятии. Если внутренний источник питания схемы управления преобразователя частоты не используется, используйте источник питания класса 2 (включенный в реестр UL).

Табл. D.4 Источник питания входов/выходов схемы управления

Вход/Выход	Обозначение клеммы	Характеристики источника питания
Многофункциональные дискретные входы	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, SC	Используйте внутренний источник питания схемы управления преобразователя частоты или внешний источник питания класса 2.
Многофункциональные аналоговые входы	+V, –V, A1, A2, A3, AC	
Вход импульсной последовательности	RP, AC	
Выход импульсной последовательности	MP, AC	
Входы безопасного выключения	H1, H2, HC	
Выходы безопасного выключения	DM+, DM-	Требуется источник питания класса 2

■ Стойкость преобразователя частоты к короткому замыканию

Данный преобразователь частоты прошел испытание на короткое замыкание согласно требованиям UL. Этим гарантируется, что при коротком замыкании в источнике питания протекающий ток не превысит 100 000 А при напряжении 240 В~ (для ПЧ класса 200 В) и 480 В~ (для ПЧ класса 400 В).

- Характеристики MCCB, автомата защиты и плавких предохранителей должны быть эквивалентны или превышать параметры стойкости к короткому замыканию используемого источника питания.
- Система защиты двигателя от перегрузки подходит для применения в цепях, способных создавать симметричные токи не выше 100 000 А (ср.кв.) при напряжении 240 В~ (для ПЧ класса 200 В) или 480 В~ (для ПЧ класса 400 В).

◆ Защита от перегрузки двигателя

Для включения функции защиты двигателя от перегрузки задайте соответствующее значение в параметр E2-01 (номинальный ток двигателя). Внутренняя схема защиты двигателя от перегрузки зарегистрирована в реестре UL и соответствует требованиям NEC и CEC.

■ E2-01 Номинальный ток двигателя

Диапазон настройки: зависит от модели.

Значение по умолчанию: зависит от модели.

Параметр E2-01 (номинальный ток двигателя) обеспечивает защиту двигателя, если параметр L1-01 не задан равным «0» (по умолчанию равен «1»: включена защита для стандартных асинхронных двигателей).

В случае успешного выполнения автонастройки в параметр E2-01 автоматически записывается значение, введенное в T1-04. Если автонастройка не выполнялась, вручную введите в параметр E2-01 правильное значение номинального тока двигателя.

■ L1-01 Выбор защиты двигателя от перегрузки

В преобразователе частоты предусмотрена электронная функция защиты от перегрузки (oL1), учитывающая время, выходной ток и выходную частоту и защищающая двигатель от перегрева. Функция электронной тепловой защиты признана лабораторией UL, поэтому для управления одиночным двигателем не требуется устанавливать дополнительное внешнее тепловое реле.

Данный параметр позволяет выбрать используемую кривую перегрузки двигателя в соответствии с типом применяемого двигателя.

Табл. D.5 Настройка защиты двигателя от перегрузки

Значение	Описание	
0	Выключено	Функция защиты двигателя от перегрузки, встроенная в ПЧ, выключена.
1	Стандартный двигатель с вентиляторным охлаждением (по умолчанию)	Выбор характеристики защиты для стандартного двигателя с самоохлаждением, эффективность которого снижается при частоте вращения ниже номинальной. Уровень обнаружения перегрузки двигателя (oL1) автоматически понижается при вращении с частотой ниже номинальной.
2	Двигатель для питания от ПЧ с диапазоном регулирования скорости 1:10	Выбор характеристики защиты для двигателя с возможностью самоохлаждения в диапазоне скоростей 10:1. Уровень обнаружения перегрузки двигателя (oL1) автоматически понижается при вращении с частотой ниже 1/10 от номинальной.
3	Двигатель с векторным управлением, с диапазоном регулирования скорости 1:100.	Выбор характеристики защиты для двигателя с возможностью самоохлаждения при любой скорости, включая нулевую скорость (двигатель с внешним охлаждением). Уровень обнаружения перегрузки двигателя (oL1) не изменяется во всем диапазоне скоростей вращения.
4	Синхронный двигатель с переменным вращающим моментом	Выбор характеристики защиты для синхронного (PM) двигателя с переменным вращающим моментом. Уровень обнаружения перегрузки двигателя (oL1) автоматически понижается при вращении с частотой ниже номинальной.
5	Синхронный двигатель с постоянным вращающим моментом	Выбор характеристики защиты для синхронного (PM) двигателя с постоянным вращающим моментом. Уровень обнаружения перегрузки двигателя (oL1) не изменяется во всем диапазоне скоростей вращения.
6	Стандартный двигатель с вентиляторным охлаждением (50 Гц)	Выбор характеристики защиты для стандартного двигателя с самоохлаждением, эффективность которого снижается при частоте вращения ниже номинальной. Уровень обнаружения перегрузки двигателя (oL1) автоматически понижается при вращении с частотой ниже номинальной.

Если преобразователь частоты управляет работой одновременно нескольких двигателей, отключите электронную защиту от перегрузки (L1-01 = 0) и подключите к каждому двигателю отдельное тепловое реле защиты от перегрузки.

Если к преобразователю частоты подключен только один двигатель, включите функцию защиты от перегрузки двигателя (L1-01 = 1...5), если двигатель не снабжен собственным устройством защиты от перегрузки. Встроенная в преобразователь частоты электронная функция тепловой защиты от перегрузки вызывает ошибку oL1, которая ведет к выключению выхода преобразователя частоты, предотвращая дальнейший рост температуры двигателя. Температура двигателя вычисляется все время, пока на преобразователь частоты поступает питание.

■ L1-02 Выбор защиты двигателя от перегрузки

Диапазон настройки: от 0,1 до 5,0 мин.

Заводское значение по умолчанию: 1,0 мин.

Параметр L1-02 определяет допустимое время работы двигателя при следующих условиях работы ПЧ: 60 Гц при 150% от номинального тока двигателя (E2-01). По истечении этого времени сигнализируется ошибка «oL1» Регулировка значения L1-02 смещает кривые защиты двигателя от перегрузки (oL1) по оси Y (см. рис. ниже), но не изменяет форму кривых.

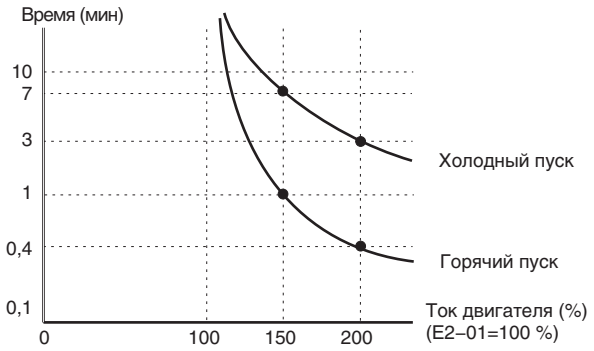


Рис. D.7 Время защиты двигателя от перегрузки

D.4 Функция входа безопасного выключения

◆ Технические характеристики

Входы / Выходы		Два входа безопасного выключения и один выход EDM (контроль внешнего оборудования) в соответствии с EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 Кат. 3, IEC/EN61508 SIL2, класс изоляции: класс 1.
Время срабатывания		Время с момента размыкания входа до выключения выхода ПЧ: менее 1 мс.
Вероятность отказа	**Режим низких требований**	PFD (вероятность отказа) = $5{,}15E^{-5}$
	Режим высоких/постоянных требований	PFH (вероятность отказов в час) = $1{,}2E^{-9}$
Уровень PL		Входы безопасного выключения удовлетворяют всем требованиям уровня эффективности (PL) «d» в соответствии с ISO13849-1. (Примечание: с учетом DC от EDM.)

◆ Меры предосторожности

ОПАСНОСТЬ! *Ненадлежащее использование функции безопасного выключения может повлечь за собой серьезную травму или смерть. Обеспечьте, чтобы вся система или машинное оборудование, в составе которого используется функция безопасного выключения, полностью соответствовали требованиям безопасности. Для внедрения функции безопасного выключения в систему обеспечения безопасности производственной установки необходимо тщательно оценить риски для всей системы, чтобы удостовериться в ее соответствии применимым нормам безопасности (напр.; EN954/ ISO13849, IEC61508, EN/IEC62061,...).*

ОПАСНОСТЬ! *Если используется PM-двигатель, неисправность двух выходных транзисторов может вызвать протекание тока через обмотки двигателя, даже если выход преобразователя частоты отключен функцией безопасного выключения, что вызовет поворот ротора на угол вплоть до 180 градусов (электрический угол). В случае использования функции безопасного выключения обеспечьте, чтобы подобная ситуация не влияла на безопасность прикладной системы. На асинхронные двигатели это не распространяется.*

ОПАСНОСТЬ! *Функция безопасного выключения способна снять напряжение с выхода преобразователя частоты, однако она не может отсоединить преобразователь частоты от источника электропитания и не обеспечивает гальваническую развязку между выходом и входом преобразователя частоты. Обязательно выключайте источник электропитания преобразователя частоты при выполнении регламентных или электромонтажных работ во входных и выходных цепях преобразователя частоты.*

ОПАСНОСТЬ! *В случае использования входов безопасного выключения обязательно отсоедините перемычки от клемм «H1», «H2» и «HC» (устанавливаются на заводе-изготовителе перед поставкой потребителю). В противном случае схема безопасного выключения не будет работать правильно, что может стать причиной травмы или даже смерти человека.*

ОПАСНОСТЬ! *Должна производиться ежедневная, а также периодическая проверка всех функций безопасности (включая функцию безопасного выключения). При неправильном функционировании системы обеспечения безопасности существует вероятность возникновения несчастного случая с тяжкими последствиями.*

ОПАСНОСТЬ! *Работы по подключению цепей, проверке и обслуживанию входов безопасного выключения должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом, хорошо знающим принцип работы преобразователя частоты, содержание руководства по эксплуатации и стандарты безопасности.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *С момента размыкания клемм «H1» и «H2» проходит до 1 мс, прежде чем выход ПЧ полностью выключается. Для того чтобы выход преобразователя частоты был гарантированно выключен, схема управления, используемая для клемм «H1» и «H2», должна разомкнуть обе клеммы и держать их разомкнутыми не менее 1 мс.*

ЗАМЕЧАНИЕ. *Выходы контроля безопасного выключения (выходные клеммы «DM+» и «DM-») не должны использоваться для каких-либо иных целей, кроме как для контроля состояния безопасного выключения или для выявления отказа входов безопасного выключения. Выход контроля не является выходом безопасности.*

В случае использования функции безопасного выключения применяйте только ЭМС-фильтры, рекомендованные в разделе ***ЭМС-фильтры на стр. 523***.

◆ Использование функции безопасного выключения

Входы безопасного выключения служат для реализации функции останова согласно требованиям категории безопасного останова 0 по EN60204-1 (неуправляемый останов при пропадании питания) и функции «безопасного снятия момента» по IEC61800-5-2. Входы безопасного выключения сконструированы согласно требованиям стандарта EN954-1/ISO13849-1, категория 3 и EN61508, SIL2.

Также предусмотрен контроль состояния безопасного выключения для обнаружения ошибок в работе схемы обеспечения безопасности.

■ Схема безопасного выключения

Схема безопасного выключения состоит из двух независимых входных каналов, способных блокировать выходные транзисторы. Помимо этого она также содержит канал контроля, который сигнализирует состояние этих двух входных каналов.

Для входа можно использовать как внутренний источник питания преобразователя частоты, так и внешний источник питания. В обоих случаях возможна как отрицательная, так и положительная логика работы входа. Для входов безопасного выключения используется тот режим, который выбран для дискретных входов S1...S8 с помощью переключателя S3. См. *Выбор режима отрицательной/положительной логики для входов безопасного выключения на стр. 78*.

Для контроля безопасного выключения используется одноканальный выход с оптронной развязкой. Описание сигналов данного выхода смотрите в разделе *Выходные клеммы на стр. 73*.

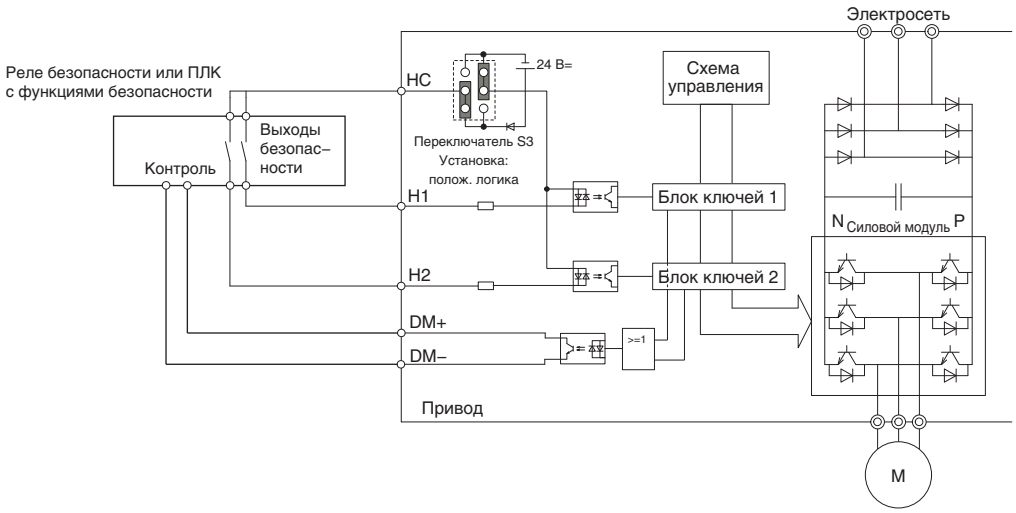


Рис. D.8 Пример схемы подключения для реализации безопасного выключения (положительная логика)

■ Выключение и включение выхода ПЧ («безопасное снятие момента»)

Работа входа безопасного выключения показана на *Рис. D.9*.

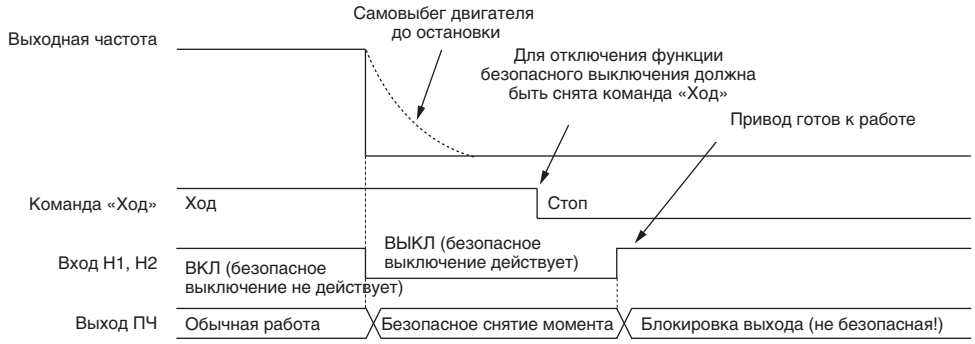


Рис. D.9 Работа функции безопасного выключения

Переход в состояние «безопасного снятия момента»

Размыкание хотя бы одного или обоих входов безопасного выключения приводит к снятию напряжения с выхода преобразователя частоты и, соответственно, снятию момента на валу двигателя. Если двигатель до размыкания входов безопасного выключения вращался, он перейдет в режим самовыбега независимо от метода остановки, выбранного параметром b1-03.

Обратите внимание на то, что состояние «безопасного снятия момента» может быть обеспечено только с помощью функции безопасного выключения. Снятие команды «Ход» останавливает работу преобразователя частоты и выключает его выход (блокировка выхода), однако не создает состояния «безопасного снятия момента».

Примечание. Во избежание неуправляемого останова в режиме нормальной работы обеспечьте, чтобы входы безопасного выключения размыкались после полной остановки двигателя.

Возвращение к обычной работе после безопасного выключения

Функцию безопасного выключения можно отключить только при отсутствии команды «Ход».

Если режим безопасного выключения был активизирован при остановленном двигателе, для возврата в обычный режим достаточно включить оба входа безопасного выключения (т. е. деактивизировать «безопасное снятие момента»).

Если режим безопасного выключения был активизирован во время вращения, для возобновления нормальной работы привода необходимо сначала снять команду «Ход», а затем включить входы безопасного выключения.

■ Выход контроля безопасного выключения и дисплей цифровой панели управления

В *Табл. D.6* приведены состояния выхода ПЧ и выхода контроля безопасного выключения в зависимости от состояний входов безопасного выключения.

Табл. D.6 Состояния входа безопасности и выхода EDM

Состояние входа безопасного выключения		Контроль состояния безопасного выключения, DM+ - DM-	Состояние выхода ПЧ	Дисплей цифровой панели управления
Вход 1, H1-HC	Вход 2, H2-HC			
ВЫКЛ	**ВЫКЛ**	ВЫКЛ	Безопасно выключен, «безопасное снятие момента»	Hbb (мигает)
ВКЛ	**ВЫКЛ**	ВКЛ	Безопасно выключен, «безопасное снятие момента»	HbbF (мигает)
ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВКЛ	Безопасно выключен, «безопасное снятие момента»	HbbF (мигает)
ВКЛ	**ВКЛ**	ВКЛ	Блокировка выхода, готов к работе	Обычное состояние дисплея

Контроль состояния безопасного выключения

Выход контроля безопасного выключения (клеммы «DM+» и «DM-»), предусмотренный в преобразователе частоты, является источником информации о состоянии схемы обеспечения безопасности. Этот сигнал должен быть подан на устройство, управляющее входами безопасного выключения (ПЛК или реле безопасности), для того чтобы это устройство предотвращало выход из состояния «безопасного снятия момента» в случае неисправности в схеме обеспечения безопасности. Подробное описание этой функции смотрите в руководстве по эксплуатации устройства обеспечения безопасности.

Дисплей цифровой панели управления

Когда оба входа безопасного выключения разомкнуты, на дисплее цифровой панели управления мигает код «Hbb».

Если выключен только один из каналов безопасного выключения, а другой при этом включен, на дисплее мигает код «HbbF», сообщающий о наличии проблемы в схеме безопасности или в приводе. Эта индикация должна отсутствовать в обычном режиме работы, если схема безопасного выключения используется надлежащим образом. Указания по устранению возможных ошибок *См. Индикация, причины возникновения и возможные способы устранения предупреждений на стр. 333* .

Приложение: E

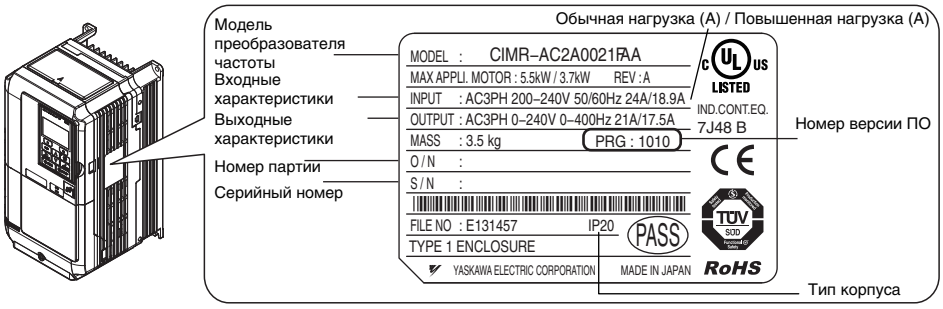
Краткий перечень настроек и характеристик

Данный раздел содержит таблицы, предназначенные для протоколирования технических характеристик преобразователя частоты, технических характеристик двигателя и установленных значений параметров преобразователя частоты. После ввода системы в эксплуатацию занесите в таблицу все необходимые данные, чтобы в случае необходимости оперативно предоставить их в компанию Omron для получения технической поддержки.

E.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ И ДВИГАТЕЛЯ 532
E.2 НАСТРОЙКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ 533
E.3 ТАБЛИЦА НАСТРОЕК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 534

E.1 Технические характеристики преобразователя частоты и двигателя

◆ Технические характеристики преобразователя частоты



Параметр	Значение
Модель	CIMR-A
Серийный номер:	
Версия программного обеспечения (PRG)	
Используемые дополнительные устройства (дополнительные карты, тормозной транзистор и т. п.)	

◆ Технические характеристики двигателя

■ Асинхронный двигатель

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Изготовитель		**Номинальный ток двигателя**	A
Модель		**Основная частота двигателя**	Гц
Номинальная мощность двигателя	кВт	**Число полюсов двигателя**	
Номинальное напряжение двигателя	В	**Номинальная скорость двигателя (T1-07)**	об/мин

■ Двигатель с постоянными магнитами (синхронный двигатель)

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Изготовитель		**Постоянная э.д.с. самоиндукции**	мВ*с/рад
Модель		**Постоянная э.д.с. самоиндукции**	мВ/(об/мин)
Номинальная мощность PM двигателя	кВт	**Номинальный ток PM двигателя**	A
Номинальное напряжение PM двигателя	В	**Основная частота PM двигателя**	Гц
Индуктивность по оси d	мГн	**Число полюсов PM двигателя**	
Индуктивность по оси q	мГн	**Основная скорость вращения PM двигателя**	об/мин

■ Датчик скорости двигателя (энкодер) (если используется)

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Изготовитель		**Разрешение**	
Интерфейс			

E.2 Настройка основных параметров

С помощью данных таблиц вы можете зарегистрировать наиболее важные параметры преобразователя частоты. При обращении за технической поддержкой будьте готовы предоставить эти данные.

◆ Основные параметры

Параметр	Значение	Примечание	Параметр	Значение	Примечание
Режим регулирования	A1-02 =		Источник задания частоты	b1-01 =	
Выбор обычной/ повышенной нагрузки	C6-01 =		Источник команды «Ход»	b1-02 =	

◆ Параметры V/f-характеристики

Параметр	Значение	Примечание	Параметр	Значение	Примечание
Выбор V/f-характеристики	E1-03 =		Средняя выходная частота	E1-07 =	
Максимальная выходная частота	E1-04 =		Напряжение при средн. вых. частоте	E1-08 =	
Максимальное напряжение	E1-05 =		Минимальная выходная частота	E1-09 =	
Основная частота	E1-06 =		Напряжение при мин. вых. частоте	E1-10 =	

◆ Параметры двигателя

	Параметр	Значение	Примечание	Параметр	Значение	Примечание
Асинхронный двигатель	Номинальный ток двигателя	E2-01 =		Число полюсов двигателя	E2-04 =	
	Номинальное скольжение двигателя	E2-02 =		Междуфазное сопротивление	E2-05 =	
	Ток холостого хода двигателя	E2-03 =		Индуктивность рассеяния двигателя	E2-06 =	
PM двигатель	Выбор кода двигателя	E5-01 =		Индуктивность двигателя по оси d	E5-06 =	
	Номинальная мощность двигателя	E5-02 =		Индуктивность двигателя по оси q	E5-07 =	
	Номинальный ток двигателя	E5-03 =		Постоянная э.д.с. самоиндукции 1	E5-09 =	
	Число полюсов двигателя	E5-04 =		Смещение канала Z энкодера	E5-11 =	
	Сопротивление обмотки статора	E5-05 =		Постоянная э.д.с. самоиндукции 2	E5-24 =	

◆ Многофункциональные дискретные входы

Клемма	Использ. вход	Уст. значение и название функции	Примечание	Клемма	Использ. вход	Уст. значение и название функции	Примечание
S1		H1-01 =		S5		H1-05 =	
S2		H1-02 =		S6		H1-06 =	
S3		H1-03 =		S7		H1-07 =	
S4		H1-04 =		S8		H1-08 =	

◆ Вход импульсной последовательности/аналоговые входы

Клемма	Использ. вход	Уст. значение и название функции	Примечание
RP		H6-01 =	
A1		H3-02 =	
A2		H3-10 =	
A3		H3-06 =	

◆ Многофункциональные дискретные выходы

Клемма	Исп. выход	Уст. значение и название функции	Примечание
M1-M2		H2-01 =	
M3-M4		H2-02 =	
M5-M6		H2-03 =	

◆ Выходы контроля

Клемма	Исп. выход	Уст. значение и название функции	Примечание
FM		H4-01 =	
AM		H4-04 =	
MP		H6-06 =	

E.3 Таблица настроек пользователя

Для выявления параметров, текущие значения которых отличаются от исходных (заводских) настроек, используйте меню «Verify» (Сравнение).

- Знак ромба рядом с номером параметра указывает на то, что значение параметра может быть изменено во время движения (поданной команды «Ход»).
- Параметры, имена которых выделены полужирным шрифтом, входят в группу параметров первоочередной настройки.

Номер	Название	Настр. пользователя
A1-00◆	Выбор языка	
A1-01◆	Выбор уровня доступа к параметрам	
A1-02	**Выбор метода регулирования**	
A1-03	Инициализация параметров	
A1-04	Пароль	
A1-05	Установка пароля	
A1-06	Прикладной набор параметров	
A2-01... A2-32	Параметры пользователя от 1 до 32	
A2-33	Автоматический выбор параметров пользователя	
b1-01	**Выбор источника задания частоты 1**	
b1-02	**Выбор источника команды «Ход» 1**	
b1-03	**Выбор способа остановки**	
b1-04	Запрет обратного хода	
b1-05	Выбор режима работы при частоте ниже минимальной выходной частоты.	
b1-06	Считывание дискретных входов	
b1-07	Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления	
b1-08	Действие команды «Ход» в режиме программирования	
b1-14	Выбор очередности фаз	
b1-15	Выбор источника задания частоты 2	
b1-16	Выбор источника команды «Ход» 2	
b1-17	Команда «Ход» при включении питания	
b2-01	Частота начала торможения постоянным током	
b2-02	Ток при торможении постоянным током	
b2-03	Продолжительность торможения постоянным током при пуске	
b2-04	Продолжительность торможения постоянным током при останове	
b2-08	Величина компенсации магнитного потока	
b2-12	Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при пуске	
b2-13	Продолжительность торможения закорачиванием обмоток двигателя при останове	
b2-18	Ток торможения закорачиванием обмоток двигателя	
b3-01	Выбор поиска скорости при пуске	
b3-02	Пороговый ток прекращения поиска скорости	
b3-03	Время торможения при поиске скорости	
b3-04	Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости	
b3-05	Время задержки для поиска скорости	
b3-06	Выходной ток 1 при поиске скорости	
b3-10	Компенсирующий коэффициент для функции поиска скорости	
b3-14	Выбор поиска скорости в двух направлениях	
b3-17	Уровень тока для повторной попытки поиска скорости	
b3-18	Время обнаружения для повторной попытки поиска скорости	
b3-19	Количество повторных попыток поиска скорости	
b3-24	Выбор метода поиска скорости	
b3-25	Время ожидания для поиска скорости	
b4-01	Время задержки включения таймера	
b4-02	Время задержки выключения таймера	
b5-01	Настройка ПИД-регулятора	
b5-02◆	Коэффициент передачи П-звена	
b5-03◆	Время интегрирования И-звена	
b5-04◆	Предельное значение интеграла	
b5-05◆	Время дифференцирования Д-звена	
b5-06◆	Предельное значение выхода ПИД-регулятора	
b5-07◆	Регулировка смещения ПИД-регулятора	
b5-08◆	Постоянная времени первичной задержки ПИД-регулятора	
b5-09	Выбор направления выхода ПИД-регулятора	
b5-10	Коэффициент усиления выходного сигнала ПИД-регулятора	
b5-11	Выбор реверса выхода ПИД-регулятора	
b5-12	Выбор обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	
b5-13	Уровень обнаружения потери ОС ПИД-регулятора	
b5-14	Время обнаружения потери ОС ПИД-регулятора	
b5-15	Уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора	
b5-16	Время задержки дежурного режима ПИД-регулятора	
b5-17	Время разгона/торможения для ПИД-регулятора	
b5-18	Выбор уставки ПИД-регулятора	
b5-19	Значение уставки ПИД-регулятора	
b5-20	Шкала уставки ПИД-регулятора	
b5-34◆	Нижний предел выхода ПИД-регулятора	
b5-35◆	Ограничение входа ПИД-регулятора	
b5-36	Уровень обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора	
b5-37	Время обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора	
b5-38	Единицы индикации уставки ПИД-регулятора	
b5-39	Число разрядов для индикации уставки ПИД-регулятора	
b5-40	Выбор контролируемого задания частоты при ПИД-регулировании	
b6-01	Удерживаемая частота при пуске	
b6-02	Время удержания частоты при пуске	
b6-03	Удерживаемая частота при останове	
b6-04	Время удержания частоты при останове	
b7-01◆	Коэффициент ослабления в режиме распределения нагрузки	
b7-02◆	Время задержки для функции распределения нагрузки	
b8-01	Выбор функции энергосбережения	
b8-02◆	Коэффициент усиления для функции энергосбережения	
b8-03◆	Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения	
b8-04	Значение коэффициента энергосбережения	
b8-05	Постоянная времени фильтра определения мощности	
b8-06	Ограничение напряжения в режиме определения	
b9-01	Коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц	
b9-02	Ширина зоны завершения позиционирования	
C1-01◆	**Время разгона 1**	
C1-02◆	**Время торможения 1**	
C1-03◆	Время разгона 2	
C1-04◆	Время торможения 2	
C1-05◆	Время разгона 3 (время разгона 1 двигателя 2)	
C1-06◆	Время торможения 3 (время торможения 1 двигателя 2)	
C1-07◆	Время разгона 4 (время разгона 2 двигателя 2)	
C1-08◆	Время торможения 4 (время торможения 2 двигателя 2)	
C1-09	Время быстрой остановки	
C1-10	Единицы настройки времени разгона/торможения	
C1-11	Частота переключения времени разгона/торможения	
C2-01	S-профиль в начале разгона	
C2-02	S-профиль в конце разгона	
C2-03	S-профиль в начале торможения	
C2-04	S-профиль в конце торможения	
C3-01◆	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	
C3-02◆	Время первичной задержки компенсации скольжения	
C3-03	Предел компенсации скольжения	
C3-04	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме	

Номер	Название	Настр. пользователя
C3-05	Выбор режима ограничения выходного напряжения	
C3-21◆	Коэффициент усиления для компенсации скольжения для двигателя 2	
C3-22◆	Время первичной задержки компенсации скольжения двигателя 2	
C3-23	Предел компенсации скольжения для двигателя 2	
C3-24	Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме для двигателя 2	
C4-01◆	Коэффициент усиления для компенсации момента	
C4-02◆	Время первичной задержки компенсации момента	
C4-03	Компенсация вращающего момента при пуске в прямом направлении	
C4-04	Компенсация вращающего момента при пуске в обратном направлении	
C4-05	Постоянная времени для компенсации момента	
C4-06	Время первичной задержки компенсации момента 2	
C4-07◆	Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента для двигателя 2.	
C5-01◆	Коэффициент передачи П-звена ASR 1	
C5-02◆	Время интегрирования ASR 1	
C5-03◆	Коэффициент передачи П-звена ASR 2	
C5-04◆	Время интегрирования ASR 2	
C5-05	Предельное значение ASR	
C5-06	Постоянная времени первичной задержки ASR	
C5-07	Частота переключения коэффициента передачи ASR	
C5-08	Предельное значение интеграла ASR	
C5-12	Интегральное звено во время разгона/торможения	
C5-17	Инерция двигателя	
C5-18	Коэффициент инерции нагрузки	
C5-21◆	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2 для двигателя 1	
C5-22◆	Время интегрирования ASR 1 двигателя 2	
C5-23◆	Коэффициент передачи П-звена контура ASR 2 для двигателя 2	
C5-24◆	Время интегрирования ASR 2 двигателя 2	
C5-25	Предельное значение ASR для двигателя 2	
C5-26	Постоянная времени первичной задержки ASR для двигателя 2	
C5-27	Частота переключения коэффициента передачи ASR для двигателя 2	
C5-28	Предельное значение интеграла ASR для двигателя 2	
C5-32	Интегральное звено во время разгона/торможения для двигателя 2	
C5-37	Момент инерции двигателя 2	
C5-38	Коэффициент инерции нагрузки двигателя 2	
C6-01	**Выбор режима нагрузки привода**	
C6-02	**Выбор несущей частоты**	
C6-03	Верхняя граница несущей частоты	
C6-04	Нижняя граница несущей частоты	
C6-05	Коэффициент масштабирования несущей частоты	
C6-09	Несущая частота при выполнении автонастройки с вращением	
d1-01◆	**Задание частоты 1**	
d1-02◆	**Задание частоты 2**	
d1-03◆	**Задание частоты 3**	
d1-04◆	**Задание частоты 4**	
d1-05◆	Задание частоты 5	
d1-06 ◆	Задание частоты 6	
d1-07◆	Задание частоты 7	
d1-08◆	Задание частоты 8	
d1-09 ◆	Задание частоты 9	
d1-10◆	Задание частоты 10	
d1-11◆	Задание частоты 11	
d1-12◆	Задание частоты 12	
d1-13◆	Задание частоты 13	
d1-14◆	Задание частоты 14	
d1-15◆	Задание частоты 15	
d1-16◆	Задание частоты 16	
d1-17◆	**Задание частоты толчкового хода**	
d2-01	Верхний предел задания частоты	
d2-02	Нижний предел задания частоты	
d2-03	Нижний предел основного задания скорости	
d3-01	Частота пропуска 1	
d3-02	Частота пропуска 2	
d3-03	Частота пропуска 3	
d3-04	Ширина полосы частот пропуска	
d4-01	Выбор функции удержания заданной частоты	
d4-03◆	Шаг смещения задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-04◆	Время разгона/торможения при смещении задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-05◆	Выбор режима работы при смещении задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-06	Смещение задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-07◆	Предел отклонения аналогового задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-08◆	Верхний предел смещения задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-09◆	Нижний предел смещения задания частоты (увеличение/уменьшение 2)	
d4-10	Выбор нижнего предела задания частоты для функции увеличения/уменьшения	
d4-11	Выбор двунаправленного выхода	
d4-12	Коэффициент для конечного положения при останове	
d5-01	Выбор регулирования вращающего момента	
d5-02	Время задержки задания момента	
d5-03	Выбор ограничения скорости	
d5-04	Предельная скорость	
d5-05	Смещение предельного значения скорости	
d5-06	Задержка переключения регулирования скорости/вращающего момента	
d5-08	Смещение предельного значения скорости в одном направлении	
d6-01	Уровень ослабления поля	
d6-02	Предельная частота ослабления поля	
d6-03	Выбор функции форсирования поля	
d6-06	Предельный ток возбуждения для функции форсирования поля	
d7-01◆	Смещение частоты 1	
d7-02◆	Смещение частоты 2	
d7-03◆	Смещение частоты 3	
E1-01	**Настройка входного напряжения**	
E1-03	Выбор V/f-характеристики	
E1-04	**Максимальная выходная частота**	
E1-05	**Максимальное напряжение**	
E1-06	**Основная частота**	
E1-07	Средняя выходная частота	
E1-08	Напряжение при средней выходной частоте	
E1-09	**Минимальная выходная частота**	
E1-10	Напряжение при минимальной выходной частоте	
E1-11	Средняя выходная частота 2	
E1-12	Напряжение при средней выходной частоте 2	
E1-13	**Основное напряжение**	
E2-01	**Номинальный ток двигателя**	
E2-02	Номинальное скольжение двигателя	
E2-03	Ток холостого хода двигателя	
E2-04	Число полюсов двигателя	
E2-05	Междуфазное сопротивление двигателя	
E2-06	Индуктивность рассеяния двигателя	
E2-07	Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя	
E2-08	Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя	
E2-09	Механические потери двигателя	
E2-10	Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента	
E2-11	**Номинальная мощность двигателя**	
E3-01	Выбор метода регулирования для двигателя 2	
E3-04	Максимальная выходная частота двигателя 2	
E3-05	Максимальное напряжение двигателя 2	
E3-06	Основная частота двигателя 2	
E3-07	Средняя выходная частота двигателя 2	
E3-08	Напряжение при средней выходной частоте двигателя 2	
E3-09	Минимальная выходная частота двигателя 2	
E3-10	Напряжение при минимальной выходной частоте двигателя 2	
E3-11	Средняя выходная частота 2 двигателя 2	
E3-12	Напряжение при средней выходной частоте 2 двигателя 2	
E3-13	**Основное напряжение двигателя 2**	

E.3 Таблица настроек пользователя

Номер	Название	Настр. пользователя
E4-01	Номинальный ток двигателя 2	
E4-02	Номинальное скольжение двигателя 2	
E4-03	Номинальный ток холостого хода двигателя 2	
E4-04	Число полюсов двигателя 2	
E4-05	Межфазное сопротивление двигателя 2	
E4-06	Индуктивность рассеяния двигателя 2	
E4-07	Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя 2	
E4-08	Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя 2	
E4-09	Механические потери двигателя 2	
E4-10	Потери в сердечнике двигателя 2	
E4-11	Номинальная мощность двигателя 2	
E5-01	Выбор кода двигателя	
E5-02	Номинальная мощность двигателя	
E5-03	Номинальный ток двигателя	
E5-04	Число полюсов двигателя	
E5-05	Сопротивление обмотки статора	
E5-06	Индуктивность двигателя по оси d	
E5-07	Индуктивность двигателя по оси q	
E5-09	Постоянная э.д.с. самоиндукции 1	
E5-11	Смещение канала Z энкодера	
E5-24	Постоянная э.д.с. самоиндукции 2	
F1-01	Число импульсов PG 1 за один оборот	
F1-02	Выбор режима работы при отсоединении энкодера (PGo)	
F1-03	Выбор режима работы при превышении скорости (oS)	
F1-04	Выбор режима работы при отклонении скорости	
F1-05	Выбор направления вращения PG 1	
F1-06	Коэффициент деления PG 1 для контроля импульсов энкодера	
F1-08	Уровень обнаружения превышения скорости	
F1-09	Время задержки обнаружения превышения скорости	
F1-10	Уровень обнаружения чрезмерного отклонения скорости	
F1-11	Время задержки обнаружения чрезмерного отклонения скорости	
F1-12	Числитель передаточного числа PG 1	
F1-13	Знаменатель передаточного числа PG 1	
F1-14	Время задержки обнаружения обрыва цепи энкодера	
F1-18	Выбор обнаружения dv3	
F1-19	Выбор обнаружения dv4	
F1-20	Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 1	
F1-21	Выбор сигнала PG 1	
F1-30	Выбор порта дополнительной PG-карты для двигателя 2	
F1-31	Число импульсов PG 2 за один оборот	
F1-32	Выбор направления вращения PG 2	
F1-33	Числитель передаточного числа PG 2	
F1-34	Знаменатель передаточного числа PG 2	
F1-35	Коэффициент деления PG 2 для контроля импульсов энкодера	
F1-36	Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 2	
F1-37	Выбор сигнала PG2	
F2-01	Выбор режима работы дополнительной карты аналоговых входов	
F2-02◆	Масштабный коэффициент дополнительной карты аналоговых входов	
F2-03◆	Смещение дополнительной карты аналоговых входов	
F3-01	Выбор входного значения дополнительной карты цифрового ввода	
F3-03	Выбор длины блока данных доп. карты цифрового ввода DI-A3	
F4-01	Выбор контролируемого параметра для клеммы V1	
F4-02◆	Масштабный коэффициент контрольного выхода V1	
F4-03	Выбор контролируемого параметра для клеммы V2	
F4-04◆	Масштабный коэффициент контрольного выхода V2	
F4-05◆	Смещение контрольного выхода V1	
F4-06◆	Смещение контрольного выхода V2	
F4-07	Уровень сигнала выхода V1	
F4-08	Уровень сигнала выхода V2	
F5-01	Выбор функции для выхода P1-PC	
F5-02	Выбор функции для выхода P2-PC	
F5-03	Выбор функции для выхода P3-PC	
F5-04	Выбор функции для выхода P4-PC	
F5-05	Выбор функции для выхода P5-PC	
F5-06	Выбор функции для выхода P6-PC	

Номер	Название	Настр. пользователя
F5-07	Выбор функции для выхода M1-M2	
F5-08	Выбор функции для выхода M3-M4	
F5-09	Выбор режима работы выходов карты DO-A3	
F6-01	Выбор режима работы после ошибки связи	
F6-02	Выбор обнаружения внешнего сигнала ошибки от доп. карты связи	
F6-03	Выбор режима работы при внешней ошибке от доп. карты связи	
F6-04	Время обнаружения ошибки шины (bUS)	
F6-06	Выбор задания/предельного значения момента от доп. карты связи доп. плата	
F6-07	Выбор ступенчатого переключения скорости при выбранной команде NefRef/ComRef	
F6-08	Сброс параметров связи	
F6-10	Адрес ПЧ в сети CC-Link	
F6-11	Скорость связи CC-Link	
F6-14	Автоматический сброс ошибки шины CC-Link	
F6-20	Адрес ПЧ в сети MECHATROLINK	
F6-21	Размер фрейма MECHATROLINK	
F6-22	Скорость связи MECHATROLINK	
F6-23	Выбор контрольного параметра (E) MECHATROLINK	
F6-24	Выбор контрольного параметра (F) MECHATROLINK	
F6-25	Выбор режима работы при ошибке сторожевого таймера (E5)	
F6-26	Количество обнаруженных ошибок шины (bUS) MECHATROLINK	
F6-30	Адрес ПЧ в сети PROFIBUS-DP	
F6-31	Выбор действия команды «Clear mode» для PROFIBUS-DP	
F6-32	Выбор формата данных для PROFIBUS-DP	
F6-35	Выбор адреса ПЧ в сети CANopen	
F6-36	Скорость связи CANopen	
F6-50	MAC-адрес в сети DeviceNet	
F6-51	Скорость связи DeviceNet	
F6-52	Настройка DeviceNet PCA	
F6-53	Настройка DeviceNet PPA	
F6-54	Обнаружение ошибки в режиме ожидания DeviceNet	
F6-55	Контроль скорости передачи DeviceNet	
F6-56	Масштаб скорости для контроля по DeviceNet	
F6-57	Масштаб тока для контроля по DeviceNet	
F6-58	Масштаб момента для контроля по DeviceNet	
F6-59	Масштаб мощности для контроля по DeviceNet	
F6-60	Масштаб напряжения для контроля по DeviceNet	
F6-61	Масштаб времени для контроля по DeviceNet	
F6-62	Интервал передачи контрольного сообщения DeviceNet	
F6-63	MAC-идентификатор сети DeviceNet	
H1-01	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S1	
H1-02	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S2	
H1-03	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S3	
H1-04	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S4	
H1-05	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S5	
H1-06	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S6	
H1-07	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S7	
H1-08	Выбор функции для многофункционального дискретного входа S8	
H2-01	Выбор функции релейного выхода M1-M2	
H2-02	Выбор функции для клемм M3-M4	
H2-03	Выбор функции для клемм M5-M6	
H2-06	Выбор единиц для выхода контроля ватт-часов	
H3-01	Выбор уровня сигнала для входа A1	
H3-02	Выбор функции входа A1	
H3-03◆	Масштабный коэффициент для входа A1	
H3-04◆	Смещение для входа A1	
H3-05	Выбор уровня сигнала для входа A3	
H3-06	Выбор функции для входа A3	
H3-07◆	Масштабный коэффициент для входа A3	
H3-08◆	Смещение для входа A3	
H3-09	Выбор уровня сигнала для входа A2	
H3-10	Выбор функции для входа A2	

Номер	Название	Настр. пользователя
H3-11◆	Масштабный коэффициент для входа A2	
H3-12◆	Смещение для входа A2	
H3-13	Постоянная времени фильтра аналогового входа	
H3-14	Выбор включаемых аналоговых входов	
H4-01	Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода FM	
H4-02◆	**Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода FM**	
H4-03◆	Смещение для многофункционального аналогового выхода FM	
H4-04	Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода AM	
H4-05◆	Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода AM	
H4-06◆	Смещение для многофункционального аналогового выхода AM	
H4-07	Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода FM	
H4-08	Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода AM	
H5-01	Адрес привода в сети Modbus	
H5-02	Выбор скорости связи	
H5-03	Выбор проверки четности для интерфейса связи	
H5-04	Метод остановки после ошибки связи (CE)	
H5-05	Выбор обнаружения ошибки связи	
H5-06	Время ожидания передачи привода	
H5-07	Выбор управления RTS	
H5-09	Время обнаружения ошибки связи (CE)	
H5-10	Выбор единиц для регистра MEMOBUS/Modbus 0025H	
H5-11	Выбор использования команды «ENTER», передаваемой по интерфейсу связи	
H5-12	Выбор способа подачи команды «Ход»	
H6-01	Выбор функции для входа импульсной последовательности RP	
H6-02◆	Масштаб входа импульсной последовательности	
H6-03◆	Масштабный коэффициент для импульсного входа	
H6-04◆	Смещение импульсного входа	
H6-05◆	Постоянная времени фильтра импульсного входа	
H6-06◆	Выбор контрольного параметра для импульсного выхода	
H6-07◆	Масштаб выхода импульсной последовательности	
H6-08	Минимальная частота входа импульсной последовательности	
L1-01	Выбор защиты двигателя от перегрузки	
L1-02	Время защиты двигателя от перегрузки	
L1-03	Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя (вход ПТКС)	
L1-04	Выбор режима работы после ошибки перегрева двигателя (вход ПТКС)	
L1-05	Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя (вход ПТКС)	
L1-13	Выбор запоминания электротеплового значения	
L2-01	Режим работы при кратковременном прерывании питания	
L2-02	Время возобновления работы после прерывания питания	
L2-03	Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания	
L2-04	Время линейного восстановления напряжения при кратковременном пропадании питания	
L2-05	Уровень обнаружения пониженного напряжения (Uv1)	
L2-06	Время торможения в режиме KEB	
L2-07	Время разгона в режиме KEB	
L2-08	Коэффициент понижения частоты при запуске KEB	
L2-10	Время обнаружения KEB (минимальное время KEB)	
L2-11	Уставка напряжения шины постоянного тока во время KEB	
L2-29	Выбор режима KEB	
L3-01	Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	
L3-02	Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	
L3-03	Предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	
L3-04	**Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения**	
L3-05	Выбор предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	

Номер	Название	Настр. пользователя
L3-06	Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения	
L3-11	Выбор функции предотвращения повышенного напряжения	
L3-17	Уставка напряжении шины пост. тока для предотвращения превышения напряжения и опрокидывания ротора	
L3-20	Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока	
L3-21	Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения	
L3-22	Время торможения для предотвращения опрокидывания во время разгона	
L3-23	Выбор автоматического снижения уровня предотвращения опрокидывания во время хода	
L3-24	Время разгона двигателя для расчета инерционности	
L3-25	Коэффициент инерции нагрузки	
L3-26	Дополнительные конденсаторы шины постоянного тока	
L3-27	Время обнаружения для функции предотвращения опрокидывания	
L4-01	Уровень обнаружения согласования скоростей	
L4-02	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей	
L4-03	Уровень обнаружения согласования скоростей (+/-)	
L4-04	Ширина полосы обнаружения согласования скоростей (+/-)	
L4-05	Выбор обнаружения потери задания частоты	
L4-06	Задание частоты при потере задания частоты	
L4-07	Выбор обнаружения согласования скоростей	
L5-01	Количество попыток автоматического перезапуска	
L5-02	Выбор работы выхода сигнализации ошибки при автоматическом перезапуске	
L5-04	Интервал перезапуска при ошибке	
L5-05	Выбор способа возобновления работы при ошибке	
L6-01	Выбор обнаружения вращающего момента 1	
L6-02	Уровень обнаружения вращающего момента 1	
L6-03	Время обнаружения вращающего момента 1	
L6-04	Выбор обнаружения вращающего момента 2	
L6-05	Уровень обнаружения вращающего момента 2	
L6-06	Время обнаружения вращающего момента 2	
L6-08	Работа функции обнаружения износа механической системы	
L6-09	Уровень скорости для обнаружения износа механической системы	
L6-10	Время обнаружения износа механической системы	
L6-11	Время запуска обнаружения износа механической системы	
L7-01	Предельный вращающий момент в прямом направлении	
L7-02	Предельный вращающий момент в обратном направлении	
L7-03	Предельный вращающий момент в прямом направл. в генераторном режиме	
L7-04	Предельный вращающий момент в обр. направл. в генераторном режиме	
L7-06	Постоянная времени интегрирования для ограничения вращающего момента	
L7-07	Выбор типа регулирования для ограничения вращающего момента во время разгона и торможения	
L8-01	Выбор защиты внутреннего резистора динамического торможения (тип ERF)	
L8-02	Уровень выдачи предупреждения о перегреве	
L8-03	Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве	
L8-05	Выбор защиты от пропадания фазы на входе	
L8-07	Защита от пропадания фазы на выходе	
L8-09	Выбор обнаружения замыкания на землю на выходе	
L8-10	Выбор режима работы вентилятора охлаждения радиатора	
L8-11	Время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора	
L8-12	Температура окружающей среды	
L8-15	Выбор характеристики OL2 на малых скоростях	
L8-18	Выбор программного ограничения тока	
L8-19	Коэффициент понижения частоты при предварительном предупреждении о перегреве	
L8-27	Коэффициент усиления для обнаружения превышения тока	
L8-29	Обнаружение асимметрии токов (LF2)	
L8-35	Выбор способа монтажа	
L8-38	Выбор уменьшения несущей частоты	

E.3 Таблица настроек пользователя

Номер	Название	Настр. пользова-теля
L8-40	Время задержки отмены уменьшения несущей частоты	
L8-41	Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ	
L8-55	Защита внутреннего тормозного транзистора	
n1-01	Выбор предотвращения перерегулирования	
n1-02	Установка коэффициента усиления для предотвращения перерегулирования	
n1-03	Постоянная времени для предотвращения перерегулирования	
n1-05	Коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования в обратном направлении	
n2-01	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR)	
n2-02	Постоянная времени 1 контура стабилизации скорости (AFR)	
n2-03	Постоянная времени 2 контура стабилизации скорости (AFR)	
n3-01	Шаг уменьшения частоты для HSB	
n3-02	Предельный ток при HSB	
n3-03	Время удержания частоты при HSB при остановке	
n3-04	Время перегрузки при HSB	
n3-13	Коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением	
n3-14	Подпитка ВЧ-током при торможении с перевозбуждением	
n3-21	Уровень тока подавления повышенного скольжения	
n3-23	Выбор функции перевозбуждения	
n5-01	Выбор управления с упреждением	
n5-02	Время разгона двигателя	
n5-03	Коэффициент для управления с упреждением	
n6-01	Выбор автонастройки в режиме онлайн	
n6-05	Коэффициент усиления для автонастройки в режиме онлайн	
n8-01	Ток для начальной оценки положения ротора	
n8-02	Ток приведения ротора	
n8-35	Выбор способа определения начального положения ротора	
n8-45	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR)	
n8-47	Постоянная времени компенсации тока вхождения в синхронизм	
n8-48	Ток вхождения в синхронизм	
n8-49	Ток по оси d для управления с высоким КПД	
n8-51	Ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения	
n8-54	Постоянная времени для компенсации ошибки напряжения	
n8-55	Момент инерции нагрузки	
n8-57	Возбуждение током высокой частоты.	
n8-62	Предельное выходное напряжение	
n8-65	Коэффициент передачи контура стабилизации скорости для предотвращения повышенного напряжения	
o1-01◆	Выбор параметра для контроля режима привода	
o1-02◆	Выбор параметра пользователя после включения питания	
o1-03	Единицы индикации цифровой панели	
o1-04	Единицы индикации для V/f-характеристики	
o1-10	Максимальное значение для единиц индикации пользователя	
o1-11	Положение десятичной запятой для единиц индикации пользователя	
o2-01	Выбор функции клавиши «LO/RE»	
o2-02	Выбор функции клавиши «STOP»	
o2-03	Значение параметра пользователя по умолчанию	
o2-04	Выбор модели привода	
o2-05	Выбор способа ввода задания частоты	
o2-06	Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели управления	
o2-07	Направление двигателя при включении питания в случае использования панели управления	
o3-01	Выбор функции копирования	
o3-02	Разрешение/запрет копирования	
o4-01	Установка общего времени наработки	
o4-02	Выбор общего времени наработки	
o4-03	Установка времени наработки вентилятора	
o4-05	Установка коэффициента эксплуатации конденсатора	
o4-07	Установка коэффициента эксплуатации реле предв. зарядки шины пост. тока	

Номер	Название	Настр. пользова-теля
o4-09	Установка коэффициента эксплуатации IGBT-модулей	
o4-11	Выбор инициализации U2, U3	
o4-12	Инициализация контрольного значения «кВт-ч»	
o4-13	Инициализация счетчика команд «Ход»	
r1-01... r1-40	Параметры подключения DWEZ 1...20 (верхний/нижний)	
T1-00	Выбор двигателя 1 или 2	
T1-01	Выбор режима автонастройки	
T1-02	Номинальная мощность двигателя	
T1-03	Номинальное напряжение двигателя	
T1-04	Номинальный ток двигателя	
T1-05	Основная частота двигателя	
T1-06	Число полюсов двигателя	
T1-07	Основная скорость вращения двигателя	
T1-08	Число импульсов энкодера на один оборот	
T1-09	Ток холостого хода двигателя (автонастройка без вращения)	
T1-10	Номинальное скольжение двигателя (автонастройка без вращения)	
T1-11	Потери в сердечнике двигателя	
T2-01	Выбор режима автонастройки для синхронного двигателя	
T2-02	Выбор кода PM двигателя	
T2-03	Тип PM двигателя	
T2-04	Номинальная мощность PM двигателя	
T2-05	Номинальное напряжение PM двигателя	
T2-06	Номинальный ток PM двигателя	
T2-07	Основная частота PM двигателя	
T2-08	Число полюсов PM двигателя	
T2-09	Основная скорость вращения PM двигателя	
T2-10	Сопротивление обмотки статора PM двигателя	
T2-11	Индуктивность PM двигателя по оси d	
T2-12	Индуктивность PM двигателя по оси q	
T2-13	Выбор единиц для постоянной э.д.с. индукции	
T2-14	Постоянная э.д.с. индукции PM двигателя	
T2-15	Уровень тока вхождения в синхронизм для автонастройки PM двигателя	
T2-16	Число импульсов энкодера на один оборот для автонастройки PM двигателя	
T2-17	Смещение канала Z энкодера	
T3-01	Частота испытательного сигнала	
T3-02	Амплитуда испытательного сигнала	
T3-03	Инерция двигателя	
T3-04	Максимальная частота отклика системы	

Символы

-. 65
+1 65
+2 65
+3 65
+V 73
~ 73

Числа

3-проводное управление 220

A

Автоматический выбор параметров пользователя 124, 135, 414
Автоматический регулятор скорости 174
Автонастройка 109, 111, 115
Автонастройка без вращения 1 109
Автонастройка без вращения 2 109
Автонастройка без вращения для определения междуфазного сопротивления 109
Автонастройка без вращения для PM-двигателя 110
Автонастройка без вращения для PM-двигателя для определения сопротивления обмотки статора 110
Автонастройка без вращения 112
Автонастройка в режиме онлайн для межфазного сопротивления двигателя 454
Автонастройка для асинхронных двигателей 109
Автонастройка для двигателей с постоянными магнитами 110
Автонастройка контура регулирования скорости 110
Автонастройка коэффициента передачи ASR 111
Автонастройка режима OLV 310
Автонастройка с вращением 109, 111
Автонастройка с вращением для V/f-регулирования 109
Автонастройка с расчетом инерции 111
Автонастройка смещения канала Z 110
Адрес ведомого ПЧ 494
Адрес ведомого устройства 499
Амплитуда сигнала для автонастройки с расчетом инерции 120
Аналоговые входы / вход импульсной последовательности 73
Аппаратный сбой PG (обнаруживается при использовании доп. платы PG-X3) 330, 337
Асимметрия выходного тока 324
Асимметрия токов 315
Ассортимент моделей A1000 27

Б

Базовая процедура запуска и настройка параметров двигателя 98
Блок копирования параметров 125
Блокирование выхода ПЧ 316
Блокировка внешнего оборудования 83
Блокировка выхода 333
Блок-схемы алгоритмов запуска 98

В

Введение 16
Ввод данных из паспортной таблички двигателя 113
Векторное регулирование с замкнутым контуром (CLV) 28
Векторное управление с замкнутым контуром для PM-двигателей (CLV/PM) 28
Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV) 28, 311, 320, 353, 354
Векторное управление с разомкнутым контуром для IPM двигателей (AOLV/PM) 28
Векторное управление с разомкнутым контуром для PM двигателей (OLV/PM) 28
Величина компенсации магнитного потока 146
Вентилятор 34, 35
Вентилятор циркуляции 34, 35
Верхние защитные крышки, снятие 59, 60
Верхние защитные крышки, установка 60
Верхний предел задания частоты 186
Верхний предел смещения задания частоты 191
Верхняя граница несущей частоты 182
Верхняя защитная крышка 33, 64
Винт клеммной крышки 33
Винт передней крышки 33, 34, 35
Влажность 40
Внешний источник питания 24 В= 78
Внешняя ошибка 323, 334
Внешняя ошибка (входная клемма S1...S7) 315, 317
Внешняя ошибка от дополнительной карты 315, 323, 334
Во время разгона или при большой нагрузке происходит опрокидывание ротора 352
Возбуждение током высокой частоты 296
Возобновление работы после кратковременного прерывания питания 258
Вольт-частотные характеристики 405
Временная диаграмма для входа торможения постоянным током 229
Временная диаграмма обнаружения частоты 1 235
Временная диаграмма обнаружения частоты 2 235
Временная диаграмма переключения предустановленных заданий частоты 185
Временная диаграмма режима «Ход» 233
Временная диаграмма режима нулевой скорости 233
Временная диаграмма согласования скоростей 1 234
Временная диаграмма согласования скоростей 2 237
Временная диаграмма согласования скоростей с настройкой пользователя 1 234
Время быстрой остановки 168
Время возобновления работы после прерывания питания 264, 447
Время дифференцирования Д-звена 156
Время задержки включения дежурного режима ПИД-регулятора 160
Время задержки включения таймера 152
Время задержки выключения вентилятора охлаждения радиатора 284, 451
Время задержки выключения таймера 152
Время задержки для поиска скорости 151
Время задержки для функции распределения нагрузки 164
Время задержки задания момента 196
Время задержки обнаружения обрыва цепи энкодера 212
Время задержки обнаружения превышения скорости 212
Время задержки обнаружения чрезмерного отклонения скорости 213
Время задержки отмены уменьшения несущей частоты 286
Время запуска обнаружения износа механической системы 279, 451
Время защиты двигателя от перегрузки 256, 447, 527
Время интегр. регулятора скорости 1 . . . . . 329, 336
Время интегрирования И-звена 156
Время интегрирования ASR 176
Время интегрирования ASR двигателя 2 179
Время линейного восстановления напряжения при кратковременном прерывании питания 265, 447
Время наработки охлаждающего вентилятора 463
Время обнаружения вращающего момента 1 . . . . . 278, 450
Время обнаружения вращающего момента 2 . . . . . 278, 450
Время обнаружения для повторной попытки поиска скорости 152
Время обнаружения для функции предотвращения опрокидывания 273
Время обнаружения износа механической системы 279, 451
Время обнаружения ошибки связи (CE) 495
Время обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора . . . 159

Время обнаружения слабого сигнала ОС ПИД-регулятора 159
Время обнаружения KEB 266
Время обслуживания конденсатора 336
Время обслуживания обходного реле плавного заряда 336
Время обслуживания охлаждающего вентилятора 335
Время обслуживания IGBT-модуля (50%) 336
Время обслуживания IGBT-модуля (90%) 337
Время ожидания для поиска скорости 152
Время ожидания передачи привода 495
Время первичной задержки компенсации момента 173, 310
Время первичной задержки компенсации момента 2 174
Время первичной задержки компенсации скольжения 170, 311
Время первичной задержки компенсации скольжения двигателя 2 172
Время перегрузки при HSB 290, 329, 453
Время разгона 167
Время разгона в режиме KEB 265, 447
Время разгона двигателя 293
Время разгона двигателя для расчета инерционности 272, 449
Время разгона/торможения 313, 405
Время разгона/торможения для ПИД-регулятора 160
Время разгона/торможения при смещении задания частоты 190
Время торможения 167
Время торможения в режиме KEB 265, 447
Время торможения для предотвращения опрокидывания во время разгона 268, 449
Время торможения постоянным током при останове 354
Время торможения при поиске скорости 150
Время удержания частоты при останове 163
Время удержания частоты при пуске 163
Время удержания частоты при HSB при останове 453
Время удержания частоты при HSB при остановке 290
Вход ПИД-регулятора (обратная связь) 464
Вход сигнала безопасного выключения 317, 335
Вход сигнала блокировки выхода 317
Вход/выход импульсной последовательности 250
Входной ток 403, 404
Входные клеммы 97
Входные предохранители 399
Входы безопасного выключения 72
Выбор автоматического снижения уровня предотвращения опрокидывания во время хода 270, 449
Выбор автонастройки в режиме онлайн 294
Выбор аналогового/PTC входа для A3 . . . . . 77, 80
Выбор включаемых аналоговых входов 245
Выбор входного значения дополнительной карты цифрового ввода 216
Выбор выдачи предупреждения о превышении тока ПЧ 286
Выбор выходных функций для дополнительной карты дискретных выходов 217
Выбор двигателя 226
Выбор двигателя 1 или 2 . . . . . 115, 457
Выбор двунаправленного выхода 192
Выбор действия команды «Ход» при переключении локального/дистанционного управления 142
Выбор длины блока данных доп. карты цифрового ввода DI-A3 216
Выбор единиц для выхода контроля ватт-часов 242
Выбор единиц для постоянной э.д.с. индукции 119
Выбор единиц для регистра MEMOBUS/Modbus 0025H 495
Выбор задания/предельного значения момента от доп. карты связи 218
Выбор задержки ограничения момента при пуске 281
Выбор запоминания электротеплового значения 258
Выбор защиты внутреннего резистора динамического торможения (тип ERF) 281, 451
Выбор защиты двигателя от перегрузки 254, 447, 527
Выбор защиты от пропадания фазы на входе 283, 451
Выбор защиты от пропадания фазы на выходе 283
Выбор инициализации контрольного значения «кВт-ч» 456
Выбор использования команды «ENTER», передаваемой по интерфейсу связи 496
Выбор источника задания частоты 415
Выбор источника задания частоты 1 . . . . . 136, 351
Выбор источника задания частоты 2 143
Выбор источника команды «Ход» 351, 415
Выбор источника команды «Ход» 1 137
Выбор источника команды «Ход» 2 144
Выбор кода двигателя 209, 476
Выбор кода PM двигателя 118
Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме 171
Выбор компенсации скольжения в генераторном режиме для двигателя 2 172
Выбор контролируемого задания частоты при ПИД-регулировании 162
Выбор контролируемого параметра для клеммы V1 216
Выбор контролируемого параметра для клеммы V2 216
Выбор контрольного параметра для выхода импульсной последовательности 252
Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода AM 249
Выбор контрольного параметра для многофункционального аналогового выхода FM 249
Выбор контрольного параметра пользователя после включения питания 298, 455
Выбор метода поиска скорости 152
Выбор метода регулирования 28, 130
Выбор метода регулирования для двигателя 2 206
Выбор модели привода 300
Выбор модели/мощности привода 456
Выбор направления вращения PG 1 213
Выбор направления вращения PG 2 213
Выбор направления выхода ПИД-регулятора 157
Выбор несущей частоты 181, 310, 311
Выбор нижнего предела задания частоты для функции увеличения/уменьшения 191
Выбор обнаружения внешнего сигнала ошибки от доп. карты связи 218
Выбор обнаружения вращающего момента 1 . . . . . 277, 450
Выбор обнаружения вращающего момента 2 . . . . . 277, 450
Выбор обнаружения замыкания на землю на выходе 283, 451
Выбор обнаружения ошибки связи 495
Выбор обнаружения потери задания частоты 274, 449
Выбор обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора 158
Выбор обнаружения согласования скоростей 275
Выбор обнаружения dv3 214
Выбор обнаружения dv4 214
Выбор общего времени наработки 302, 456
Выбор ограничения для функции распределения нагрузки 164
Выбор ограничения скорости 196
Выбор отриц./полож. логики для H1 и H2 77
Выбор отрицательной/положительной логики или внешнего источника питания для входов безопасного выключения 78
Выбор отрицательной/положительной логики или внешнего источника питания для дискретных входов 78
Выбор очередности фаз 143
Выбор параметра для контроля режима привода 298, 455
Выбор поиска скорости в двух направлениях 151
Выбор поиска скорости при пуске 150
Выбор порта дополнительной PG-карты для двигателя 2 215
Выбор предотвращения неравномерного вращения 288, 452
Выбор предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения 270, 448

Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время разгона 266, 448
Выбор предотвращения опрокидывания ротора во время торможения 268, 448
Выбор прикладных параметров 103
Выбор проверки четности для интерфейса связи 494
Выбор программного ограничения тока 284
Выбор работы выхода сигнализации ошибки при автоматическом перезапуске 276
Выбор реверса выхода ПИД-регулятора 157
Выбор регулирования вращающего момента 195
Выбор режима автоматического перезапуска 450
Выбор режима автонастройки 115, 457
Выбор режима автонастройки для PM двигателя 117
Выбор режима нагрузки привода 180
Выбор режима ограничения выходного напряжения 171
Выбор режима отрицательной/положительной логики для входов безопасного выключения 78
Выбор режима работы вентилятора охлаждения радиатора 284, 451
Выбор режима работы выходов карты DO-A3 218
Выбор режима работы дополнительной карты аналоговых входов 215
Выбор режима работы после ошибки связи 218
Выбор режима работы после предварительного предупреждения о перегреве 282, 451
Выбор режима работы после предупреждения о перегреве двигателя 258, 447
Выбор режима работы при внешней ошибке от доп. карты связи 218
Выбор режима работы при отклонении скорости (dEv) 213
Выбор режима работы при отсоединении цифровой панели управления 301, 456
Выбор режима работы при отсоединении энкодера (PGo) 212
Выбор режима работы при ошибке перегрева двигателя 258, 447
Выбор режима работы при превышении скорости (oS) 212
Выбор режима работы при смещении задания частоты 190
Выбор режима работы при частоте ниже минимальной выходной частоты 141
Выбор режима KEB 266
Выбор сигнала входа A2 77
Выбор сигнала выхода AM/FM 77, 80
Выбор сигнала PG 1 214
Выбор сигнала PG 2 214
Выбор скорости связи 494
Выбор способа ввода задания частоты 300, 456
Выбор способа возобновления работы при ошибке 276, 450
Выбор способа монтажа 285
Выбор способа определения начального положения ротора 295
Выбор способа остановки 138
Выбор способа подачи команды «Ход» 496
Выбор типа регулирования для ограничения вращающего момента во время разгона и торможения . . 281, 451
Выбор типа сигнала для входа A2 80
Выбор уменьшения несущей частоты 286
Выбор управления с упреждением 293
Выбор управления RTS 495
Выбор уровня доступа к параметрам 124, 130
Выбор уровня сигнала для входа A1 243
Выбор уровня сигнала для входа A2 244
Выбор уровня сигнала для входа A3 244
Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода AM 250
Выбор уровня сигнала для многофункционального аналогового выхода FM 250
Выбор уставки ПИД-регулятора 160
Выбор функции входа A1 243
Выбор функции для входа импульсной последовательности RP 251
Выбор функции для входа A2 245
Выбор функции для входа A3 244
Выбор функции для выхода M1-M2 217
Выбор функции для выхода M3-M4 217
Выбор функции для выхода P1-PC 217
Выбор функции для выхода P2-PC 217
Выбор функции для выхода P3-PC 217
Выбор функции для выхода P4-PC 217
Выбор функции для выхода P5-PC 217
Выбор функции для выхода P6-PC 217
Выбор функции для клемм M1-M2 232
Выбор функции для клемм M3-M4 . . . . . 232, 397
Выбор функции для клемм M5-M6 232
Выбор функции клавиши «LO/RE» (LOCAL/REMOTE) 299
Выбор функции клавиши «STOP» 300, 456
Выбор функции копирования 301
Выбор функции перевозбуждения 292, 453
Выбор функции предотвращения повышенного напряжения 271
Выбор функции предотвращения повышенного напряжения (OV) 448
Выбор функции программного ограничения тока 452
Выбор функции удержания заданной частоты 187
Выбор функции форсирования поля 197
Выбор функции энергосбережения 164
Выбор функции NetRef/ComRef 219
Выбор функционирования клавиши «LOCAL/REMOTE» 456
Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов 245
Выбор функций для многофункциональных дискретных выходов 232
Выбор характеристики OL2 на малых скоростях 284, 452
Выбор языка 130
Выбор V/f-характеристики 199, 352
Выбранный источник задания частоты 464
Выбранный источник команды «Ход» 464
Выполнение быстрого останова 225
Выполнение заземления 71
Выполняется запись значений параметров 346
Выполняется сравнение параметров 347
Выполняется чтение значений параметров 347
Высокие рабочие характеристики в режимах OLV или CLV . . . 100
Высота над уровнем моря 40
Выход контроля 73
Выход контроля безопасного выключения и дисплей цифровой панели управления 530
Выход контроля безопасности 73
Выход ПИД-регулятора 464
Выход регулятора скорости (ASR) (для простого V/f-регулирования с энкодером) 465
Выход ACR по оси d 465
Выход ACR по оси q 465
Выходная мощность 460
Выходная мощность при предыдущей ошибке 462
Выходная частота 460
Выходная частота на выходе функции мягкого пуска 461
Выходная частота не поднимается до значения задания частоты 354
Выходная частота при предыдущей ошибке 462
Выходное напряжение при предыдущей ошибке 462
Выходное напряжение при средней частоте A 310, 311
Выходное опорное напряжение 460
Выходное опорное напряжение (Vd) 465

Выходное опорное напряжение (Vq) 465
Выходной ток 1 при поиске скорости 151
Выходной ток при предыдущей ошибке 462
Выходной ток: 460
Выходы сигнализации предупреждений для параметров контроля обслуживания 363

Г

Готовность привода 83
Группа настройки 95

Д

Данные о снижении номинальных параметров ПЧ 408
Данные, вводимые для автонастройки 109, 110, 111
Двигатели с постоянными магнитами 101
Двигатель вращается после выключения выхода ПЧ 354
Двигатель вращается только в одном направлении 352
Двигатель не вращается 351
Двигатель очень сильно нагрет 352
Двигатель развивает недостаточный момент 354
Дежурный режим ПИД-регулятора 160
Демонтаж крышки вентилятора 367
Демонтаж охлаждающего вентилятора (2A0110) 369
Демонтаж охлаждающего вентилятора (2A0169, 2A0211, 4A0139, 4A0165) 373
Детализация ошибки 305, 348, 462
Действие команды «Ход» в режиме программирования 143
Действие команды FJOG/RJOG 225
Действия перед автонастройкой преобразователя частоты 111
Диагностирование и сброс ошибок 348
Диапазон регулирования скорости 405
Диапазон регулирования частоты 405
Директива по низковольтному оборудованию 520
Дистанционное управление 96
Дифференциальное регулирование 153
Длина кабеля 181
Длина кабеля между ПЧ и двигателем 70
Дополнительная карта связи 218
Дополнительные конденсаторы шины постоянного тока 273
Дополнительные тормозные устройства 393
Дополнительные устройства 387
Допустимая перегрузка 403, 404
Допустимое отклонение напряжения 403, 404
Допустимое отклонение частоты 403, 404
Дроссели постоянного тока для соответствия стандарту EN 61000-3-2 524
Дроссель переменного тока 389
Дроссель постоянного тока 389

Е

Европейские стандарты 520
Единицы индикации для V/f-характеристики 299
Единицы индикации уставки ПИД-регулятора 161
Единицы индикации цифровой панели 298, 455
Единицы настройки времени разгона/торможения 169
Ежедневная проверка 361

Ж

ЖК-дисплей 88

З

Завершение режима проверки MEMOBUS/Modbus 317, 337
Зависимость номинального тока от несущей частоты 182
Зависимость параметров от кода двигателя 476
Задание вращающего момента 460
Задание вращающего момента при предыдущей ошибке 462
Задание от дополнительной карты связи 464
Задание от интерфейса MEMOBUS/Modbus 464
Задание скорости после мягкого пуска при предыдущей ошибке 462
Задание частоты 184, 460
Задание частоты от дополнительного модуля 464
Задание частоты от интерфейса MEMOBUS/Modbus 464
Задание частоты при потере задания частоты 275, 449
Задание частоты при предыдущей ошибке 462
Задание частоты толчкового хода 184
Задача выполнена 346
Задержка переключения регулирования скорости/вращающего момента 196
Заземление нескольких преобразователей частоты 71
Замена охлаждающего вентилятора 365
Замена преобразователя частоты 383, 384
Замечания относительно автонастройки без вращения двигателя 112
Замечания относительно автонастройки с вращением 111
Замечания относительно автонастройки с расчетом инерции и автонастройки ASR 112
Замечания по применению 19
Замечания по управлению двигателем 22
Замечания по управлению тормозом при работе с прикладными параметрами подъемника 106
Замыкание на землю 315, 324
Запись в несколько регистров 501
Запрет обратного хода 140
Запуск резервного питания рекуперативным торможением (KEB) 260
Зафиксированная выходная частота при пиковом токе 463
Зафиксированный пиковый ток 463
Зашита двигателя с помощью терморезистора (PTC) 257
Защита внутреннего тормозного транзистора 287
Защита двигателя 254
Защита от кратковременной перегрузки по току 405
Защита от перегрева тормозного резистора 405
Защита от перегрузки 405
Защита от перегрузки двигателя 526
Защита от перегрузки тормозного резистора 394
Защита от повышенного напряжения 405
Защита от пониженного напряжения 405
Защита от пропадания фазы на выходе 451
Защитная решетка вентилятора 34, 35, 374
Знаменатель передаточного числа PG 1 214
Знаменатель передаточного числа PG 2 214
Значение коэффициента энергосбережения 165
Значение параметра пользователя по умолчанию 124, 300, 456
Значение уставки ПИД-регулятора 161
Значения параметров по умолчанию в зависимости от режима регулирования 467
Значения по умолчанию в зависимости от модели ПЧ (o2-04) и режима нагрузки (C6-01) 470
Значения по умолчанию для V/f-характеристики 469

И

Иерархическая структура способов ввода заданий частоты 184
Изменение значений параметров 93
Изолирующая перегородка 66
Изолирующие трубки 65
Индикатор «LO/RE» 87, 89
Индикатор «RUN» (Ход) 87
Индикация состояния 102
Индицируемые коды незначительных ошибок и предупреждений 316
Индицируемые коды ошибок 315, 316, 320
Индицируемые коды ошибок автонастройки 318
Индицируемые коды ошибок управления 318
Индуктивность двигателя по оси d 210

Индуктивность двигателя по оси q 210
Индуктивность рассеяния двигателя 204
Индуктивность рассеяния двигателя 2 208
Индуктивность PM двигателя по оси d 119
Индуктивность PM двигателя по оси q 119
Инерция двигателя 120, 179
Инициализация 130
Инициализация для 2-проводного управления 132
Инициализация для 3-проводного управления 132
Инициализация контрольного значения «кВт-ч» 303
Инициализация параметров 124, 131
Инициализация счетчика команд «Ход» 303
Инициализация U2, U3 . . . . . 303, 456
Интегральное звено во время разгона/торможения 178
Интегральное звено во время разгона/торможения для двигателя 2 180
Интегральное регулирование 153
Интервал перезапуска при ошибке 276, 450
Интерфейс MEMOBUS/Modbus 73, 489
Интерфейс RS-422 493
Интерфейс RS-485 492
Информация о гарантийных обязательствах 24
Информация об обеспечении безопасности 17
Исполнение IP00 32
Использование выхода импульсной последовательности 79
Использование функции безопасного выключения 528
Источник питания 24 В 389
Источники задания крутящего момента 193

К

Кабель вентилятора 373
Кабель разъема вентилятора (CN6) 373
кВт*ч 463
кВт*ч, 4 младших разряда 463
кВт*ч, 5 старших разрядов 463
Клавиши и индикаторы на цифровой панели управления 87
Классификация моделей 46
Клемма заземления 36
Клеммная плата 33, 34, 35, 36, 383
Клеммы входов схемы управления 72
Клеммы выходов схемы управления 73
Клеммы для подключения кабеля последовательного интерфейса (TB5) 492
Клеммы последовательного интерфейса 73
Код ошибки MEMOBUS/Modbus 461
Код устройства 300
Код функции 499
Коды ошибок автонастройки 112, 342
Коды ошибок MEMOBUS/Modbus 514
Колебания скорости или перерегулирование 354
Количество повторных попыток поиска скорости 152
Количество попыток автоматического перезапуска 275, 450
Команда «Ход» при включении питания 144
Команда «Enter» 513
Команда «Enter» не требуется 496
Команда «Enter» требуется 496
Командные сообщения от ведущего устройства на ПЧ 498
Компенсация вращающего момента 172
Компенсация вращающего момента при пуске в обратном направлении 173
Компенсация вращающего момента при пуске в прямом направлении 173
Компенсация скольжения 170
Компенсирующий коэффициент для функции поиска скорости 151
Комплект для соответствия NEMA 1 389
Контроль входных импульсов 461
Контрольная таблица пробного запуска 126
Контрольные параметры 305, 460
Контрольные параметры обслуживания 305, 463
Контрольные параметры ПИД-регулятора 305, 464
Контрольные параметры режима работы 305, 460, 465
Контрольные параметры управления 306
Конфигурация клеммного блока 57
Корпус в исполнении IP20/NEMA Тип 1 32
Коэфф. П-звена регулятора скорости 1 . . . . . 329, 336
Коэффициент деления PG 1 для контроля импульсов энкодера 213
Коэффициент деления PG 2 для контроля импульсов энкодера 213
Коэффициент для конечного положения при останове 192
Коэффициент для расчета темпа разгона/торможения 272
Коэффициент для расчета темпа торможения 449
Коэффициент для управления с упреждением 293
Коэффициент инерции нагрузки 179, 273, 329, 449
Коэффициент инерции нагрузки двигателя 2 180
Коэффициент коррекции напряжения в силовой цепи 448
Коэффициент коррекции напряжения в шине пост. тока 272
Коэффициент масштабирования несущей частоты 182
Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя 204
Коэффициент насыщения сердечника 1 двигателя 2 208
Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя 205
Коэффициент насыщения сердечника 2 двигателя 2 209
Коэффициент насыщения сердечника двигателя 342
Коэффициент ослабления в режиме распределения нагрузки . . 164
Коэффициент ослабления V/f-характеристики при поиске скорости 151
Коэффициент передачи контура стабилизации скорости (AFR) 289, 295, 453, 454
Коэффициент передачи контура стабилизации скорости для предотвращения повышенного напряжения 297
Коэффициент передачи контура стабилизации скорости для PM двигателя 329
Коэффициент передачи П-звена 156
Коэффициент передачи П-звена контура ASR 176
Коэффициент передачи П-звена контура ASR для двигателя 2 179
Коэффициент передачи AFR 310
Коэффициент понижения частоты в начале KEB 448
Коэффициент понижения частоты при запуске KEB 265
Коэффициент понижения частоты при предварительном предупреждении о перегреве 283, 452
Коэффициент усиления выходного сигнала ПИД-регулятора 157
Коэффициент усиления для автонастройки в режиме онлайн 294
Коэффициент усиления для компенсации вращающего момента для двигателя 2 174
Коэффициент усиления для компенсации момента 172, 310
Коэффициент усиления для компенсации скольжения 170, 311
Коэффициент усиления для компенсации скольжения для двигателя 2 171
Коэффициент усиления для обнаружения превышения тока 285, 452
Коэффициент усиления для предотвращения неравномерного вращения в обратном направлении 288, 453
Коэффициент усиления для предотвращения перерегулирования 310
Коэффициент усиления для серворегулирования на 0 Гц 166
Коэффициент усиления для торможения с перевозбуждением 291, 325, 453
Коэффициент усиления для функции энергосбережения 164
Коэффициент эксплуатации конденсатора 463

Коэффициент эксплуатации обходного реле плавного заряда конденсаторов . . . 463
Коэффициент эксплуатации охлаждающего вентилятора . . . 463
Коэффициент эксплуатации IGBT-модулей . . . 463
Крепление для наружного радиатора . . . 389, 399
Крышка вентилятора . . . 33, 366
Крышка для защиты от неправильного подключения . . . 36
Крышка клеммного блока . . . 33, 34, 35, 59
Крышка преобразователя частоты . . . 33, 34
Крышка преобразователя частоты 1 . . . 35
Крышка преобразователя частоты 2 . . . 35
Крышка разъема дополнительного источника питания 24 В= . . . 33, 34, 35

Л

Линейное торможение до полной остановки . . . 138
Локальное управление . . . 96

М

M1 . . . 73
M2 . . . 73
M3 . . . 73
MA . . . 73
Макс. мощность двигателя . . . 31
Максимальная выходная частота . . . 202, 403, 404
Максимальная выходная частота двигателя 2 . . . 207
Максимально допустимая мощность двигателя . . . 403, 404
Максимальное выходное напряжение . . . 403, 404
Максимальное значение для единиц индикации пользователя . . . 299
Максимальное напряжение . . . 202
Максимальное напряжение двигателя 2 . . . 207
Маркировка «CE» . . . 520
Масштаб входа импульсной последовательности . . . 252
Масштаб выхода импульсной последовательности . . . 253
Масштабный коэффициент входа импульсной последовательности . . . 252
Масштабный коэффициент для входа A1 . . . 243
Масштабный коэффициент для входа A2 . . . 245
Масштабный коэффициент для входа A3 . . . 244
Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода AM . . . 249
Масштабный коэффициент для многофункционального аналогового выхода FM . . . 249
Масштабный коэффициент дополнительной карты аналоговых входов . . . 215
Масштабный коэффициент контрольного выхода V1 . . . 217
Масштабный коэффициент контрольного выхода V2 . . . 217
Междуфазное сопротивление двигателя . . . 204
Межфазное сопротивление двигателя 2 . . . 208
Меню сравнения . . . 94
Метод остановки после ошибки связи . . . 494
Механические потери двигателя . . . 205
Механические потери двигателя 2 . . . 209
Механический монтаж . . . 37
Минимальная выходная частота . . . 202
Минимальная выходная частота двигателя 2 . . . 207
Минимальная частота входа импульсной последовательности . . . 253
Минимальное время блокировки выхода при кратковременном прерывании питания . . . 264, 447
Минимальное время ожидания при передаче сообщений . . . 498
Минимальное время KEB . . . 266
Многофункциональные аналоговые входы . . . 243
Многофункциональные аналоговые выходы . . . 248
Многофункциональные дискретные входы . . . 72, 220
Многофункциональные дискретные выходы . . . 232
Многофункциональный дискретный выход . . . 73
Модуль вентилятора . . . 373
Момент затяжки . . . 66
Момент инерции двигателя 2 . . . 180
Момент инерции нагрузки . . . 296, 455
Моменты затяжки, 3-фазные ПЧ класса 200 В . . . 67
Моменты затяжки, 3-фазные ПЧ класса 400 В . . . 68
Монтаж "стенка к стенке" . . . 41, 410
Монтаж охлаждающего вентилятора . . . 368, 370, 376
Монтаж периферийных устройств . . . 393
Монтаж цифровой панели дистанционного управления . . . 43
Монтаж ЭМС-фильтра . . . 521
Монтаж ЭМС-фильтра и преобразователя частоты для соответствия стандартам CE . . . 522
Монтажное отверстие . . . 33, 34, 35
MP . . . 73

Н

Наведенные помехи . . . 397
Нажатие клавиши «STOP» . . . 318, 343
Назначение клемм силовых цепей . . . 65
Назначение клемм схемы управления . . . 72
Наименования элементов и частей . . . 33
Направление двигателя при включении питания в случае использования панели управления . . . 301, 456
Напряжение при минимальной выходной частоте . . . 202
Напряжение при минимальной выходной частоте двигателя 2 . . . 207
Напряжение при минимальной частоте . . . 310, 311
Напряжение при средней выходной частоте . . . 202
Напряжение при средней выходной частоте 2 . . . 202
Напряжение при средней выходной частоте 2 двигателя 2 . . . 207
Напряжение при средней выходной частоте двигателя 2 . . . 207
Напряжение шины постоянного тока . . . 460
Напряжение шины постоянного тока при предыдущей ошибке . . . 462
Наружные и установочные размеры . . . 46
Настройка входного напряжения . . . 199
Настройка контрольных параметров обслуживания . . . 302
Настройка контура обратной связи по скорости (AFR) . . . 289
Настройка многофункциональных дискретных входов . . . 220
Настройка параметров . . . 93
Настройка параметров для PG-B3 . . . 212
Настройка параметров для PG-X3 . . . 212
Настройка параметров дополнительных карт . . . 212
Настройка параметров карты аналоговых входов . . . 215
Настройка параметров карты аналоговых выходов . . . 216
Настройка параметров карты дискретных выходов . . . 217
Настройка параметров карты цифрового ввода . . . 216
Настройка параметров функции KEB . . . 264
Настройка параметров AI-A3 . . . 215
Настройка параметров AO-A3 . . . 216
Настройка параметров DI-A3 . . . 216
Настройка параметров DO-A3 . . . 217
Настройка параметров MEMOBUS/Modbus . . . 494
Настройка переключателя согласующей нагрузки интерфейса MEMOBUS/Modbus . . . 81
Настройка перемычки S5 . . . 80
Настройка ПИД-регулятора . . . 156
Настройка управления синхронным двигателем . . . 294
Настройка DIP-переключателя S1 . . . 80
Настройка DIP-переключателя S4 . . . 80
Настройки для SPM двигателя серии YASKAWA SMRA (1800 об/мин) . . . 476
Настройки команды «Enter» при модернизации ПЧ . . . 513
Настройки по умолчанию для V/f-характеристики . . . 469
Начальные действия . . . 98
Невозможно изменить значение параметра . . . 350

Незначительные ошибки 316
Незначительные ошибки и предупреждения 314, 316
Незначительные предупреждения 316
Некритичная ошибка 343
Непредусмотренный шум в подсоединенной механической системе 354
Несоответствие класса напряжения или мощности 347
Несоответствие модели ПЧ 346
Несоответствие модели, класса напряжения, мощности 346
Несоответствие режима регулирования 346
Нестабильная скорость вращения PM-двигателя 355
Несущая частота 180, 403, 404
Несущая частота и снижение тока 183
Несущая частота при выполнении автонастройки с вращением 182
Нижний предел выхода ПИД-регулятора 161
Нижний предел задания частоты 186
Нижний предел основного задания скорости 186
Нижний предел смещения задания частоты 191
Нижняя граница несущей частоты 182
Нижняя крышка 33
Номер версии ПО 30
Номер версии ПО (ПЗУ) 461
Номер версии ПО (флеш) 461
Номинальная выходная мощность 403, 404
Номинальная мощность двигателя 116, 205, 210, 457
Номинальная мощность двигателя 2 209
Номинальная мощность PM двигателя 118
Номинальное напряжение двигателя 114, 116, 457
Номинальное напряжение PM двигателя 118
Номинальное напряжение, номинальная частота 403, 404
Номинальное скольжение двигателя 117, 203
Номинальное скольжение двигателя 2 208
Номинальные мощности (трехфазные модели класса 200 В) . . .403
Номинальные мощности (трехфазные модели класса 400 В) . . .404
Номинальные параметры нормального режима 402
Номинальные параметры тяжелого режима 402
Номинальный выходной ток 403, 404
Номинальный ток двигателя 114, 116, 203, 210, 457, 526
Номинальный ток двигателя 2 207
Номинальный ток холостого хода двигателя 2 208
Номинальный ток PM двигателя 118
Нормативы ЭМС 520

O

Обжимные наконечники 75
Обнаружение асимметрии токов (LF2) 285, 452
Обнаружение вращающего момента 276
Обнаружение выхода из синхронизма 316, 331
Обнаружение износа механической системы 278
Обнаружение износа механической системы 1 . . .316, 317, 328, 336
Обнаружение износа механической системы 2 331
Обнаружение инверсии 322
Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 1 214
Обнаружение отсоединения дополнительной карты PG 2 214
Обнаружение ошибки помехи импульса Z 322
Обнаружение ошибок автонастройки 342
Обнаружение повышенного вращающего момента 277
Обнаружение пониженного вращающего момента 277
Обнаружение пониженного момента 1 . . . . . .316, 331, 337
Обнаружение пониженного момента 2 . . . . . .316, 331, 337
Обнаружение потери задания частоты 274
Обнаружение превышения момента 1 . . . . . .316, 328
Обнаружение превышения момента 2 . . . . . .316, 328
Обнаружение предотвращения инверсии 322
Обозначения опасных факторов 17
Обратная связь ПИД-регулятора 464
Обслуживаемые детали 383
Обслуживание 363, 364
Общая информация об обеспечении безопасности 17
Общее время наработки 463
Общее время наработки при 5-й последней ошибке 463
Общее время наработки при последней ошибке 463
Общее время наработки при предыдущей ошибке 462
Обычная нагрузка (ND) 31, 180, 402
Ограничение вращающего момента 279, 405
Ограничение входа ПИД-регулятора 161
Ограничение напряжения в режиме определения 165
Ограничение скорости 194
Оконечный резистор RS-422/485 77
Операция KEB с использованием входа «KEB» 261
Операция KEB с использованием L2-02 без входа KEB 261
Операция KEB с использованием L2-02 и входа «KEB» 262
Операция KEB с использованием L2-10 без входа «KEB» 262
Операция KEB с использованием L2-10 и входа «KEB» 263
Определение измененных параметров 94
Определение момента завершения режима KEB 261
Опускание груза при включении тормоза 353
Ориентация в пространстве 40
Ослабление поля 197
Основная скорость вращения двигателя 116, 457
Основная скорость вращения PM двигателя 119
Основная частота 202, 328
Основная частота двигателя 114, 116, 457
Основная частота двигателя 2 207
Основная частота PM двигателя 118
Основное напряжение 202
Основное напряжение двигателя 2 207
Основные действия при подготовке к процессу автонастройки 111
Остановка с простым позиционированием 140
Остановка самовыбегом 138
Остановка самовыбегом с таймером 140
Ответные сообщения ведущему устройству от ПЧ 498
Отклик по скорости 405
Отклонение скорости (для режима управления с PG) 322
Отклонение скорости (при использовании доп. карты энкодера) 334
Отображение задания частоты / Десятичная запятая 455
Отображение задания частоты / Максимальное значение 455
Отрицательная логика (NPN) 78
Отсоединение проводов от клеммной платы 76
Отсоединение энкодера (для любого режима управления, использующего доп. карту энкодера) 330
Отсоединение PG (для простого V/f с PG) 316, 317
Отсоединение PG (для режима управления с PG) 337
Охлаждающие вентиляторы преобразователя частоты 365
Охлаждающий вентилятор 33, 34, 35
Оценка перегрузки двигателя (oL1) 463
Ошибка A/Ц-преобразования 315, 320
Ошибка автонастройки сопротивления 342
Ошибка входа команды «Ход» 317
Ошибка выбора источника команды «Ход» 318
Ошибка выбора источника команды «Ход»/задания частоты 340
Ошибка выбора контрольного параметра для выхода импульсной последовательности 341
Ошибка выбора метода регулирования 340
Ошибка выбора параметра 318, 340
Ошибка выбора ПИД-регулирования 318, 340
Ошибка выбора функции многофункционального аналогового входа 318, 340
Ошибка выбора функции многофункционального входа 339
Ошибка выхода ПИД-регулятора 354
Ошибка вычисления при регулировке скольжения 342

Ошибка данных двигателя. 318, 343
Ошибка данных памяти ЭСППЗУ 321
Ошибка диапазона установки параметра. 318, 339
Ошибка дополнительного интерфейса. 315, 320, 333
Ошибка дополнительной карты 315
Ошибка дополнительной карты: порт CN5-A 325
Ошибка дополнительной карты: порт CN5-B 326
Ошибка дополнительной карты: порт CN5-C 327
Ошибка записи данных 346
Ошибка записи ЭСППЗУ. 315, 323
Ошибка запрета обратного хода 344
Ошибка импульсного канала Z 322
Ошибка индуктивности рассеяния 344
Ошибка индуктивности PM двигателя. 344
Ошибка интерфейса MEMOBUS/Modbus 315, 316, 320, 334
Ошибка коррекции канала Z 345
Ошибка коэффициента насыщения сердечника двигателя 318
Ошибка междуфазного сопротивления 318, 343
Ошибка модуля копирования 346
Ошибка направления двигателя 343
Ошибка напряжения питания схемы управления 332
Ошибка настройки многофункционального входа 318
Ошибка настройки модели ПЧ 318
Ошибка настройки мощности привода 339
Ошибка настройки номера станции для доп. карты связи (CC-Link, CANopen, MECHATROLINK-II) 333
Ошибка настройки параметров V/f 318, 341
Ошибка настройки регулирования момента 341
Ошибка насыщения момента 344
Ошибка номинального скольжения 318, 343
Ошибка определения выходного напряжения 332, 338
Ошибка определения момента инерции. 344
Ошибка определения тока 318, 344
Ошибка перегрева двигателя (вход PTC) 327
Ошибка перегрузки тормозного транзистора 320, 333
Ошибка передачи последовательного интерфейса 316, 333
Ошибка подачи команды прямого/обратного хода 334
Ошибка подключения дополнительной карты: порт CN5-A 325
Ошибка подключения дополнительной карты: порт CN5-C 326
Ошибка подключения клеммной платы 321
Ошибка подключения панели управления. 316
Ошибка подключения платы управления 321
Ошибка подключения цифровой панели управления. 329
Ошибка постоянной э.д.с. самоиндукции 344
Ошибка разгона 318, 343
Ошибка регулирования 315, 320
Ошибка режима проверки интерфейса MEMOBUS/Modbus 337
Ошибка связи 346
Ошибка связи дополнительной карты 316
Ошибка серворегулирования на 0 Гц 331
Ошибка сигнала мощности привода 315, 321
Ошибка скорости двигателя 318, 343
Ошибка скорости двигателя 2 344
Ошибка сопротивления статора 344
Ошибка схемы защиты от пускового тока 332
Ошибка схемы плавного заряда 316
Ошибка схемы управления 315, 320, 321
Ошибка тока холостого хода 318, 343
Ошибка тормозного резистора 330
Ошибка установки несущей частоты 318, 341
Ошибка чтения данных 347
Ошибки 314, 315
Ошибки автонастройки 314, 318
Ошибки и индицируемые коды при использовании функции копирования 318
Ошибки копирования. 318
Ошибки программирования 339
Ошибки управления 314, 318
Ошибки функции копирования 314

П

Памятка по проверке электрических цепей 84
Панель управления с ЖК-дисплеем 389
Параллельное подключение тормозных блоков. 395
Параметр ошибки oPE 339, 461
Параметры автонастройки режима OLV. 310, 311, 312
Параметры группы настройки 96
Параметры двигателя 199
Параметры двигателя 1. 203
Параметры двигателя 2. 207
Параметры для минимизации колебаний скорости и перерегулирования 313
Параметры для точной регулировки V/f-регулирования. 310
Параметры для устранения колебаний скорости и перерегулирования 313
Параметры интерфейса CANopen 218, 219
Параметры интерфейса CC-Link 218, 219
Параметры интерфейса DeviceNet. 218, 219
Параметры интерфейса MECHATROLINK 219
Параметры интерфейса PROFIBUS-DP 218, 219
Параметры контроля срока службы и обслуживания 363
Параметры контроля управления 465
Параметры пользователя 124
Параметры пользователя от 1 до 32 . . . . . 124, 135, 414
Параметры синхронного двигателя с постоянными магнитами (PM) 209
Параметры функции резервного питания рекуперативным торможением (KEB). 264
Параметры цифровой панели управления 298, 455
Параметры PG-карты регулирования скорости 212
Параметры PM-двигателя. 110
Параметры, зависящие от A1-02 (Режим регулирования для двигателя 1). 467
Параметры, зависящие от E3-01 (Режим регулирования для двигателя 2). 468
Пароль 124, 132
Паспортная табличка 30
Перегрев 1 (перегрев радиатора). 327
Перегрев двигателя 317, 336
Перегрев двигателя 1 (вход PTC). 316
Перегрев двигателя 2 (вход PTC). 316
Перегрев преобразователя частоты 317
Перегрев радиатора. 316, 317, 327, 336
Перегрев тормозного резистора. 330
Перегрузка двигателя 316, 328
Перегрузка по току 315, 325
Перегрузка преобразователя частоты 316, 328
Передняя крышка 33, 34, 35
Перезапуск при ошибке 275
Переключатели и перемычки клеммной платы 77
Переключатель режима отрицательной/положительной логики для дискретных входов 78
Переключение двигателя во время вращения 337
Переключение локального/дистанционного управления 96
Переключение между регулированием момента и регулированием скорости 195
Переключение экранных форм в режимах «Привод» и «Программирование» 91
Перемычка отрицательной/положительной логики S3 36
Перемычка S3 77
Перемычка S5 77
Периодическая проверка 361
Периодическое техническое обслуживание 363

Периферийные устройства 387
ПИД-регулирование 153
Повышенная нагрузка (HD) 31, 180, 402
Повышенный момент 1 . . . . . 317, 336
Повышенный момент 2 . . . . . 317, 336
Погрешность регулирования скорости 405
Погрешность частоты (нестабильность по температуре) 405
Подача питания на преобразователь частоты 102
Подводимая мощность 403, 404
Подготовка концов экранированных кабелей к подключению . . . 76
Подключение входов и выходов управления 78
Подключение двигателя 70
Подключение дросселя переменного тока 397
Подключение дросселя постоянного тока 397
Подключение импульсного выхода по схеме с внешним источником питания 79
Подключение импульсного выхода по схеме с внутренним источником питания 79
Подключение к ПК (USB) 82
Подключение клемм силовых цепей и двигателя 70
Подключение клемм схемы управления 75
Подключение низковольтных цепей 526
Подключение низковольтных цепей к клеммам схемы управления 526
Подключение периферийных устройств 390
Подключение проводов к клеммам силовых цепей 71
Подключение проводов к клеммной плате 76
Подключение силовых цепей 65, 525
Подключение терморезистора (PTC) двигателя 257
Подключение цепей схемы управления 72
Подпитка ВЧ-током при торможении с перевозбуждением 291
Подсоединенная механическая система вибрирует при вращении двигателя 354
Поиск и устранение неисправностей 307
Поиск скорости (самоподхват двигателя) 147, 330
Поиск скорости методом определения тока 147
Поиск скорости методом оценки скорости 148, 328, 329
Положение десятичной запятой для единиц индикации пользователя 299
Положительная логика (PNP) 78
Полоса пропускания ASR 120
Полюсы двигателя 114
Полярность сигналов при регулировании вращающего момента 193
Помехи излучения 397
Помехи проводимости (кондуктивные помехи) 397
Понижение несущей частоты 452
Пониженное напряжение 316, 317, 337
Пониженное напряжение 3 332
Пониженное напряжение 3 (ошибка схемы плавного заряда) . . . 332
Пониженное напряжение питания схемы управления 316
Пониженное напряжение шины постоянного тока 331
Пониженный момент 1 317
Пониженный момент 2 317
Пороговый ток прекращения поиска скорости 150
Постоянная времени 1 контура стабилизации скорости (AFR) 289, 453
Постоянная времени 1 контура AFR 310
Постоянная времени 2 контура стабилизации скорости (AFR) 289, 453
Постоянная времени 2 контура AFR 311
Постоянная времени для компенсации момента 174
Постоянная времени для компенсации ошибки напряжения 296
Постоянная времени для предотвращения неравномерного вращения 288, 452
Постоянная времени интегрирования для ограничения вращающего момента 280, 451
Постоянная времени компенсации тока вхождения в синхронизм 295, 329, 454
Постоянная времени первичной задержки компенсации момента 1 311
Постоянная времени первичной задержки компенсации момента 2 311
Постоянная времени первичной задержки ПИД-регулятора . . . 157
Постоянная времени первичной задержки ASR 178
Постоянная времени первичной задержки ASR для двигателя 2 179
Постоянная времени фильтра аналогового входа 245, 313
Постоянная времени фильтра входа импульсной последовательности 252
Постоянная времени фильтра входа температуры двигателя 258, 447
Постоянная времени фильтра для функции энергосбережения 165
Постоянная времени фильтра определения мощности 165
Постоянная э.д.с. индукции PM двигателя 119
Постоянная э.д.с. самоиндукции 1 210
Постоянная э.д.с. самоиндукции 2 211
Потери в сердечнике двигателя 117, 458
Потери в сердечнике двигателя 2 209
Потери в сердечнике двигателя для компенсации вращающего момента 205
Потеря выходной фазы 315, 324
Потеря сигнала ОС ПИД-регулятора 315, 317, 324, 335
Превышение напряжения 316, 317, 329
Превышение напряжения шины постоянного тока 337
Превышение скорости (для простого V/f с PG) 316, 317
Превышение скорости (для режима управления с PG) 329, 336
Превышение числа повторных попыток определения скорости 316, 330
Предел вращ. момента в обр. направл. в генераторном режиме 451
Предел вращ. момента в прямом направл. в генераторном режиме 451
Предел компенсации скольжения 170
Предел компенсации скольжения для двигателя 2 172
Предел отклонения аналогового задания частоты 191
Предел предотвращения опрокидывания ротора во время разгона 268, 448
Предел. вращ. момента в обратном направлении 451
Предельная скорость 196
Предельная частота ослабления поля 197
Предельное выходное напряжение 297
Предельное значение выхода ПИД-регулятора 157
Предельное значение интеграла 156
Предельное значение интеграла ASR 178
Предельное значение интеграла ASR для двигателя 2 179
Предельное значение ASR 177
Предельное значение ASR для двигателя 2 179
Предельные значения момента 313
Предельный вращающий момент в обр. направл. в генераторном режиме 280
Предельный вращающий момент в обратном направлении 280
Предельный вращающий момент в прямом направл. в генераторном режиме 280
Предельный вращающий момент в прямом направлении 280, 451
Предельный ток возбуждения д ля функции форсирования поля 197
Предельный ток при HSB 290, 453
Предотвращение неравномерного вращения 288
Предотвращение опрокидывания ротора 266, 313, 329
Предотвращение опрокидывания ротора во время торможения 328
Предохранитель 399

Предупреждение о необходимости обслуживания 364
Предупреждение о перегреве двигателя (вход PTC) 327
Предупреждение о перегреве ПЧ 336
Предупреждение об ошибке индуктивности рассеяния 342
Предупреждение об ошибке настройки
номинального тока 318, 342
Предупреждение об ошибке тока 317, 335
Предупреждение об ошибке тока холостого хода 342
Предупреждения и ошибки 314
Предустановленные V/f-характеристики 200
Предыдущая ошибка 462
Преобразователь частоты или выходные цепи
создают помехи при включенном питании 353
Преобразователь частоты не позволяет выбрать
требуемый режим автонастройки 352
Прерывание процесса автонастройки и коды ошибок 112
Прикладная задача: вентилятор системы HVAC 104
Прикладная задача: водяной насос 103
Прикладная задача: вытяжной вентилятор 104
Прикладная задача: компрессор 105
Прикладная задача: конвейер 103
Прикладная задача: подъемник 105
Прикладная задача: продольное перемещение 108
Прикладные наборы параметров 103
Применение специализированных двигателей 23
Применение цифровой панели дистанционного управления 42
Пример вывода значения ватт-часов 242
Пример детализации ошибки 348
Пример обнаружения частоты 3 при положительном
значении L3-04 238
Пример обнаружения частоты 4 при положительном
значении L3-04 239
Пример работы выхода сигнализации обратного направления . . 239
Пример расчета контрольной суммы CRC-16 500
Пример согласования скоростей с настройкой
пользователя 2 при положительном значении L3-04 238
Пример схемы блокировки 83
Пример схемы подключения для работы в режиме KEB 263
Пример схемы подключения для реализации безопасного
выключения (положительная логика) 529
Причины ошибок и способы устранения 320
Пробный запуск 111, 112, 113, 115, 121
Пробный запуск без нагрузки 121
Пробный запуск под нагрузкой 123
Проверка 361, 362
Проверка номера модели и паспортной таблички 30
Проверка светодиодного дисплея 463
Проверка связи 501
Продолжительность торможения закорачиванием обмоток
двигателя при останове 146
Продолжительность торможения закорачиванием обмоток
двигателя при пуске 146
Продолжительность торможения постоянным током
при останове 145
Продолжительность торможения постоянным током
при пуске 145
Пропадание фазы на входе 316, 330
Пропорциональное регулирование 153
Простая подготовка двигателя к V/f-регулированию 99
Пусковой момент 405

P

Работа в ненагруженном режиме 121
Работа выхода сигнализации выходной частоты 241
Работа привода запрещена 316, 334
Работа привода под нагрузкой 123
Работа функции обнаружения износа
механической системы 278, 450
Работа функции увеличения/уменьшения 224
Работа функции увеличения/уменьшения 2 230
Радиатор 33, 34, 35
Размеры для корпусов в исполнении IP00
класс 200 В 49
класс 400 В 49
Размеры для корпусов в исполнении IP20/NEMA Тип 1
класс 200 В 47
класс 400 В 47
Размеры обжимного наконечника 75
Размеры обжимных наконечников «closed-loop» 525
Размеры цифровой панели управления 43
Разрешение выходной частоты 405
Разрешение задания частоты 405
Разрешение/запрет копирования 302
Разъем дополнительной карты (CN5-A) 36
Разъем дополнительной карты (CN5-B) 36
Разъем дополнительной карты (CN5-C) 36
Разъем клеммной платы 36
Расположение клемм схемы управления 74
Расположение перемычек и переключателей
на клеммной плате 77
Расположение при монтаже и зазоры 40
Расстояние между преобразователями частоты
(монтаж "стенка к стенке") 41
Регулирование вращающего момента 192
Регулировка параметров ASR 175
Регулировка смещения ПИД-регулятора 157
Режим настройки 95
Режим привода 91, 92
Режим программирования 91, 92
Режим работы при кратковременном прерывании
питания 258, 447
Режим регулирования 130, 460
Режим хода 2, ввод команды переключения двигателя 317
Режимы работы 91
Режимы управления и их возможности 28
Резервная подпитка при кратковременном прерывании
питания 405
Резервное питание рекуперативным торможением (KEB)
для одиночного привода 1 260
Резервное питание рекуперативным торможением (KEB)
для одиночного привода 2 260
Резервное питание рекуперативным торможением
для системы 1 260
Резервное питание рекуперативным торможением
для системы 2 260
Резиновая втулка 33
Резистор динамического торможения 316
Реле сигнализации ошибки 73

C

Самая последняя ошибка 462
Самые последние ошибки (5-й) 463
Сбой дополнительной карты: порт CN5-A 325
Сбой дополнительной карты: порт CN5-C 326
Сбой дополнительной карты: CN5-B 326
Сброс невозможен 316, 334
Сброс параметров связи 219
Светодиод «ХОД» 89
Светодиод «ALM» (Ошибка) 87
Светодиод «RUN» и работа привода 89
Светодиодный индикатор «ALARM» (ALM) 89
Серворегулирование на 0 Гц 165
Сечение провода, 3-фазные ПЧ класса 200 В 67

Сечение провода, 3-фазные ПЧ класса 400 В 68
Сечения проводов 66, 75
Сигнал задания частоты 405
Сигнализация ошибок 320
Сильные колебания скорости двигателя или очень неравномерное вращение 353
Синхронизация обмена данными 498
Скорость двигателя 460
Скорость двигателя при предыдущей ошибке 462
Сменные детали 363
Смещение входа импульсной последовательности 252
Смещение для входа A1 243
Смещение для входа A2 245
Смещение для входа A3 244
Смещение для многофункционального аналогового выхода AM 249
Смещение для многофункционального аналогового выхода FM 249
Смещение дополнительной карты аналоговых входов 215
Смещение задания частоты 190
Смещение задания частоты (увеличение/уменьшение 2) 465
Смещение канала Z энкодера 120, 211
Смещение контрольного выхода V1 217
Смещение контрольного выхода V2 217
Смещение предельного значения скорости 194, 196
Смещение предельного значения скорости в одном направлении 196
Смещение частоты 198, 465
Снижение выходного тока в зависимости от температуры окружающей среды и способа монтажа 410
Снижение номинальных параметров в связи с несущей частотой 408
Снижение номинальных параметров в связи с температурой 409
Снятие верхней защитной крышки 64
Снятие крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP20/NEMA, Тип 1 59
Снятие крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP00 60
Снятие передней крышки 61
Снятие цифровой панели управления 61
Согласующая нагрузка 81
Согласующая нагрузка в крайних точках сети 493
Согласующая нагрузка интерфейса MEMOBUS/Modbus 81
Содержание регистра детализации / хронологии ошибки 510
Содержание регистра предупреждения 007FH 511
Соединение клемм для самодиагностики связи 515
Сообщения широковещания 510
Соответствие Директиве CE по низковольтному оборудованию 520
Соответствие нормативам ЭМС 520
Соответствие стандартам UL 525
Сопротивление обмотки статора 210
Сопротивление обмотки статора PM двигателя 119
Состояние входных клемм 460
Состояние входных клемм при предыдущей ошибке 462
Состояние выходных клемм 460
Состояние выходных клемм при предыдущей ошибке 462
Состояние предупреждения 318
Состояние привода 461
Состояние привода при предыдущей ошибке 462
Состояния входа безопасности и выхода EDM 530
Состояния светодиода «RUN» и их значения 89
Сохранение значений параметров в память 124
Способы ввода задающих значений для регулирования вращающего момента 193
Способы ввода сигнала обратной связи ПИД-регулятора 154
Способы ввода уставки ПИД-регулятора 154
Способы сброса состояния ошибки 349
Способы установки цифровой панели управления и требуемые инструменты 43
Способы устранения ошибок автонастройки 342
Средняя выходная частота 202
Средняя выходная частота 2 202
Средняя выходная частота 2 двигателя 2 207
Средняя выходная частота двигателя 2 207
Срок службы 363
Стандартная схема подключения 54
Стандартная схема подключения ПЧ 54
Стандарты безопасности 406
Стандарты UL 525
Стойкость преобразователя частоты к короткому замыканию 526
Структура клеммного блока силовых цепей 58
Структура меню и экранов цифровой панели управления 90
Структура меню цифровой панели управления 90
Структурная схема ПИД-регулятора 155
Структурная схема функции регулирования вращающего момента 192
Ступенчатое переключение скорости 184
Схема безопасного выключения 529
Схема подключения для 2-проводного управления 228
Схема подключения для 3-проводного управления 221
Схема подключения силовых цепей 56, 71
Считывание дискретных входов 142

T

Таблица данных MEMOBUS/Modbus 503
Таймеры задержки 152
Текущая ошибка 462
Температура окружающей среды 40, 284, 409, 451
Температура радиатора 463
Температура хранения 40
Тепловые потери преобразователя частоты 407
Тепловые потери трехфазных моделей класса 200 В 407
Тепловые потери трехфазных моделей класса 400 В 407
Технические характеристики преобразователя частоты 405
Тип PM двигателя 118
Типы автонастройки для асинхронных двигателей 109
Типы автонастройки для PM-двигателей 110
Типы и размеры обжимных наконечников 75
Типы команды «Enter» 513
Типы корпусов 32
Типы предупреждений и ошибок 314
Ток возбуждения двигателя (Id) 465
Ток вторичной обмотки двигателя (Iq) 465
Ток вхождения в синхронизм 295, 454
Ток вхождения в синхронизм во время разгона 455
Ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения 296
Ток вхождения в синхронизм во время разгона/торможения для PM двигателя 331
Ток двигателя по оси d при предыдущей ошибке 462
Ток двигателя по оси q при предыдущей ошибке 462
Ток для начальной оценки положения ротора 294
Ток нагрузки 454
Ток по оси d для управления с высоким КПД 296
Ток при торможении постоянным током 145, 354
Ток приведения ротора 295
Ток торможения закорачиванием обмоток двигателя 147
Ток холостого хода двигателя 117, 204
Торможение перевозбуждением 290
Торможение постоянным током 353
Торможение постоянным током до остановки 139

Торможение с повышенным скольжением. 289, 329
Тормозной блок. 389
Тормозной момент 405
Тормозной резистор 389, 393
Тормозной транзистор 405
Точная настройка ПИД-регулятора 162
Точная регулировка векторного управления с замкнутым контуром 311
Точная регулировка векторного управления с разомкнутым контуром 310
Точная регулировка для PM-двигателей в режиме векторного управления с замкнутым контуром. 312
Точная регулировка для PM-двигателей в режиме векторного управления с разомкнутым контуром. 312
Точная регулировка для PM-двигателей в режиме расширенного векторного управления с разомкнутым контуром 312
Точная регулировка рабочих параметров двигателя. 310
Точная регулировка V/f-регулирования 310
Точная регулировка V/f-регулирования и V/f-регулирования с энкодером 310
Транзистор динамического торможения 316, 330
Требуемое напряжение в шине пост. тока в режиме рекуперативного торможения (KEB) 448
Требуется инициализация 339

У

Удержание заданной частоты 187
Удерживаемая частота при останове 163
Удерживаемая частота при пуске 163
Уменьшение выходной частоты во время предупреждения о перегреве 282
Управление с упреждением. 292
Управление синхронным двигателем. 101
Упрощенная настройка с помощью экрана «Группа настройки» . 95
Уровень включения дежурного режима ПИД-регулятора 160
Уровень выдачи предупреждения о перегреве 281, 451
Уровень доступа к параметрам: 124
Уровень обнаружения вращающего момента 1. . . . . 278, 450
Уровень обнаружения вращающего момента 2. . . . . 278, 450
Уровень обнаружения пониженного напряжения (Uv). 447
Уровень обнаружения пониженного напряжения (Uv1). 265
Уровень обнаружения превышения скорости 212
Уровень обнаружения сильного сигнала ОС ПИД-регулятора. 159
Уровень обнаружения слабого сигнала ОС ПИД-регулятора. 159
Уровень обнаружения согласования скоростей. 274, 449
Уровень обнаружения согласования скоростей (+/-) 274, 449
Уровень обнаружения чрезмерного отклонения скорости. 213
Уровень ослабления поля 197
Уровень предотвращения опрокидывания ротора в режиме вращения. 270, 448
Уровень предотвращения опрокидывания ротора во время разгона 268, 448
Уровень сигнала выхода V1. 217
Уровень сигнала выхода V2. 217
Уровень скорости для обнаружения износа механической системы. 279, 450
Уровень тока вхождения в синхронизм для автонастройки PM двигателя 119
Уровень тока для повторной попытки поиска скорости. 151
Уровень тока подавления повышенного скольжения 292, 453
Условия по месту установки 40
Уставка напряжении шины пост. тока для предотвращения превышения напряжения и опрокидывания ротора 271
Уставка напряжения шины постоянного тока во время KEB 266
Уставка ПИД-регулятора 464
Установка автоматического выключателя в литом корпусе (АВЛК). 395
Установка блока тормозного резистора: тип LKEB. 393
Установка в один ряд "стенка к стенке" 41
Установка верхней защитной крышки 64
Установка времени наработки вентилятора 302, 456
Установка дополнительной карты 391
Установка коэффициента усиления для предотвращения неравномерного вращения 288, 452
Установка коэффициента эксплуатации конденсатора 302, 456
Установка коэффициента эксплуатации реле плавного заряда шины пост. тока. 303
Установка коэффициента эксплуатации реле предв. зарядки шины пост. тока. 456
Установка коэффициента эксплуатации IGBT-модулей . . . 303, 456
Установка крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP00 60
Установка крышки клеммного блока для ПЧ в корпусе IP20/NEMA, Тип 1. 59
Установка нескольких преобразователей частоты. 41
Установка общего времени наработки 302, 456
Установка паролей. 124
Установка пароля. 132
Установка передней крышки 63
Установка реле защиты двигателя от тепловой перегрузки (oL) на выходе преобразователя частоты 400
Установка тормозного блока: тип CDBR 394
Установка тормозного резистора: тип ERF. 393
Установка тормозных резисторов других типов 394
Установка устройства защитного отключения (УЗО) 396
Установка цифровой панели управления 61
Установочные зазоры 41
Устранение неисправностей при отсутствии состояния ошибки 350

Ф

Фильтр помех. 397
Фильтры стандарта EN61800-3 C2 523
Формат сообщений 499
Формула расчета величины падения напряжения 66
Форсирование поля 197
Функции входов S1...S8 220
Функции клавиатуры цифровой панели управления. 299
Функциональная клавиша (F1, F2) 87
Функциональная клавиша 1 (F1) 88
Функциональная клавиша 2 (F2) 88
Функциональная схема управления с упреждением 292
Функция входа безопасного выключения. 528
Функция защиты двигателя 328
Функция копирования. 125, 301
Функция предотвращения повышенного напряжения 271
Функция распределения нагрузки. 163
Функция резервного питания рекуперативным торможением (KEB) 259
Функция самодиагностики цепей интерфейса последовательной связи 515
Функция увеличения/уменьшения 2 187
Функция удержания частоты 162, 313

Х

Характеристики MEMOBUS/Modbus 491
Характеристики PTC-терморезистора двигателя. 257
Хронология ошибок 305, 348, 462

Ц

Циклический избыточный код 499
Цифровая панель управления 33, 34, 35, 87

Ч

Частота вращения двигателя превышает заданную частоту 353
Частота начала торможения постоянным током 144
Частота переключения времени разгона/торможения. 168
Частота переключения коэффициента передачи ASR. 178
Частота переключения коэффициента передачи ASR для двигателя 2 179
Частота пропуска 186, 313
Частота сигнала для автонастройки с расчетом инерции 120
Числитель передаточного числа PG 1. 214
Числитель передаточного числа PG 2. 214
Число импульсов энкодера на один оборот 117
Число импульсов энкодера на один оборот для автонастройки PM двигателя. 119
Число импульсов PG 1 за один оборот 212
Число импульсов PG 2 за один оборот 212
Число команд «Ход». 463
Число полюсов двигателя 116, 204, 210, 457
Число полюсов двигателя 2 208
Число полюсов PM двигателя 119
Число разрядов для индикации уставки ПИД-регулятора 161
Чрезмерно высокое значение параметра V/f 318, 342
Чрезмерное отклонение скорости (для простого V/f с PG) 315, 316
Чрезмерный уровень сигнала обратной связи ПИД. 315, 317, 323, 335
Чтение и удержание аналогового задания частоты 227
Чтение содержимого регистра MEMOBUS/Modbus преобразователя частоты 501

Ш

Шаг смещения задания частоты 189
Шаг уменьшения частоты для HSB 290, 453
ШИМ с переменной несущей 181, 402
Ширина зоны завершения позиционирования 166
Ширина полосы обнаружения согласования скоростей 274, 449
Ширина полосы обнаружения согласования скоростей (+/-) 274, 449
Ширина полосы частот пропуска 186
Шкала уставки ПИД-регулятора. 161
Шум в двигателе с частотой 2 кГц 354

Э

Экранированные кабели с витыми парами 76
Электрический монтаж 51
ЭМС-фильтры. 523
Энергосбережение 164

A

A1 73
A2 73
A3 73
AEr 333
AFR 289
AI-A3 389
AM 73
AO-A3 389
ASR 174

B

B1 65
B2 65
bb 316, 333
boL 320, 333
bUS. 315, 316, 320, 333

C

CALL. 316, 333
CE 315, 316, 320, 334
CF 315, 320
CoPy 346
CPEr 346
CPF02 320
CPF03 321
CPF06 321
CPF07 321
CPF08 321
CPF11...CPF14 320
CPF20 . . . . . 315, 321
CPF21 . . . . . 315, 321
CPF22 . . . . . 315, 321
CPF23 . . . . . 315, 321
CPF24 . . . . . 315, 321
CPF26 321
CPF34 321
CPyE 346
CRC-16 499
CrST 316, 334
CSEr 346
CX-Drive. 125, 389

D

d: Задания 424
dEv. 315, 316, 322, 334
dFPS 346
DI-A3. 389
DIP-переключатель S1 . . . . . 36, 77
DIP-переключатель S2 . . . . . 36, 77
DIP-переключатель S4 77
DM- 73
DM+ 73
dnE. 316, 334
DO-A3 389
dv1 322
dv2 322
dv3 322
dv4 322
dWAL 317, 322
dWFL. 322

E

E(G) 73
EF 317, 334
EF0 . . . . . 315, 323, 334
EF1 . . . . . 323, 334
EF1...EF7. . . . . 315, 317
EF2 . . . . . 323, 334
EF3 . . . . . 323, 334
EF4 . . . . . 323, 334
EF5 . . . . . 323, 334
EF6 . . . . . 323, 334
EF7 . . . . . 323, 334
EF8 . . . . . 323, 334
End. 346
End1. . . . . 318, 342
End2. . . . . 318, 342
End3. . . . . 318, 342
End4. 342
End5. 342
End6. 342
End7. 342
Er -10. 343
Er -11 . . . . . 318, 343
Er -12 . . . . . 318, 344

Er -13 344
Er -14 344
Er -15 344
Er -16 344
Er -17 344
Er -18 344
Er -19 344
Er -20 344
Er -21 345
Er-01 . . . . . 318, 343
Er-02 . . . . . 318, 343
Er-03 . . . . . 318, 343
Er-04 . . . . . 318, 343
Er-05 . . . . . 318, 343
Er-08 . . . . . 318, 343
Er-09 . . . . . 318, 343
Err 315, 323

F

FbH 315, 317, 323, 335
FbL 315, 317, 324, 335
FM 73

G

GF 315, 324

H

H1 72
H1: Выбор функций для многофункциональных дискретных входов 436
H2 72
H3: Выбор функций для многофункциональных аналоговых входов 443
Hbb 317, 335
HbbF 317, 335
HC 72
HCA 317, 335
HD 180
HD и ND 402
HSB 289

I

iFEr 346
IG 73

L

L: Функции защиты 447
LF 315, 324
LF2 . . . . . 315, 324
LO/RE 89, 96, 121
LT-1 335
LT-2 336
LT-3 336
LT-4 336

M

M4 73
M5 73
M6 73
MB 73
MC 73

N

n: Настройки для повышения качества работы 452
n1: Предотвращение неравномерного вращения 452
n2 311
ND 180
ndAT 346
nSE 315

O

oC 315, 325
oFA00 . . . . . 315, 325
oFA01 . . . . . 315, 325
oFA03...oFA06 325
oFA10 325
oFA11 325
oFA12...oFA17 325
oFA30...oFA43 . . . . . 315, 325
oFb00 326
oFb01 326
oFb02 326
oFb03...oFb11 326
oFb12...oFb17 326
oFb30...oFb43 326
oFC00 326
oFC01 326
oFC02 326
oFC03...oFC11 327
oFC12...oFC17 327
oFC30...oFC43 327
oH 316, 317, 327, 336
oH1 . . . . . 316, 327
oH2 . . . . . 317, 336
oH3 . . . . . 316, 317, 327, 336
oH4 . . . . . 316, 327
OL при торможении с повышенным скольжением 316, 329
oL1 . . . . . 316, 328
oL2 . . . . . 316, 328, 354
oL3 . . . . . 316, 317, 328, 336
oL4 . . . . . 316, 317, 328, 336
oL5 . . . . . 316, 317, 328, 336
oL7 . . . . . 316, 329
oPE 339
oPE01 . . . . . 318, 339
oPE02 . . . . . 318, 339
oPE03 . . . . . 318, 339
oPE04 . . . . . 318, 339
oPE05 . . . . . 318, 340
oPE06 . . . . . 318, 340
oPE07 . . . . . 318, 340
oPE08 . . . . . 318, 340
oPE09 . . . . . 318, 340
oPE10 . . . . . 318, 341
oPE11 . . . . . 318, 341
oPE13 . . . . . 318, 341
oPE15 341
oPE18 318
oPr 316, 329
oS 316, 317, 329, 336
ov 316, 317, 329, 337

P

PASS 317, 337
PF 316, 330
PG с выходным усилителем-формирователем 389
PG с комплементарным выходом 389
PG-B3 389
PGo 316, 317, 330, 337
PGoH 330, 337
PG-X3 389
PTC 257

R

R- 73
R+ 73
R/L1 65
rdEr 347

READ 301
rEAd 347
rF 330
rH 316, 330
RP 73
rr 316, 330
rUn 317, 337

S

S- 73
S+ 73
S/L2 65
S1 72
S2 72
S3 72
S4 72
S5 72
S6 72
S7 72
S8 72
S-образные характеристики 169, 313
SC 72
SE 317, 337
SEr 316, 330
SN 72
SP 72
STo 316, 331
SvE 331

T

T/L3 65
T: Настройка параметров двигателя 457
TrPC 337

U

U/T1 65
U: Контрольные параметры 460
UL3 . . . . . 316, 317, 331, 337
UL4 . . . . . 316, 317, 331, 337
UL5 . . . . . 317, 331
USB-блок копирования параметров 125, 389
USB-порт (тип «B») 33, 34, 35, 82
Uv 317, 337
Uv1 . . . . . 316, 331
Uv2 . . . . . 316, 332
Uv3 . . . . . 316, 332

V

-V 73
V/f-регулирование 28
V/f-регулирование с использованием сигнала ОС по скорости от двигателя 28
V/f-регулирование с простой обратной связью по скорости 251
V/f-характеристика для двигателя 1 199
V/f-характеристика для двигателя 2 206
V/T2 65
vAEr 347
VERIFY (сравнить) 301
vFyE 347
voF 332, 338
vrFy 347

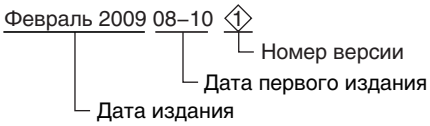
W

W/T3 65
WRITE 301

Перечень версий

Даты и номера обновленных версий руководств указываются на задней стороне обложки снизу.

Номер руководства SIEP C710616 27B



Дата издания	Номер версии	Раздел	Изменения
Июль 2009	◇2	Все	Добавление: Добавлены модели преобразователей частоты большей мощности и сведения о них. Трехфазные модели на 400 В: CIMR-A□4A0414...0675. Изменение: изменения и исправления по всему документу.
Февраль 2009	◇1	Все	Добавление: Добавлены модели преобразователей частоты большей мощности и сведения о них. Трехфазные модели на 200 В: CIMR-A□2A0250...0415. Трехфазные модели на 400 В: CIMR-A□4A0208...0362 H1-□□ = 47 (установка адреса ПЧ в сети). Изменение: изменения и исправления по всему документу.
Октябрь 2008	–	–	Первое издание.

РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ СЕРИИ A1000

Преобразователь частоты
с векторным управлением

Техническое руководство

Официальный дистрибьютор:

В том случае, когда конечным пользователем настоящего изделия должна стать военная организация и предполагается применение указанного изделия в составе системы вооружения любого рода или для производства таковой, экспорт настоящего изделия подпадает под действие соответствующих правил, установленных законодательством о валютном регулировании и внешней торговле. Поэтому обязательно выполните все необходимые процедуры и представьте все необходимые документы в соответствии с требованиями любого из применимых законов, нормативов или правил.

По мере внесения в изделие изменений и улучшений его технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

CAT. NO. SIEP C710616 27C