

VIPA System MICRO

CPU | M13-CCF0000 | Руководство пользователя

HB400 | CPU | M13-CCF0000 | ru | 20-02

SPEED7 CPU M13C



YASKAWA Europe GmbH
Ohmstraße 4
91074 Herzogenaurach
Tel.: +49 9132 744 0
Fax: +49 9132 744 186
Email: info@yaskawa.eu.com
Internet: www.yaskawa.eu.com

Содержание

1	Предисловие	9
1.1	Авторские права YASKAWA Europe GmbH.....	9
1.2	Информация о данном руководстве.....	10
1.3	Меры предосторожности	11
2	Общие сведения и установка	12
2.1	Указания по безопасности для пользователей.....	12
2.2	Устройство системы.....	13
2.3	Размеры.....	14
2.4	Монтаж.....	16
2.4.1	Монтаж модуля ЦПУ.....	16
2.4.2	Монтаж коммуникационного модуля.....	18
2.4.3	Монтаж модуля расширения.....	19
2.5	Подключение.....	20
2.5.1	Подключение модуля ЦПУ.....	21
2.5.2	Подключение модуля расширения.....	24
2.6	Демонтаж	26
2.6.1	Замена модуля ЦПУ.....	26
2.6.2	Замена коммуникационного модуля.....	30
2.6.3	Замена модуля расширения.....	31
2.7	Указания по установке.....	34
2.8	Общие данные для серии MICRO.....	36
3	Описание аппаратных средств	38
3.1	Свойства.....	38
3.2	Устройство.....	39
3.2.1	Модуль CPU M13C серии MICRO.....	39
3.2.2	Интерфейсы.....	40
3.2.3	Индикация.....	44
3.2.4	Управление памятью.....	48
3.2.5	Гнездо для карты памяти.....	48
3.2.6	Механизмы буферизации данных.....	49
3.2.7	Переключатель режима работы.....	49
3.3	Коммуникационный модуль EM M09.....	50
3.4	Технические характеристики.....	52
3.4.1	Технические характеристики модуля ЦПУ.....	52
3.4.2	Технические характеристики модуля EM M09.....	65
4	Ввод в действие ЦПУ M13-CCF0000	66
4.1	Замечание.....	66
4.2	Сборка.....	66
4.3	Процедура запуска.....	66
4.4	Адресация.....	67
4.4.1	Обзор.....	67
4.4.2	Исходное распределение адресов встроенных входов/выходов.....	67
4.4.3	Адресация модулей расширения.....	68
4.5	Конфигурирование модуля ЦПУ.....	69
4.6	Конфигурирование модулей серии MICRO.....	71
4.7	Конфигурирование порта Ethernet PG/OP.....	72
4.7.1	Задание IP-параметров через проект.....	73

4.8	Установка стандартных параметров модуля ЦПУ.....	77
4.8.1	Параметрирование через ЦПУ Siemens.....	77
4.8.2	Параметры модуля ЦПУ.....	78
4.9	Установка специфичных для ЦПУ VIPА параметров.....	82
4.9.1	Технология Free Module Mapping (FMM).....	84
4.9.2	Настройка подключений.....	89
4.10	Загрузка проекта.....	89
4.10.1	Загрузка проекта через Ethernet.....	90
4.10.2	Загрузка проекта с помощью карты памяти.....	90
4.10.3	Загрузка проекта через MPI.....	91
4.11	Доступ к веб-серверу.....	93
4.11.1	Веб-страница модуля ЦПУ.....	93
4.12	Режимы работы.....	101
4.12.1	Обзор.....	101
4.12.2	Функциональная надёжность.....	103
4.13	Полный сброс.....	104
4.14	Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки).....	106
4.14.1	Обновление прошивки в режиме онлайн.....	107
4.14.2	Обновление прошивки с использованием карты памяти.....	108
4.15	Сброс к заводским установкам.....	109
4.16	Использование карт памяти VSD и VSC.....	110
4.17	Расширенная защита Know-how.....	112
4.18	Командный файл.....	113
4.19	Управление и мониторинг переменных с помощью функций отладки...	115
4.20	Диагностические записи.....	116
5	Применение встроенных каналов ввода/вывода.....	117
5.1	Общие сведения.....	117
5.2	Распределение адресов.....	118
5.3	Аналоговый ввод.....	119
5.3.1	Свойства.....	119
5.3.2	Представление аналоговых величин.....	119
5.3.3	Подключение.....	120
5.3.4	Параметрирование.....	121
5.4	Дискретный ввод.....	122
5.4.1	Свойства.....	122
5.4.2	Подключение.....	122
5.4.3	Параметрирование.....	123
5.4.4	Индикация состояния.....	124
5.5	Дискретный вывод.....	126
5.5.1	Свойства.....	126
5.5.2	Подключение.....	126
5.5.3	Параметрирование.....	127
5.5.4	Индикация состояния.....	127
5.6	Счётные функции.....	129
5.6.1	Свойства.....	129
5.6.2	Подключение.....	129
5.6.3	Порядок действий.....	131
5.6.4	Параметрирование.....	132
5.6.5	Режимы работы счётчика.....	137

5.6.6	Дополнительные функции счётчика.....	144
5.6.7	Диагностическая информация и прерывания.....	150
5.7	Измерение частоты.....	151
5.7.1	Особенности.....	151
5.7.2	Подключение.....	152
5.7.3	Порядок действий.....	153
5.7.4	Параметрирование.....	153
5.7.5	Индикация состояния.....	155
5.8	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ).....	157
5.8.1	Свойства.....	157
5.8.2	Подключение.....	157
5.8.3	Порядок действий.....	158
5.8.4	Параметрирование.....	158
5.8.5	Индикация состояния.....	160
5.9	Режим Pulse Train.....	162
5.9.1	Свойства.....	162
5.9.2	Подключение.....	163
5.9.3	Порядок действий.....	163
5.9.4	Параметрирование.....	164
5.9.5	Индикация состояния.....	166
5.10	Диагностическая информация и прерывания.....	167
5.10.1	Общие сведения.....	167
5.10.2	Аппаратные прерывания.....	167
5.10.3	Диагностические прерывания.....	169
6	Обмен данными с использованием технологии OPC UA.....	175
6.1	Общие сведения.....	175
6.2	Основы OPC UA.....	176
6.2.1	Технология OPC UA.....	176
6.2.2	Информационное моделирование.....	177
6.2.3	Типы данных OPC UA и их преобразование.....	179
6.2.4	Концепция встроенной безопасности.....	181
6.3	Активирование функциональности OPC UA.....	184
6.4	Использование в VIPA SPEED7 Studio.....	184
6.5	Использование в Siemens SIMATIC Manager.....	184
6.5.1	Предпосылки.....	184
6.5.2	Установка <i>OPC UA Configurator</i>	185
6.5.3	Процедура конфигурирования <i>OPC UA</i>	187
6.6	Использование в Siemens TIA Portal.....	187
6.6.1	Предпосылки.....	187
6.6.2	Установка <i>OPC UA Configurator</i>	188
6.6.3	Процедура конфигурирования <i>OPC UA</i>	190
6.7	Использование <i>OPC UA Configurator</i>	191
6.7.1	Пользовательский интерфейс.....	191
6.7.2	Дерево проекта.....	192
6.7.3	Редактор Device properties.....	193
6.7.4	Настройки сервера – Соединение.....	195
6.7.5	Настройки сервера – Сертификат.....	197
6.7.6	Доступ к данным.....	198
6.7.7	Управление пользователями.....	199

6.7.8	Управление ролями.....	200
6.7.9	Область Output.....	200
7	Использование проекта веб-визуализации <i>WebVisu</i>.....	201
7.1	Редактор <i>WebVisu</i>	201
7.1.1	Рабочее пространство.....	202
7.1.2	Создание проекта <i>WebVisu</i>	202
7.2	Активирование функциональности <i>WebVisu</i>	204
7.3	Запуск проекта <i>WebVisu</i>	204
7.4	Допуск к проекту <i>WebVisu</i>	205
7.4.1	Состояние проекта <i>WebVisu</i>	205
8	Обмен данными через порт Ethernet PG/OP (конфигурируемые соединения).....	206
8.1	Промышленный Ethernet в автоматизации.....	206
8.2	Эталонная модель ISO/OSI.....	207
8.3	Базовые термины.....	209
8.4	Протоколы.....	210
8.5	IP-адрес и подсеть.....	211
8.6	Быстрый старт.....	213
8.7	Конфигурирование аппаратных средств.....	213
8.8	Конфигурирование соединений S7.....	214
8.9	Настройка открытых коммуникаций.....	219
9	Использование порта Ethernet PG/OP для обмена данными в сети PROFINET.....	222
9.1	Основы PROFINET.....	222
9.2	Общие указания по развёртыванию сети PROFINET.....	224
9.3	Использование ЦПУ в качестве контроллера PROFINET IO.....	225
9.3.1	Последовательность конфигурирования.....	225
9.3.2	Запуск в работу и инициализация.....	226
9.3.3	Конфигурирование контроллера PROFINET IO.....	226
9.3.4	Конфигурирование устройства PROFINET IO.....	228
9.4	Использование ЦПУ в качестве PROFINET I-Device.....	229
9.4.1	Последовательность конфигурирования.....	229
9.4.2	Установка файлов GSDML.....	230
9.4.3	Конфигурирование устройства PROFINET IO.....	231
9.4.4	Конфигурирование контроллера PROFINET IO верхнего уровня.....	232
9.4.5	Реакция на ошибки и прерывания.....	233
9.5	Технология резервирования MRP.....	236
9.6	Топология сети.....	237
9.7	Замена устройства без использования съёмного носителя/программатора.....	238
9.8	Поведение при вводе в эксплуатацию и запуске.....	239
9.9	Диагностика PROFINET.....	240
9.9.1	Общие сведения.....	240
9.9.2	Диагностика с помощью системы разработки.....	240
9.9.3	Диагностика из пользовательской программы.....	240
9.9.4	Диагностика с помощью стартовой информации OB.....	242
9.9.5	Считывание системных состояний с помощью SSL.....	242
9.10	Системные ограничения PROFINET IO.....	244

10	Коммуникации типа точка-точка (PtP)	245
10.1	Краткий обзор.....	245
10.2	Принцип передачи данных.....	246
10.3	Обмен данными PtP с использованием модуля EM M09.....	247
10.4	Параметрирование.....	250
10.4.1	Параметрирование интерфейса PtP с помощью FC/SFC 216 "SER_CFG".....	250
10.5	Обмен данными.....	251
10.5.1	Передача данных с использованием FC/SFC 217 "SER_SND".....	251
10.5.2	Приём данных с использованием FC/SFC 218 "SER_RCV".....	251
10.6	Протоколы и процедуры.....	251
10.7	Коды функций Modbus.....	255
11	Обмен данными в сети PROFIBUS	259
11.1	Введение.....	259
11.2	Сети PROFIBUS.....	260
11.3	Обмен данными в сети PROFIBUS с использованием модуля EM M09... ..	261
11.4	Использование ЦПУ в режиме ведомого устройства PROFIBUS DP.....	263
11.4.1	Диагностические функции.....	265
11.5	Рекомендации по разворачиванию сети PROFIBUS.....	268
12	Конфигурирование в среде VIPA SPEED7 Studio	271
12.1	Общие сведения о <i>SPEED7 Studio</i>	271
12.2	Рабочая среда <i>SPEED7 Studio</i>	272
12.2.1	Дерево проекта (Project tree).....	274
12.2.2	Каталог (Catalog).....	275
12.3	Конфигурирование модуля ЦПУ в <i>SPEED7 Studio</i>	277
12.4	Конфигурирование порта Ethernet PG/OP в <i>SPEED7 Studio</i>	278
12.5	Конфигурирование модулей ввода/вывода в <i>SPEED7 Studio</i>	281
12.6	Использование встроенных каналов ввода/вывода.....	281
12.6.1	Общие сведения.....	281
12.6.2	Аналоговый ввод.....	282
12.6.3	Дискретный ввод.....	283
12.6.4	Дискретный вывод.....	283
12.6.5	Счётные каналы.....	284
12.6.6	Каналы измерения частоты.....	288
12.6.7	Выходы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) сигнала.....	290
12.6.8	Выходы Pulse Train.....	292
12.7	Использование технологии <i>OPC UA</i>	293
12.8	Использование технологии веб-визуализации <i>WebVisu</i>	293
12.9	Загрузка проекта из <i>Speed7 Studio</i>	294
12.9.1	Загрузка через MPI.....	294
12.9.2	Загрузка через Ethernet.....	295
12.9.3	Загрузка с помощью карты памяти.....	296
13	Конфигурирование в среде TIA Portal	298
13.1	Пользовательский интерфейс TIA Portal.....	298
13.1.1	Введение.....	298
13.1.2	Рабочая среда TIA Portal.....	299

13.2	Функциональные ограничения при использовании TIA Portal.....	300
13.3	Конфигурирование модуля ЦПУ в TIA Portal.....	300
13.4	Конфигурирование порта Ethernet PG/OP в TIA Portal.....	303
13.4.1	Задание IP-адреса через проект.....	305
13.5	Конфигурирование модулей ввода/вывода в TIA Portal.....	308
13.6	Настройка обмена данными в сети PROFINET.....	309
13.6.1	Использование ЦПУ в качестве контроллера PROFINET IO.....	309
13.7	Настройка обмена данными в сети PROFIBUS.....	314
13.7.1	Краткий обзор.....	314
13.7.2	Использование модуля EM M09.....	316
13.7.3	Конфигурирование модуля ЦПУ.....	317
13.7.4	Конфигурирование ЦПУ в режиме ведомого устройства PROFIBUS DP.....	318
13.8	Использование технологии OPC UA в TIA Portal.....	319
13.9	Использование библиотек функциональных блоков VIPA.....	320
13.10	Выполнение загрузки проекта из TIA Portal.....	321
13.10.1	Загрузка через Ethernet.....	321
13.10.2	Загрузка с помощью карты памяти.....	321
13.10.3	Загрузка через MPI.....	322
	Приложение.....	324
A	Идентификаторы специфичных системных событий.....	326
B	Встроенные блоки.....	378
C	Подпись SSL	381

1 Предисловие

1.1 Авторские права YASKAWA Europe GmbH

Все права защищены Этот документ содержит информацию, которая является собственностью YASKAWA и не может разглашаться или использоваться без соответствующего разрешения или соглашения.

Этот материал защищен законами об авторских правах. Он не может быть воспроизведен, распространен или изменен каким-либо образом любым лицом (внутренним или внешним по отношению к YASKAWA) за исключением соответствующих действующих соглашений, контрактов или лицензий, без письменного согласия YASKAWA и владельца данного материала.

Для получения разрешения на воспроизведение или распространение, пожалуйста, обращайтесь: YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany

Телефон: +49 6196 569 300

Факс: +49 6196 569 398

Email: info@yaskawa.eu.com

Сеть Internet: www.yaskawa.eu.com



Было сделано всё возможное, чтобы информация, содержащаяся в данном документе, была полной и точной на момент публикации. Тем не менее, авторы оставляют за собой право вносить в неё изменения.

Это руководство пользователя описывает все аппаратные компоненты и функции, существующие в настоящее время. Здесь также может быть приведено описание устройств, отсутствующих у пользователя. Точный комплект поставки описывается в соответствующих договорах купли-продажи.

Декларация соответствия нормам CE

Настоящим YASKAWA Europe GmbH заявляет, что продукты и системы соответствуют основным требованиям директив и стандартов Европейского Союза. Соответствие подтверждается знаком CE на изделии.

Информация о соответствии

Для получения дополнительной информации относительно маркировки CE и Декларации соответствия (DoC), пожалуйста, свяжитесь с местным представительством YASKAWA Europe GmbH.

Товарные знаки

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S и Commander Compact являются зарегистрированными торговыми знаками YASKAWA Europe GmbH.

SPEED7 является зарегистрированным торговым знаком YASKAWA Europe GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, TIA Portal, S7-300, S7-400 и S7-1500 являются зарегистрированными торговыми знаками Siemens AG.

Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми знаками Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) и Postscript являются зарегистрированными торговыми знаками Adobe Systems, Inc.

Все другие торговые знаки, логотипы, услуги и торговые марки, указанные здесь, являются собственностью соответствующих компаний.

Информация о данном руководстве

Информационная поддержка по документации

При необходимости сообщить об ошибках или задать вопросы относительно содержания этого документа свяжитесь с региональным представительством YASKAWA Europe GmbH. В случае отсутствия регионального представительства свяжитесь с YASKAWA Europe GmbH напрямую по следующему адресу:

YASKAWA Europe GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Факс: +49 9132 744 29 1204

Email: Documentation.HER@yaskawa.eu.com

Техническая поддержка

Свяжитесь с местным представителем YASKAWA Europe GmbH, если возникли проблемы при использовании продукции или есть вопросы по ней. В случае отсутствия регионального представительства свяжитесь со службой поддержки YASKAWA, используя следующие контактные данные:

YASKAWA Europe GmbH

European Headquarters, Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany

Телефон: +49 6196 569 500 (горячая линия)

Email: support@yaskawa.eu.com

1.2 Информация о данном руководстве

Назначение и содержание В руководстве приведено описание процессорного модуля CPU M13-CCF0000 из состава серии VIPA System MICRO. Оно содержит информацию о конструкции устройства, его конфигурировании и применении.

Изделие	Номер для заказа	Версия исполнения:	
		аппаратные средства	встроенное ПО
CPU M13C	M13-CCF0000	01	V3.0.0

Назначение Руководство предназначено для пользователей, имеющих базовые знания в области технологий промышленной автоматизации.

Структура руководства Руководство разделено на главы. Каждая глава содержит детальное описание определённой темы.

Путеводитель по документу

Для удобства пользования в руководстве имеются:

- содержание документа в начале руководства,
- алфавитный указатель в конце руководства.

Доступность

Это руководство распространяется:

- в печатном виде на бумаге,
- в электронном виде как файл PDF (для просмотра необходим Adobe Acrobat Reader).

Предупреждающие знаки и сообщения

Важная информация в тексте выделяется следующими знаками и сообщениями:



ОПАСНОСТЬ!

Прямая или потенциальная опасность. Возможно получение травмы персоналом.

**ВНИМАНИЕ!**

Возможен материальный ущерб, если опасная ситуация будет проигнорирована.



Дополнительная информация и полезные советы.

1.3 Меры предосторожности

Использование по назначению

Серия MICRO разработана и производится для:

- реализации обмена данными и управления производственными процессами,
- решения типовых задач управления и автоматизации,
- применения в системах промышленной автоматизации,
- работы в условиях, указанных в технических характеристиках,
- установки в электротехнических шкафах.

**ОПАСНОСТЬ!**

Это устройства не имеет сертификата для использования во взрывоопасной (EX) зоне.

Документация

Руководство предназначено для следующих категорий специалистов:

- проектировщики,
- монтажники,
- пусконаладочный персонал,
- обслуживающий персонал.

**ВНИМАНИЕ!**

При использовании или обслуживании компонентов, описанных в данном руководстве, должны соблюдаться следующие условия:

- модификация оборудования должна выполняться при полном отключении его от питающей сети,
- монтаж и модернизация системы управления должны выполняться только квалифицированным персоналом,
- должны исполняться все национальные правила и инструкции (по монтажу, безопасности, ЭМС, ...).

Утилизация

При утилизации оборудования должны соблюдаться все национальные правила и требования!

2 Общие сведения и установка

2.1 Указания по безопасности для пользователей

Обращение с чувствительными к электростатическому разряду модулями

В модулях VIPA используются компоненты с высокой степенью интеграции, выполненные по МОП-технологии. Такие компоненты чрезвычайно чувствительны к перенапряжению, которое может возникать при электростатическом разряде. Приведенным ниже символом маркируются модули, которые могут быть повреждены в результате его действия.



Такой символ, нанесенный на модуль, монтажную стойку или упаковку, указывает на присутствие чувствительного к статике оборудования. Чувствительное к статическому электричеству оборудование разрушается энергией или потенциалом, значение которых существенно меньше, чем порог чувствительности человека. Повреждение модуля может произойти в момент прикосновения к нему человека, который перед этим не снял с себя заряд статического электричества. В результате модуль может оказаться неработоспособным или непригодным для использования. Модули, подвергшиеся воздействию электростатического разряда, в дальнейшем могут выйти из строя вследствие изменения температуры, механического удара или изменения электрической нагрузки. Только постоянное использование защитных средств и неукоснительное соблюдение установленных правил и инструкций по обращению с используемым оборудованием может предотвратить повреждение чувствительных к статическому электричеству модулей.

Транспортировка модулей

Модули должны транспортироваться в оригинальной заводской упаковке.

Меры предосторожности при диагностике и ремонте

При проведении измерений на чувствительных к статическому электричеству модулях необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- беспотенциальные инструменты перед использованием должны быть разряжены,
- измерительные приборы в процессе работы должны быть надежно заземлены.

При выполнении пайки компонентов модулей необходимо использовать паяльник с заземленным жалом.

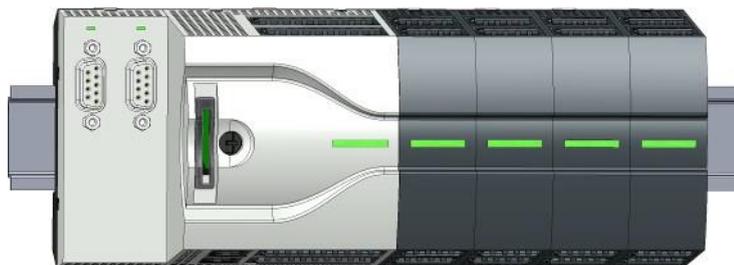


ВНИМАНИЕ!

При работе с чувствительными к статическому электричеству модулями персонал и инструменты должны быть заземлены.

2.2 Устройство системы

Общие сведения



Серия MICRO представляет собой модульную систему автоматизации, устанавливаемую на 35-мм монтажную рейку. С помощью модулей расширения эта система может быть адаптирована для решения различных задач промышленной автоматизации. Кроме того, имеется возможность расширить и коммуникационные возможности модуля ЦПУ.

Компоненты

- Процессорный модуль (модуль ЦПУ)
- Коммуникационный модуль
- Блок питания
- Модуль расширения

Процессорный модуль



Модуль CPU M13 объединяет в одном корпусе процессорный модуль, систему ввода/вывода и источник питания. К нему через системную шину может быть дополнительно подключено до 8 модулей расширения серии MICRO. От встроенного источника питания осуществляется электропитание как самого модуля ЦПУ, так и подключенных к нему модулей расширения. Для подачи на модули напряжения 24 В пост. тока от внешнего источника используются съёмные соединители. Все установленные на системную шину модули расширения получают через неё как сигналы управления, так и электропитание для своей внутренней электроники.

Коммуникационный модуль



Возможности процессорного модуля по обмену данными могут быть расширены с помощью коммуникационного модуля. Такой модуль подключается к процессорному модулю с левой стороны. При этом одновременно может быть подключен только один коммуникационный модуль.

Размеры

Блок питания



Блок питания может быть установлен вместе с компонентами серии MICRO на монтажной рейке. Он используется в качестве источника питания для них.

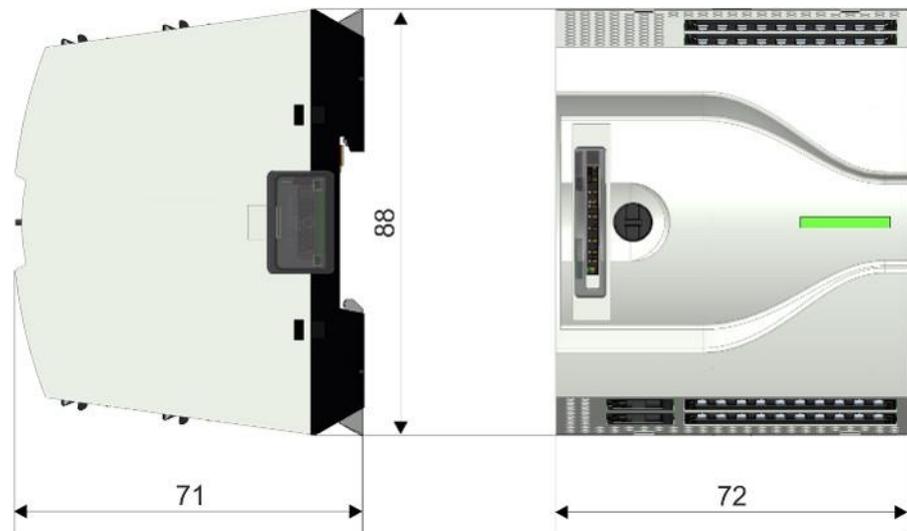
Модуль расширения



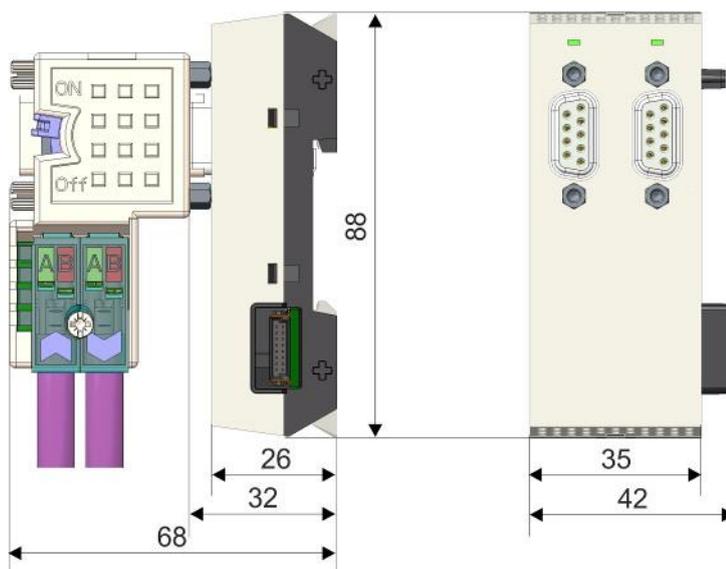
Для увеличения количества каналов ввода-вывода контроллера может быть использовано до 8 сигнальных модулей. Эти модули подключаются к процессорному модулю с правой стороны.

2.3 Размеры

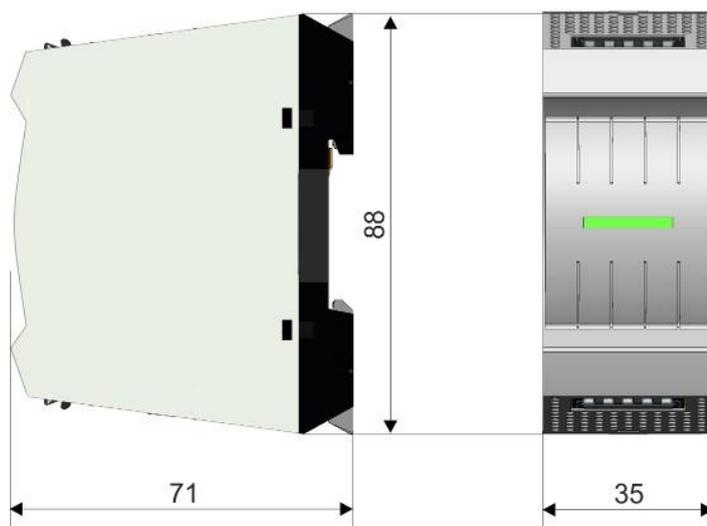
Размеры модуля CPU M13C



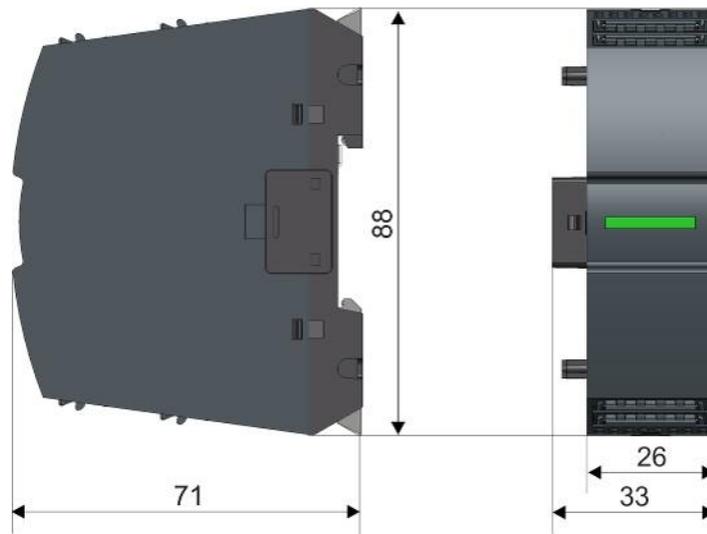
Все размеры указаны в мм

**Размеры
коммуникационного
модуля EM M09**

Все размеры указаны в мм

**Размеры блока питания
PS M07**

Размеры модуля расширения



Все размеры указаны в мм

2.4 Монтаж

2.4.1 Монтаж модуля ЦПУ

2.4.1.1 Монтаж модуля ЦПУ без монтажной рейки

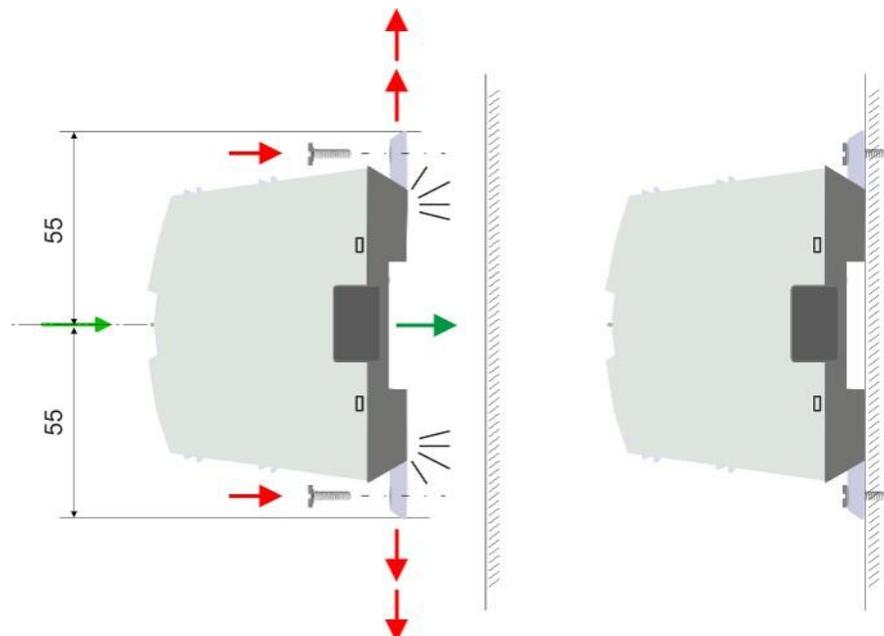


ВНИМАНИЕ!

Установка модуля ЦПУ без использования монтажной рейки допускается только при условии, что он применяется без коммуникационного и сигнальных модулей. В противном случае обязательно должна использоваться установка на монтажную рейку для обеспечения требований по ЭМС.

Порядок выполнения

Имеется возможность закрепить блок питания на монтажной панели с помощью винтов, пропустив их через отверстия в фиксаторах модуля. Это осуществляется в следующей последовательности:

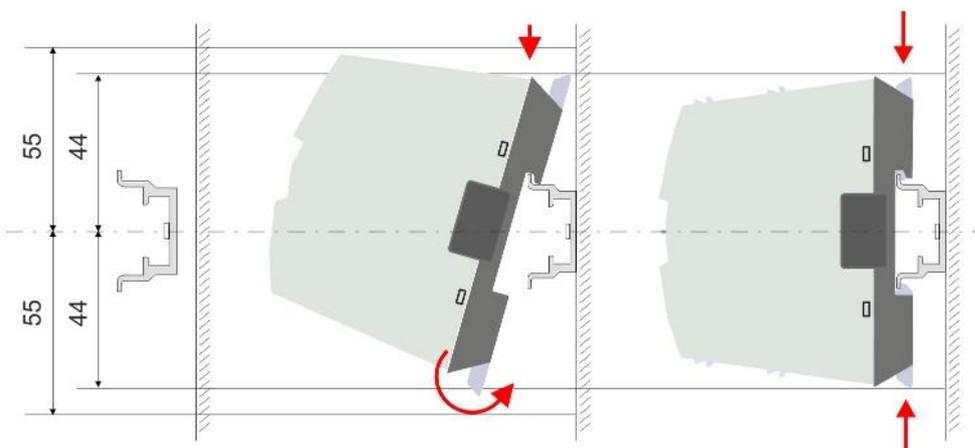


Все размеры указаны в мм

1. ➤ Модуль ЦПУ на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на два щелчка, как показано на рисунке.
 - ⇒ Отверстия в тягах фиксаторов становятся видимыми.
2. ➤ Используйте подходящие винты для закрепления модуля ЦПУ на монтажной панели. Всегда учитывайте необходимость обеспечения достаточного свободного пространства вокруг модуля.
 - ⇒ Модуль ЦПУ установлен и теперь можно приступать к его подключению.

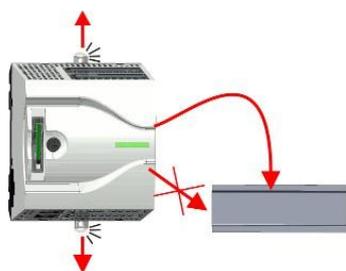
2.4.1.2 Установка на монтажную рейку

Порядок выполнения



Все размеры указаны в мм

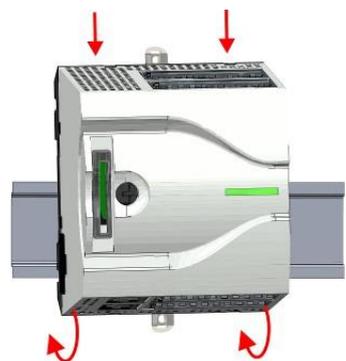
1. ➤ Установите монтажную рейку. При этом обеспечьте наличие свободного пространства не менее 55 мм вверх и вниз от оси рейки.
2. ➤ Модуль ЦПУ на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на один щелчок, как показано на рисунке.

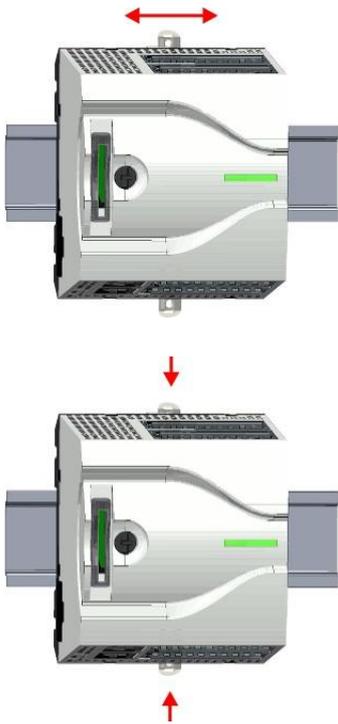


ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путём его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля.

3. ➤ Наденьте модуль ЦПУ его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.





4. ➤ Передвиньте модуль ЦПУ по монтажной рейке в требуемую позицию.

5. ➤ Закрепите модуль ЦПУ на монтажной рейке, переведя тяги его фиксаторов в исходное (утопленное) положение.

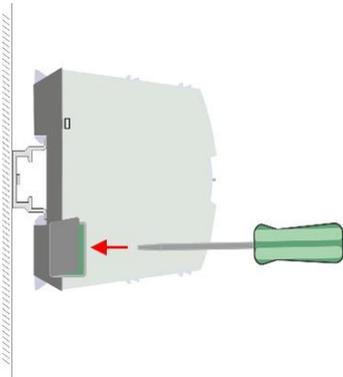
⇒ Модуль ЦПУ установлен и теперь можно приступать к его подключению.

2.4.2 Монтаж коммуникационного модуля

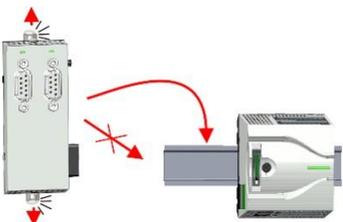
Порядок выполнения

Возможности процессорного модуля по обмену данными могут быть расширены с помощью коммуникационного модуля. При этом коммуникационный модуль подключается к процессорному с левой стороны. Монтаж выполняется в следующей последовательности:

1. ➤ С помощью отвёртки удалите заглушку разъёма системной шины модуля ЦПУ, расположенную на его левой боковой поверхности.

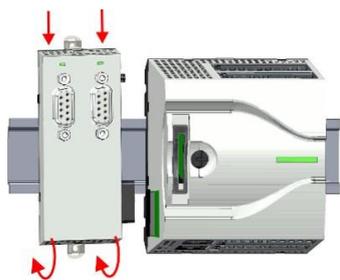


2. ➤ Коммуникационный модуль на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на один щелчок, как показано на рисунке.

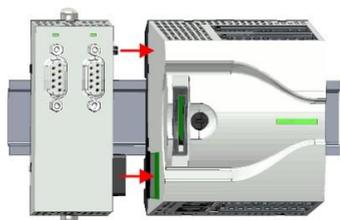


ВНИМАНИЕ!

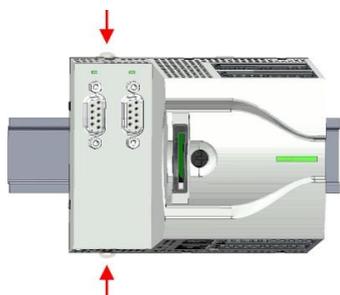
Не допускается установка модуля путём его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля.



3. ➤ Наденьте коммуникационный модуль его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



4. ➤ Подключите коммуникационный модуль к процессорному, сдвигая его вправо до полного сочленения разъемов системной шины обоих модулей.

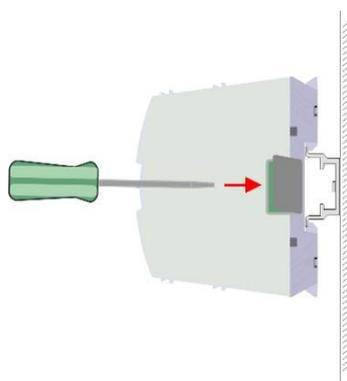


5. ➤ Закрепите коммуникационный модуль на монтажной рейке, переведя его фиксаторы в исходное (утопленное) положение.

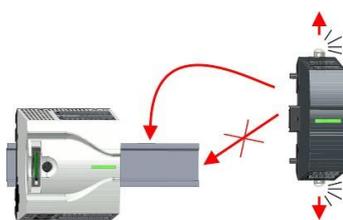
2.4.3 Монтаж модуля расширения

Порядок выполнения

Количество каналов ввода-вывода модуля ЦПУ может быть увеличено путём подключения к нему до 8 модулей расширения. При этом модули расширения подключаются к процессорному с правой его стороны. Монтаж выполняется в следующей последовательности:



1. ➤ С помощью отвёртки удалите заглушку разъёма системной шины модуля ЦПУ, расположенную на его правой боковой поверхности.



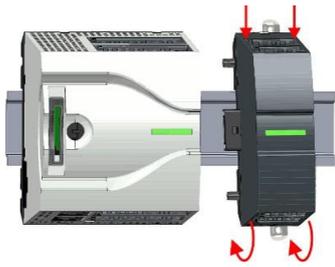
2. ➤ Каждый модуль расширения на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на один щелчок, как показано на рисунке.



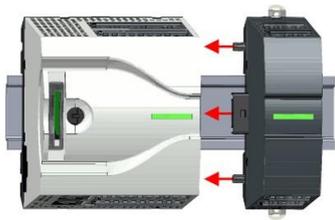
ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путём его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля.

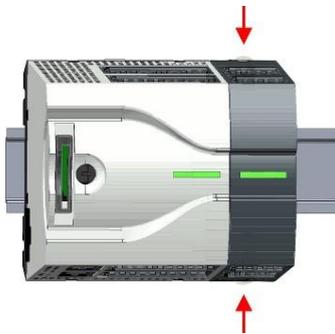
Подключение



3. → Наденьте модуль расширения его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



4. → Подключите модуль расширения к процессорному, сдвигая его влево до полного сочленения разъемов системной шины обоих модулей.



5. → Закрепите модуль расширения на монтажной рейке, переведя его фиксаторы в исходное (утопленное) положение.
6. → Повторите эту процедуру для остальных модулей расширения контроллера.

2.5 Подключение

**ОПАСНОСТЬ!****Обеспечьте разгрузку от натяжения проводников линий питания!**

В связи с тем что конструкция соединителя, через который осуществляется подключения к питающей сети, не позволяет использовать кабели с двойной изоляцией, линии питания, которые не проложены стационарно, должны быть защищены от растягивающих нагрузок!

**ВНИМАНИЕ!****Обратите внимание на рабочую температуру кабелей внешних подключений!**

Кабели могут испытывать действие повышенной температуры, вызванной тепловыделением оборудования системы. Поэтому необходимо использовать кабели с рабочей температурой на 25°C выше фактической температуры окружающей среды.

**ВНИМАНИЕ!****Разделите зоны с разным уровнем электробезопасности!**

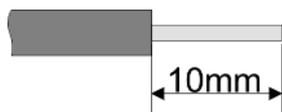
Оборудование серии MICRO отвечает требованиям системы SELV/PELV. Соответственно, и все устройства, подключаемые к нему, также должны соответствовать этим требованиям. Поэтому кабельные линии устройств, не соответствующих таким требованиям, должны прокладываться отдельно от кабельных линий устройств системы SELV/PELV.

2.5.1 Подключение модуля ЦПУ

Соединители модуля ЦПУ

Для подключения внешних цепей в модуле ЦПУ используются съёмные клеммные соединители. Для фиксации проводников в них применяются пружинные зажимы Push-in. Они обеспечивают быстрое и легкое подключение проводников сигнальных линий и линий питания без использования какого-либо инструмента. Отключение проводников осуществляется с помощью отвёртки.

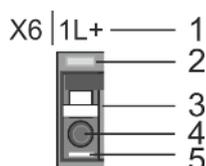
Данные



$U_{\text{макс}}$	30 В пост. тока
$I_{\text{макс}}$	10 А
Сечение	0,2 ... 1,5 мм ² (AWG 24 ... 16)
Длина зачистки проводника	10 мм

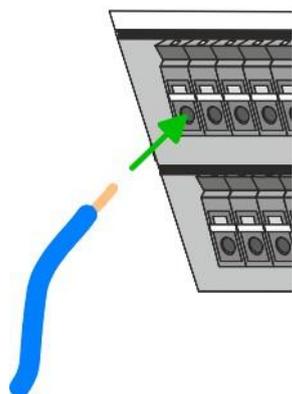
Используйте провода с жёсткими проводниками или гибкими проводниками с кабельными наконечниками. При подключении гибких многожильных проводников без кабельного наконечника используйте отвёртку для нажатия на кнопку зажима.

Процедура подключения



- 1 Маркировка на корпусе
- 2 Индикатор состояния
- 3 Кнопка отжатия пружины
- 4 Отверстие для проводника
- 5 Контакт 1 на соединителе отмечен белым штрихом

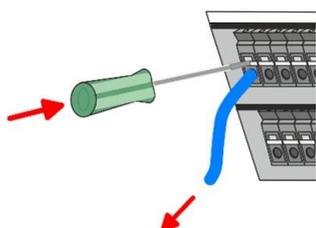
Подключение провода



Подключение осуществляется без использования инструмента.

- ➔ Определите в соответствии с маркировкой на корпусе требуемый клеммный соединитель и в круглое отверстие соответствующей клеммы вставьте до упора подготовленный для монтажа провод.
- ⇒ Контактная пружина обеспечивает необходимое усилие его прижима к токопроводящей шине.

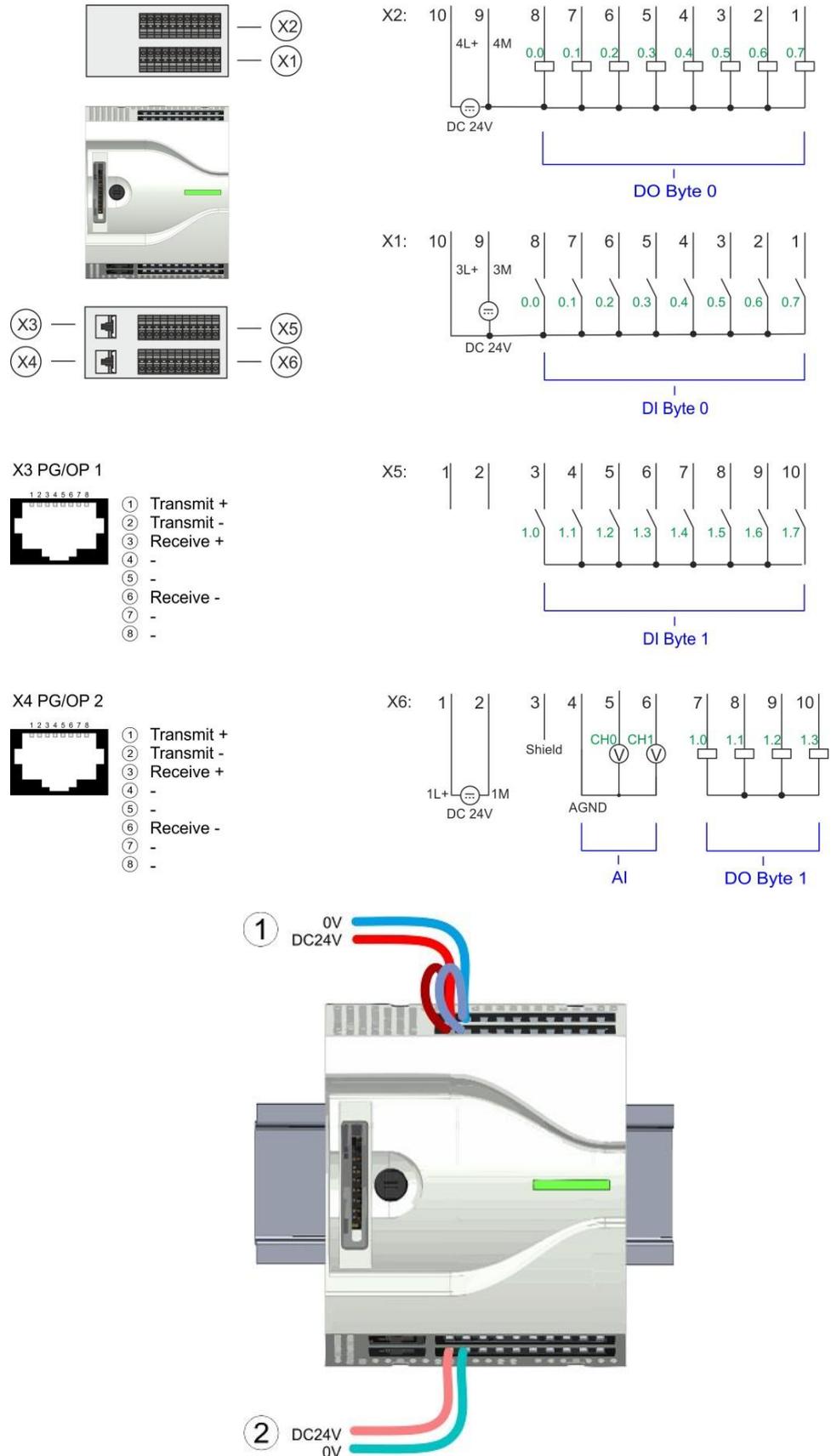
Отсоединение провода



Извлечение проводов из клеммного соединителя осуществляется с помощью отвёртки с прямым шлицем шириной 2,5 мм.

1. ➔ Нажмите отвёрткой на кнопку отжатия пружины.
 - ⇒ Контактная пружина освободит провод.
2. ➔ Вытяните провод из клеммы соединителя.

Стандартное подключение



- (1) X2: 4L+: Шина 24 В пост. тока для питания встроенных выходов
X1: 3L+: Шина 24 В пост. тока для питания встроенных входов
- (2) X6: 1L+: Шина 24 В пост. тока для встроенного источника питания



Входные цепи блока питания защищены от перенапряжения с помощью плавкого предохранителя. Предохранитель расположен внутри корпуса ЦПУ и поэтому не может быть заменен пользователем.

Защита предохранителем



ВНИМАНИЕ!

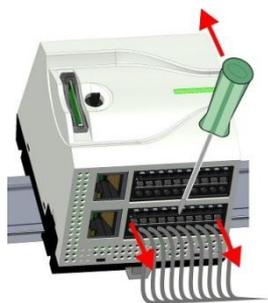
Цепи питания встроенных каналов ввода и вывода должны быть защищены с помощью быстродействующих плавких предохранителей на 8 А или автоматических выключателей на 8 А с характеристикой срабатывания Z.

Извлечение соединителя

В случае замены модуля съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:

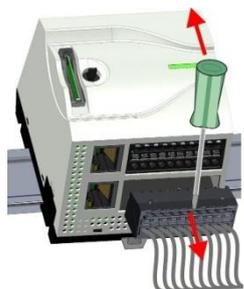
1. ➤ Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.



2. ➤ Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расцепление соединителя, после чего он может быть извлечён из модуля.



ВНИМАНИЕ!

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя.

3. ➤ Установите соединитель:

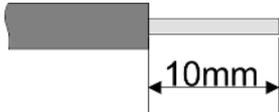
Соединитель устанавливается в соответствующее гнездо модуля с приложением небольшого нажимного усилия к его корпусу.

2.5.2 Подключение модуля расширения

Соединитель модуля расширения

Для подключения внешних цепей в модуле расширения имеются съёмные клеммные соединители. Для фиксации проводников в них применяются пружинные зажимы Push-in. Они обеспечивают быстрое и легкое подключение проводников сигнальных линий и линий питания без использования какого-либо инструмента. Отключение проводников осуществляется с помощью отвёртки.

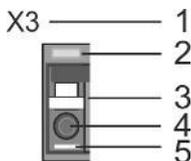
Данные



$U_{\text{макс}}$	240 В перем. тока / 30 В пост. тока
$I_{\text{макс}}$	10 А
Сечение	0,2 ... 1,5 мм ² (AWG 24 ... 16)
Длина зачистки проводника 10 мм	

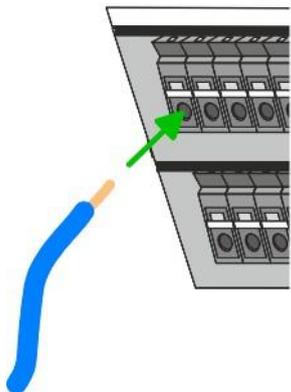
Используйте провода с жёсткими проводниками или гибкими проводниками с кабельными наконечниками. При подключении гибких многожильных проводников без кабельного наконечника используйте отвёртку для нажатия на кнопку зажима.

Процедура подключения



- 1 Маркировка на корпусе
- 2 Индикатор состояния
- 3 Кнопка отжатия пружины
- 4 Отверстие для проводника
- 5 Контакт 1 на соединителе отмечен белым штрихом

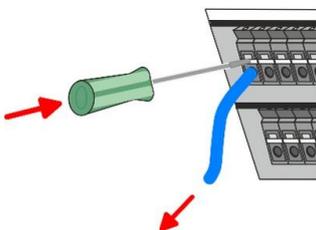
Подключение провода



Подключение осуществляется без использования инструмента.

- Определите в соответствии с маркировкой на корпусе требуемый клеммный соединитель и в круглое отверстие соответствующей клеммы вставьте до упора подготовленный для монтажа провод.
- ⇒ Контактная пружина обеспечивает необходимое усилие его прижима к токопроводящей шине.

Отсоединение провода



Извлечение проводов из клеммного соединителя осуществляется с помощью отвёртки с прямым шлицем шириной 2,5 мм.

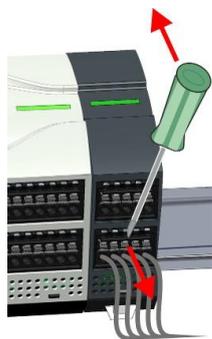
1. → Нажмите отвёрткой на кнопку отжатия пружины.
 - ⇒ Контактная пружина освободит провод.
2. → Вытяните провод из клеммы соединителя.

Защита предохранителем



ВНИМАНИЕ!

- Цепи питания модулей дискретного вывода DO16 должны быть защищены с помощью быстродействующих плавких предохранителей на 10 А или автоматических выключателей на 10 А с характеристикой срабатывания Z.
- Цепи питания выходных каналов модулей дискретного ввода-вывода DIO8 должны быть защищены с помощью быстродействующих плавких предохранителей на 5 А или автоматических выключателей на 5 А с характеристикой срабатывания Z.

Извлечение соединителя

В случае замены модуля съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:

1. ➤ Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.

**2.** ➤ Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расщепление соединителя, после чего он может быть извлечён из модуля.

**ВНИМАНИЕ!**

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя.

3. ➤ Установите соединитель:

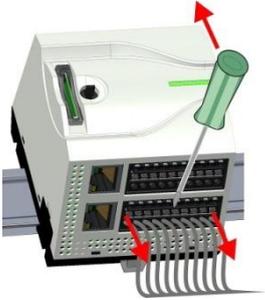
Соединитель устанавливается в соответствующее гнездо модуля с приложением небольшого нажимного усилия к его корпусу.

2.6 Демонтаж

2.6.1 Замена модуля ЦПУ

Извлечение соединителя

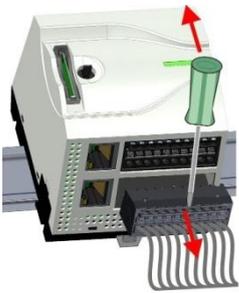
В случае замены модуля съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:



1. ➤ Снимите питание с системы.

2. ➤ Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.



3. ➤ Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расщепление соединителя, после чего он может быть извлечён из модуля.



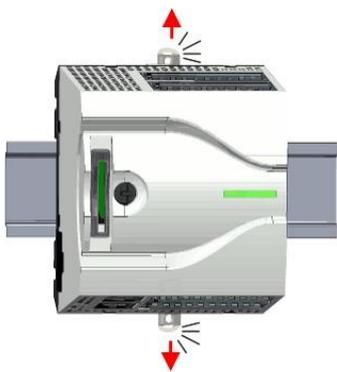
ВНИМАНИЕ!

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя!

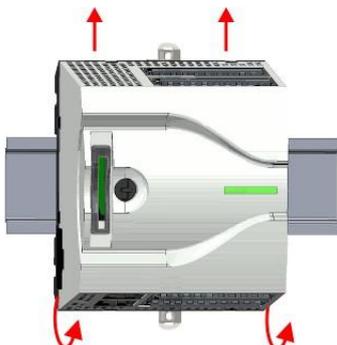
4. ➤ Действуя описанным образом, отключите от модуля ЦПУ все клеммные соединители.

Процессорный модуль (автономный)

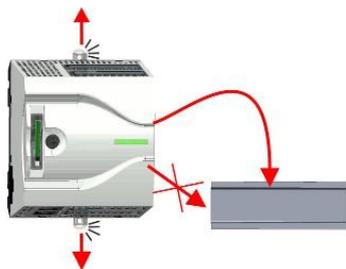
Если к модулю ЦПУ подключены какие-либо модули, то следуйте указаниям раздела ["Замена модуля ЦПУ в составе ПЛК"](#) на стр. 28. При отсутствии каких-либо подключенных к ЦПУ модулей его замена осуществляется в следующей последовательности:



1. ➤ Используя отвёртку, вытяните у модуля ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок.



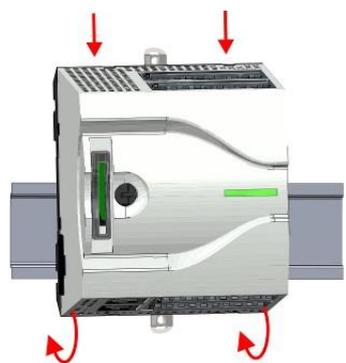
2. ➤ Снимите модуль ЦПУ с рейки, поворачивая его снизу вверх относительно рейки.



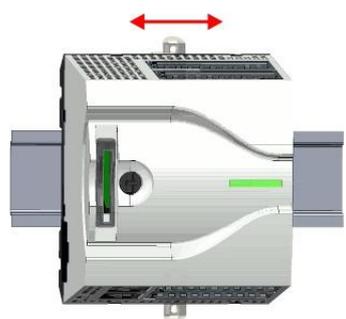
3. Вытяните у нового ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок.

**ВНИМАНИЕ!**

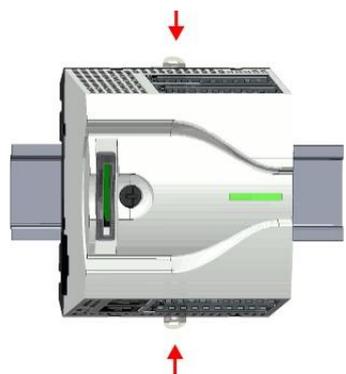
Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



4. Наденьте модуль ЦПУ его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



5. Передвиньте модуль ЦПУ по монтажной рейке в требуемую позицию.



6. Закрепите модуль ЦПУ на монтажной рейке, переведя тяги его фиксаторов в исходное (утопленное) положение.



7. Извлеките из ЦПУ его штатные клеммные соединители.

Демонтаж > Замена модуля ЦПУ



8. ➔ Подключите обратно к модулю смонтированные клеммные соединители.
⇒ Теперь система вновь готова к работе.

Замена модуля ЦПУ в составе ПЛК

В случае замены модуля ЦПУ, который является частью ПЛК, выполните следующие действия:



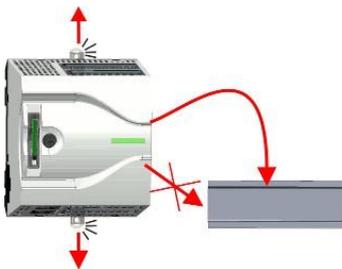
1. ➔ Если к ЦПУ подключен коммуникационный модуль, то первым делом необходимо его отсоединить. Для этого с помощью отвертки вытяните тяги фиксаторов коммуникационного модуля и модуля ЦПУ наружу на один щелчок.



2. ➔ Отсоедините коммуникационный модуль от модуля ЦПУ, а также модуль ЦПУ от модулей расширения, сдвигая их влево по монтажной рейке.



3. ➔ Снимите модуль ЦПУ с рейки, поворачивая его снизу вверх относительно рейки.



4. ➔ Вытяните у нового ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок.

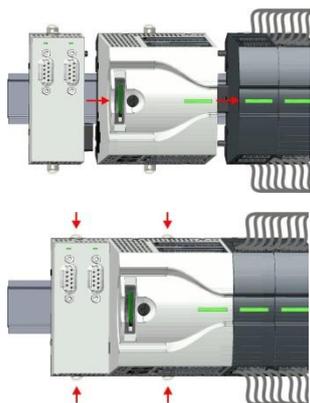


ВНИМАНИЕ!

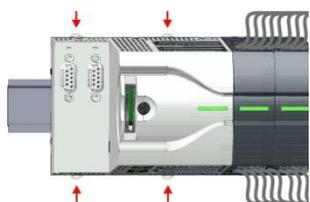
Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



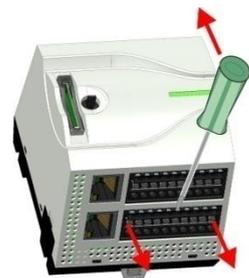
5. ➔ Вытяните у нового ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок. Наденьте модуль ЦПУ его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



6. ➤ Сдвигая вправо по монтажной рейке, соедините все модули между собой.



7. ➤ Закрепите модуль ЦПУ на монтажной рейке, переведя тяги его фиксаторов в исходное (утопленное) положение.



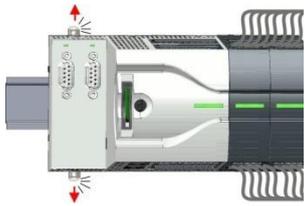
8. ➤ Извлеките из ЦПУ его штатные клеммные соединители.



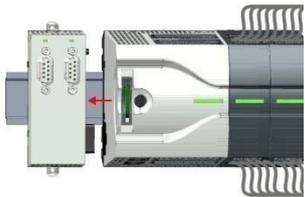
9. ➤ Подключите обратно к устройству смонтированные клеммные соединители.
⇒ Теперь система вновь готова к работе.

2.6.2 Замена коммуникационного модуля

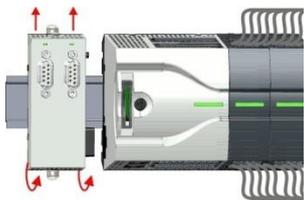
Порядок выполнения



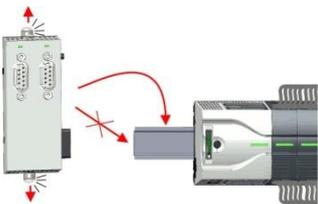
1. ➤ Снимите питание с системы.
2. ➤ Отсоедините от модуля соединители подключенных коммуникационных кабелей.
3. ➤ С помощью отвёртки вытяните тяги фиксаторов у заменяемого коммуникационного модуля наружу на один щелчок.



4. ➤ Отсоедините от модуля ЦПУ коммуникационный модуль, сдвигая его влево по монтажной рейке.



5. ➤ Снимите коммуникационный модуль с монтажной рейки, поворачивая его по направлению вверх.

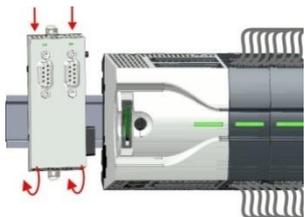


6. ➤ Вытяните тяги фиксаторов у нового коммуникационного модуля наружу на один щелчок.

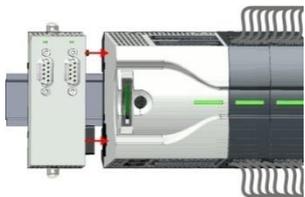


ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



7. ➤ Наденьте коммуникационный модуль его верхней частью на монтажную рейку и поверните по направлению сверху вниз до упора.



8. ➤ Подсоедините коммуникационный модуль к процессорному, сдвигая его вправо до полного сочленения разъёмов системной шины обоих модулей.



9. ➤ Переведите тяги фиксаторов модуля в исходное (утопленное) положение.
 10. ➤ Подключите обратно к модулю соединители соответствующих коммуникационных линий.
- ⇒ Теперь система вновь готова к работе.

2.6.3 Замена модуля расширения

Извлечение соединителя

В случае замены модуля съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:

1. Снимите питание с системы.

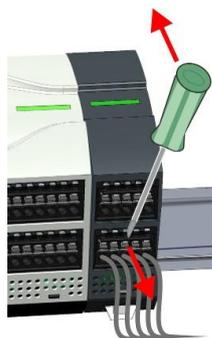


ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что рабочие контакты релейного модуля обесточены!

2. Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.



3. Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расцепление соединителя, после чего он может быть извлечён из модуля.



ВНИМАНИЕ!

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя!

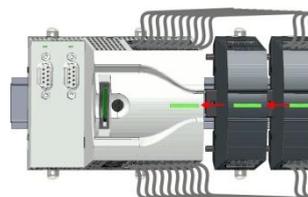
4. Действуя описанным образом, отключите от модуля расширения все клеммные соединители.

Замена модуля расширения

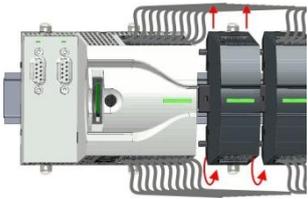


1. Отсоедините от модуля расширения все модули слева от него, для чего вытяните наружу их фиксаторы...

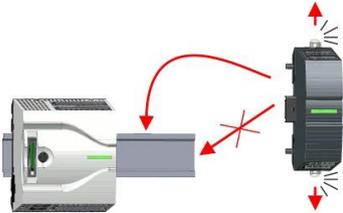
2. ... а затем сдвиньте их влево по рейке.



Демонтаж > Замена модуля расширения



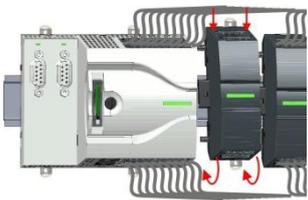
3. ➔ Снимите модуль расширения с монтажной рейки, поворачивая его по направлению вверх.



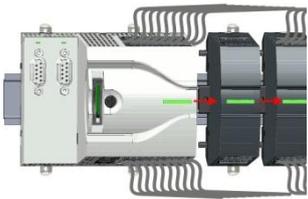
4. ➔ Вытяните тяги фиксаторов у нового модуля расширения на один щелчок.

**ВНИМАНИЕ!**

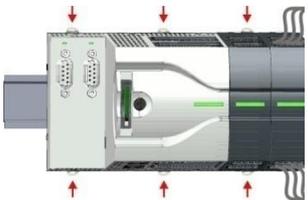
Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



5. ➔ Наденьте модуль расширения его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



6. ➔ Вновь соедините модули между собой, сдвигая их вправо по монтажной рейке.



7. ➔ Переведите тяги фиксаторов модуля в исходное (утопленное) положение.



8. ➔ Извлеките из модуля расширения его штатные клеммные соединители.



9. Подключите обратно к модулю смонтированные клеммные соединители.
⇒ Теперь система вновь готова к работе.

2.6.3.1 Технология Easy Maintenance

Обзор

Easy Maintenance - это технология поддержки замены модуля во время работы без перезагрузки системы. Возможны следующие ситуации:

- Модуль расширения удалён
 - Процессорный модуль обнаруживает отсутствие модуля на системной шине.
 - Формируется диагностическое сообщение "*System MICRO bus failure*" (0x39D0).
 - Осуществляется вызов OB 86. Если такой блок отсутствует, модуль ЦПУ переходит в состояние STOP, в противном случае он остаётся в режиме RUN.
 - Левый сегмент системного индикатора начинает светиться красным светом.
 - Входные и выходные данные всех модулей расширения становятся недействительными.
- Идентичный модуль расширения установлен
 - Процессорный модуль обнаруживает появление модуля на системной шине.
 - Левый сегмент системного индикатора красного цвета выключается.
 - Загораются все зеленые индикаторы состояния модулей расширения, а все красные индикаторы состояния модулей расширения гаснут.
 - Формируется диагностическое сообщение "*System MICRO bus recovery*" (0x38D0).
 - Осуществляется вызов OB 86. Если такой блок отсутствует, модуль ЦПУ переходит в состояние STOP, в противном случае он остаётся в режиме RUN.
 - Входные и выходные данные всех модулей расширения вновь становятся достоверными.
- Установлен некорректный модуль расширения
 - Процессорный модуль обнаруживает появление на системной шине модуля несоответствующего конфигурации типа.
 - Формируется диагностическое сообщение "*System MICRO bus recovery, but expected configuration does not match actual configuration*" (0x38D1).
 - Левый сегмент системного индикатора продолжает светиться красным цветом.
 - Мигает красный индикатор состояния некорректного модуля расширения.
 - Осуществляется вызов OB 86. Если такой блок отсутствует, модуль ЦПУ переходит в состояние STOP, в противном случае он остаётся в режиме RUN.
 - Входные и выходные данные всех модулей расширения, за исключением некорректного, вновь становятся достоверными.



Обратите внимание, что модуль ЦПУ при добавлении или удалении модулей System MICRO переходит в состояние STOP, если OB 86 не сконфигурирован!

2.7 Указания по установке

Общие сведения

Раздел содержит рекомендации по обеспечению благоприятной электромагнитной обстановки при установке и монтаже ПЛК. В частности, описываются источники и механизмы воздействия электромагнитных помех, пути обеспечения электромагнитной совместимости различных электронных устройств, а также правила экранирования кабельных линий.

Что такое ЭМС?

Под электромагнитной совместимостью (ЭМС) понимают способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.

Оборудование VIPА разработано для применения в тяжёлых промышленных условиях и обеспечивает соответствие высоким требованиям по ЭМС. Однако перед его монтажом необходимо обеспечить разработку мероприятий по обеспечению ЭМС и учесть все возможные возмущающие воздействия.

Возможные возмущающие воздействия

Электромагнитные помехи могут воздействовать на систему управления различными способами:

- посредством электромагнитных полей (ВЧ-излучение),
- через магнитные поля с частотой питающей сети,
- через системную шину,
- через источники питания,
- через проводник защитного заземления.

В зависимости от среды распространения (проводящая или непроводящая) и расстояния между источником помех и устройством, помехи попадают в систему автоматизации посредством четырех различных механизмов связи, таких как:

- гальваническая связь,
- емкостная связь,
- индуктивная связь,
- связь посредством излучения.

Основные правила обеспечения ЭМС

В большинстве случаев для обеспечения ЭМС вполне достаточно позаботиться о соблюдении самых элементарных правил. Пожалуйста, обратите внимание на следующие основные правила при установке и монтаже ПЛК.

- Обеспечьте правильное выполнение заземления всех неактивных металлических частей оборудования:
 - используйте единую точку подключения заземляющих проводников к заземляющему устройству,
 - соедините между собой все неактивные металлические части, обеспечив большую поверхность и низкое сопротивление контакта,
 - старайтесь не использовать алюминиевые детали. Алюминий легко окисляется и поэтому плохо подходит для выполнения заземления.
- Обеспечьте правильную прокладку кабелей:
 - разделите прокладываемые кабели на группы (высокое напряжение, линии питания, сигнальные линии и линии данных),
 - всегда прокладывайте кабели высокого напряжения и сигнальные линии или линии данных в отдельных каналах или пучках,
 - прокладывайте сигнальные линии и линии данных как можно ближе к заземленной поверхности (несущим ребрам, металлическим рельсам, стенкам шкафов).
- Обеспечьте надежное и правильное крепление экранов кабелей:
 - линии передачи данных должны быть экранированы,
 - линии передачи аналоговых сигналов должны быть экранированы. При передаче сигналов с малой амплитудой подключение экрана только с одной стороны может оказаться более предпочтительным вариантом,
 - непосредственно сразу после ввода кабеля в шкаф обеспечьте большую поверхность контакта между его экраном и шиной заземления и зафиксируйте кабельным зажимом,

- обеспечьте низкоомное соединение между заземляющим проводником и шкафом,
- для экранированных линий передачи данных используйте только металлические или металлизированные разъёмы.
- В особых случаях необходимо использовать специальные меры по обеспечению ЭМС:
 - максимально используйте индуктивные нагрузки с подавителями помех,
 - избегайте применения люминесцентных ламп, которые являются источником электромагнитных помех.
- Создайте единый опорный потенциал и заземлите по возможности всё электротехническое оборудование:
 - уделите особое внимание реализации мероприятий по заземлению. Заземление ПЛК является действенной мерой по его защите и обеспечению надёжного функционирования,
 - соединяйте части установки и шкафы с ПЛК звездообразно. Это позволит избежать образования замкнутых контуров через землю,
 - если возникает разница потенциалов между частями установки, необходимо обеспечить ее выравнивание. Для этого предусматривают компенсационные линии с поперечным сечением проводника, рассчитанным на максимально возможный ток.

Экранирование проводников

Влияние электрических, магнитных и электромагнитных полей ослабляется применением экранирования. Паразитные токи на кабельных экранах отводятся на землю через шину для экранов, имеющую потенциальную связь с корпусом. Необходимо обеспечить низкоомное соединение экрана с защитным заземлением, поскольку в противном случае паразитные токи могут стать источником помех.

При применении экранированных кабелей необходимо руководствоваться следующим:

- По возможности используйте кабели с экраном в виде оплётки.
- Плотность покрытия экрана должна быть не менее 80%.
- Обычно заземление экрана выполняют с обеих сторон. Только в этом случае можно добиться хорошего подавления высокочастотных помех. В исключительных случаях возможно заземление экрана только с одной стороны. В этом случае обеспечивается подавление только низкочастотных помех. Применение заземления экрана только с одной стороны возможно в случаях, когда:
 - отсутствует возможность использования компенсационных линий для выравнивания потенциалов,
 - передается аналоговый сигнал низкого уровня (мВ, мА),
 - кабель имеет экран из фольги (статический экран).
- Для экранированных линий передачи данных последовательных интерфейсов используйте только металлические или металлизированные разъёмы. Соедините экран кабеля данных с корпусом соединителя. Никогда не подключайте экран к контакту 1 соединителя!
- При стационарном креплении кабеля, не повреждая кабель, снимите изоляцию с участка кабеля, прилегающего к шине заземления или заземлённой поверхности.
- Для крепления экранирующей оплётки используйте металлические крепёжные скобы. Эти скобы должны соприкасаться с экраном на максимальной площади и обеспечивать хороший контакт.
- Заземлите экран кабеля сразу после ввода кабеля в шкаф. Проложите кабель до ПЛК, но не заземляйте его экран там ещё раз!



ВНИМАНИЕ!

Пожалуйста, имейте в виду при установке!

При возникновении разницы потенциалов между различными точками заземления в случае подключения экрана с двух сторон появляются выравнивающие токи, протекающие по этому экрану.

Способ устранения: Для выравнивания потенциалов используйте компенсационные линии.

Общие данные для серии MICRO

2.8 Общие данные для серии MICRO

Соответствия и одобрения		
Соответствие		
CE	2014/35/EU	Директива по низкому напряжению
	2014/30/EU	Директива по ЭМС
Одобрение		
UL	-	См. технические характеристики
другие		
RoHS	2011/65/EU	Ограничение использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании

Защита обслуживающего персонала и защита оборудования		
Класс защиты	-	IP20
Гальваническая развязка		
для промышленной шины	-	гальваническая развязка
для внешних сигнальных цепей	-	гальваническая развязка
Сопротивление изоляции	-	-
Напряжение изоляции относительно земли		
Входы / выходы	-	50 В пост./перем. тока, испытательное напряжение 500 В перем. тока
Защитные меры	-	против короткого замыкания

Условия эксплуатации в соответствии с EN 61131-2		
Климатические		
Хранение / транспортировка	EN 60068-2-14	-25...+70°C
Эксплуатация		
Горизонтальная установка на вертикальную поверхность	EN 61131-2	0...+60°C
Горизонтальная установка на горизонтальную поверхность	EN 61131-2	0...+60°C
Вертикальная установка	EN 61131-2	0...+60°C
Влажность воздуха	EN 60068-2-30	RH1 (без конденсации, относительная влажность 10...95%)
Загрязнения	EN 61131-2	Степень загрязнения 2
Макс. высота над уровнем моря	-	2000 м
Механические характеристики		
Вибрация	EN 60068-2-6	Синусоидальная с постоянным ускорением 1g в диапазоне частот 9-150 Гц
Ударная нагрузка	EN 60068-2-27	Полусинусоидальный импульс с ускорением 15g и длительностью 11 мс

Условия установки

Место установки	-	Шкаф управления
Монтажное положение	-	Горизонтальное и вертикальное

ЭМС	Стандарт	Примечание
Электромагнитное излучение	EN 61000-6-4	Класс А (промышленная зона)
Устойчивость к электромагнитным помехам, зона В	EN 61000-6-2	Промышленная зона
	EN 61000-4-2	Электростатический разряд (ESD) 8 кВ для воздушного разряда (степень жёсткости испытаний 3), 4 кВ для контактного разряда (степень жёсткости испытаний 2)
	EN 61000-4-3	Радиочастотное электромагнитное поле (оболочка), 80...1000 МГц, 10 В/м, 80% АМ (1 кГц) 1,4...2,0 ГГц, 3 В/м, 80% АМ (1 кГц) 2,0...2,7 ГГц, 1 В/м, 80% АМ (1 кГц)
	EN 61000-4-6	Наведённые кондуктивные помехи 150 кГц ... 80 МГц, 10 В, 80% АМ (1 кГц)
	EN 61000-4-4	Наносекундные импульсные помехи (НИП), степень жёсткости испытаний 3
	EN 61000-4-5	Микросекундные импульсные помехи (МИП), степень жёсткости испытаний 3*

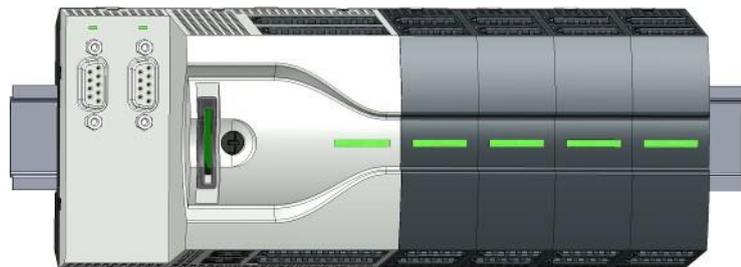
*) Из-за высокой энергии испытательных импульсов необходим соответствующий внешний контур безопасности с элементами молниезащиты и защиты от перенапряжения.

3 Описание аппаратных средств

3.1 Свойства

M13-CCF0000

- Встроенная технология SPEED7
- Программирование с помощью VIPA SPEED7 Studio, Siemens SIMATIC Manager или TIA Portal
- 64 кбайт встроенной рабочей памяти (32 кбайт для кода, 32 кбайт для данных)
- Расширение объема рабочей памяти до 128 кбайт (64 кбайт для кода, 64 кбайт для данных)
- Встроенная загрузочная память 128 кбайт
- Гнездо для карт памяти SD (с фиксатором)
- Светодиодные индикаторы для отображения состояния и диагностической информации
- 16 каналов дискретного ввода 24 В пост. тока с индикаторами состояния (соединители X1/X5)
- 12 каналов дискретного вывода 24 В/0,5 А пост. тока с индикаторами состояния (соединители X2/X6)
- Встроенный порт Ethernet PG/OP с поддержкой активных и пассивных коммуникаций с 2-канальным коммутатором (соединители X3/X4)
- 2 встроенных канала аналогового ввода, 12 бит, однополярные (соединитель X6)
- Технологические функции: 4 входных канала, параметризуемых для счёта и измерения частоты, 2 выходных канала с возможностью формирования сигнала с ШИМ
- Выходной сигнал Pulse Train с управлением через SFB 49 (PULSE)
- Поддержка портом Ethernet PG/OP режимов контроллера и I-Device в сети PROFINET IO
- Поддержка протокола OPC UA при обмене через порт Ethernet PG/OP
- Доступ к проекту WebVisu через порт Ethernet PG/OP
- Дополнительно: коммуникационный модуль 2 x RS-485 / RS-422
- Дополнительно: до 8 сигнальных модулей расширения
- Адресное пространство ввода/вывода 2048 байт
- 512 таймеров/счётчиков, область флагов 8192 байт



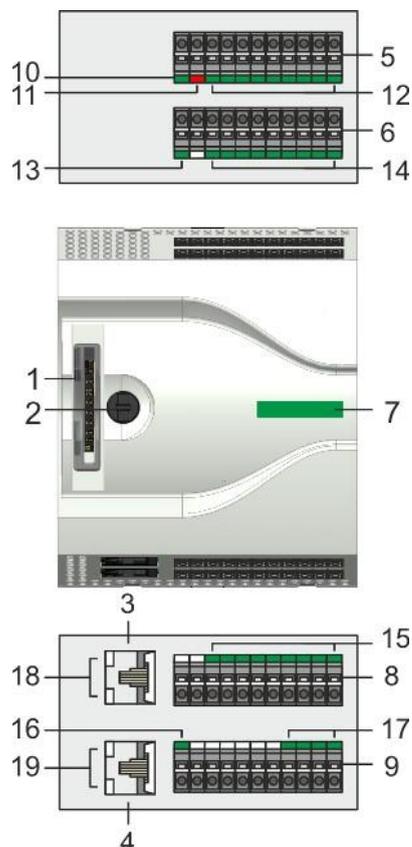
Информация для заказа

Тип	Номер для заказа	Описание
CPU M13C	M13-CCF0000	Процессорный модуль MICRO CPU M13C с возможностью увеличения объема рабочей памяти, 16 x DI (24 В пост. тока), 12 x DO (24 В/0,5 А пост. тока), 2 x AI (12 бит, 0...10 В) и 4 канала с поддержкой технологических функций
EM M09	M09-0CB00	Коммуникационный модуль EM M09: порт RS-485 (MPI, PROFIBUS Slave), порт RS-422/485 (ASCII, STX/ETX, 3964(R), USS master, Modbus master)

3.2 Устройство

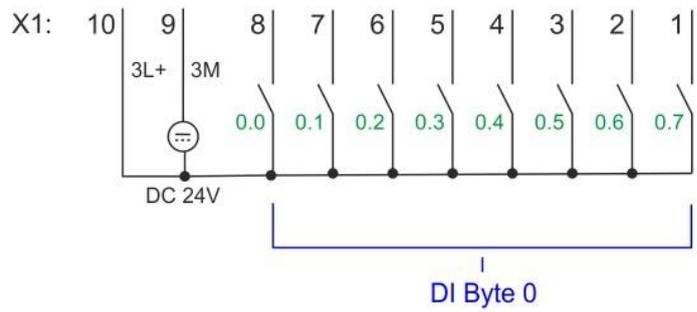
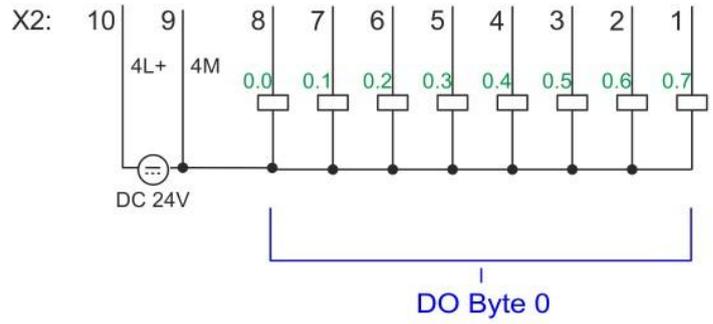
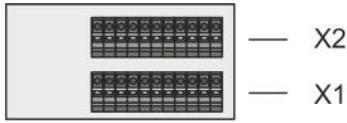
3.2.1 Модуль CPU M13C серии MICRO

Модуль ЦПУ M13-CCF0000

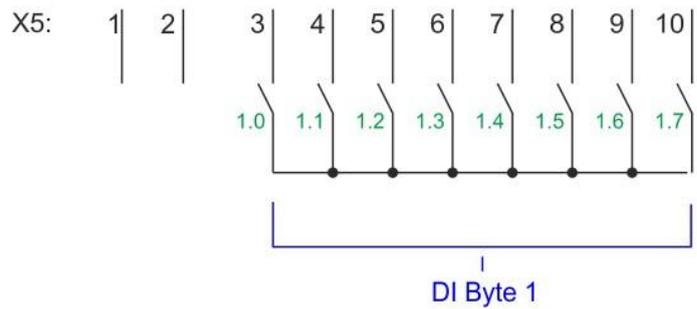
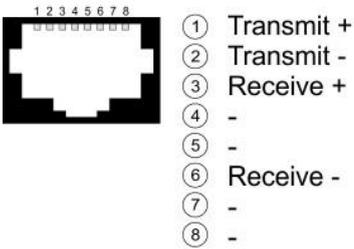


- 1 Гнездо для карт памяти SD (с фиксатором)
- 2 Переключатель режима работы ЦПУ
- 3 X3: соединитель канала 1 порта Ethernet PG/OP
- 4 X4: соединитель канала 2 порта Ethernet PG/OP
- 5 X2: соединитель каналов DO +0.0 ... DO +0.7
- 6 X1: соединитель каналов DI +0.0 ... DI +0.7
- 7 Индикатор состояния ЦПУ
- 8 X5: соединитель каналов DI +1.0 ... DI +1.7
- 9 X6: соединитель цепей питания внутренней электроники ЦПУ, AI, DO +1.0 ... DO +1.3
- 10 X2 4L+: индикатор состояния цепи питания 24 В пост. тока для встроенных DO
- 11 X2 4M: индикатор ошибки, перегрузки или короткого замыкания в нагрузке для выходных каналов
- 12 X2 DO +0.x: индикаторы состояния каналов DO +0.0 ... DO +0.7
- 13 X1 3L+: индикатор состояния цепи питания 24 В пост. тока для встроенных DI
- 14 X1 DI +0.x: индикаторы состояния каналов DI +0.0 ... DI +0.7
- 15 X5 DI +1.x: индикаторы состояния каналов DI +1.0 ... DI +1.7
- 16 X6 1L+: индикатор состояния цепи питания 24 В пост. тока для электроники модуля ЦПУ
- 17 X6 DO +1.x: индикаторы состояния каналов DO +1.0 ... DO +1.3
- 18 Соединитель X3 порта Ethernet PG/OP: индикаторы Link/Activity
- 19 Соединитель X4 порта Ethernet PG/OP: индикаторы Link/Activity

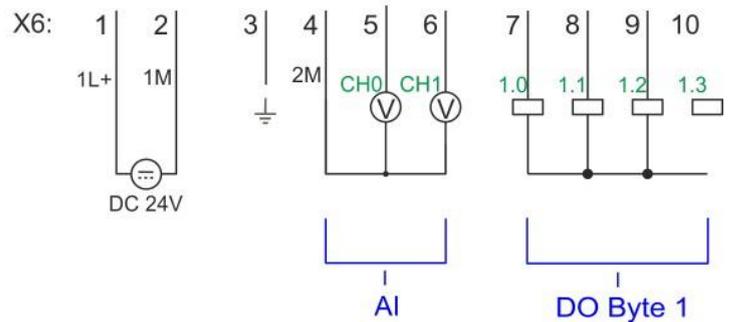
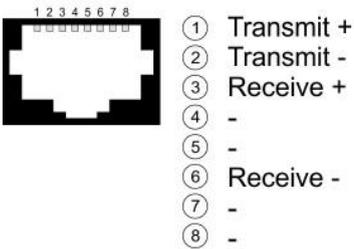
3.2.2 Интерфейсы



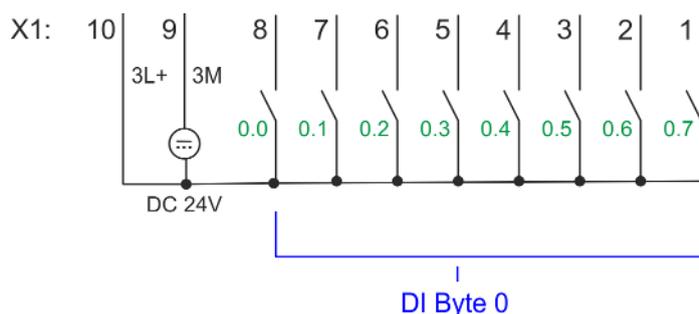
X3 PG/OP 1



X4 PG/OP 2



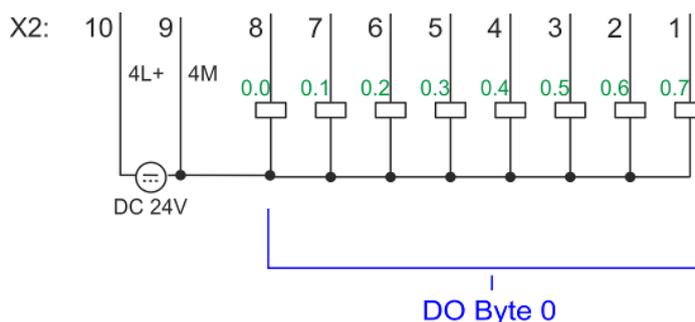
Соединитель X1: Каналы DI (байт 0)



X1	Назначение	Тип	Индикатор ■ зелёный	Описание
1	DI 0.7	I (вход)	■	Дискретный вход DI 7 / Счётчик 2 (B) / Частотомер 2 *
2	DI 0.6	I (вход)	■	Дискретный вход DI 6 / Счётчик 2 (A) *
3	DI 0.5	I (вход)	■	Дискретный вход DI 5
4	DI 0.4	I (вход)	■	Дискретный вход DI 4 / Счётчик 1 (B) / Частотомер 1 *
5	DI 0.3	I (вход)	■	Дискретный вход DI 3 / Счётчик 1 (A) *
6	DI 0.2	I (вход)	■	Дискретный вход DI 2
7	DI 0.1	I (вход)	■	Дискретный вход DI 1 / Счётчик 0 (B) / Частотомер 0 *
8	DI 0.0	I (вход)	■	Дискретный вход DI 0 / Счётчик 0 (A) *
9	0 В	I (вход)		3M: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DI
10	24 В пост. тока	I (вход)	■	3L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DI

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

Соединитель X2: Каналы DO (байт 0)



X2	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
1	DO 0.7	О (выход)	■	Дискретный выход DO 7
2	DO 0.6	О (выход)	■	Дискретный выход DO 6
3	DO 0.5	О (выход)	■	Дискретный выход DO 5
4	DO 0.4	О (выход)	■	Дискретный выход DO 4
5	DO 0.3	О (выход)	■	Дискретный выход DO 3 / Выход счётчика 3
6	DO 0.2	О (выход)	■	Дискретный выход DO 2 / Выход счётчика 2
7	DO 0.1	О (выход)	■	Дискретный выход DO 1 / Выход ШИМ 1 / Выход счётчика 1
8	DO 0.0	О (выход)	■	Дискретный выход DO 0 / Выход ШИМ 0 / Выход счётчика 0
9	0 В	I (вход)	■ красный	4М: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DO и для каналов с ШИМ Свечение красного индикатора свидетельствует о коротком замыкании или перегрузке в цепях нагрузки
10	24 В пост. тока	I (вход)	■	4L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DO

X3/X4: Порт Ethernet PG/OP

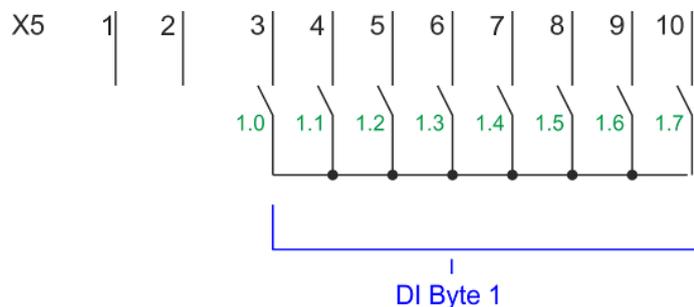
8-контактный соединитель RJ45:

- Соединитель RJ45 предназначен для выполнения внешних подключений к порту Ethernet PG/OP.
- Этот порт может быть использован для программирования контроллера, для его удалённого мониторинга и обслуживания, а также для доступа ко встроенному веб-серверу.
- Порт Ethernet PG/OP (X3/X4) оснащён 2-канальным коммутатором. Это позволяет подключать к нему две сетевые линии связи через соединители X3 и X4.
- Возможны конфигурируемые коммуникационные соединения.
- Возможно получение сетевых настроек от DHCP-сервера благодаря поддержке протокола DHCP.
- Диагностические адреса по умолчанию: 2025 ... 2040.
- При поставке, а также после выполнения сброса к заводским настройкам интерфейс не имеет установленного IP-адреса. Для доступа к ЦПУ через порт Ethernet PG/OP необходимо задать соответствующий IP-адрес для этого интерфейса с помощью системы разработки. Эта процедура называется инициализацией.
- Через порт Ethernet PG/OP обеспечивается доступ:
 - к веб-странице устройства, на которой содержится информация о версии встроенного программного обеспечения, подключенных периферийных устройствах, текущем времени цикла и т.д.,
 - к проекту OPC UA, создаваемому с помощью OPC UA Configurator,
 - к проекту визуализации WebVisu, создаваемому в SPEED7 Studio,
 - к контроллеру PROFINET IO или устройству PROFINET I-Device.

↪ Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.

↪ Глава 8 "Обмен данными через порт Ethernet PG/OP (конфигурируемые соединения)" на стр. 206.

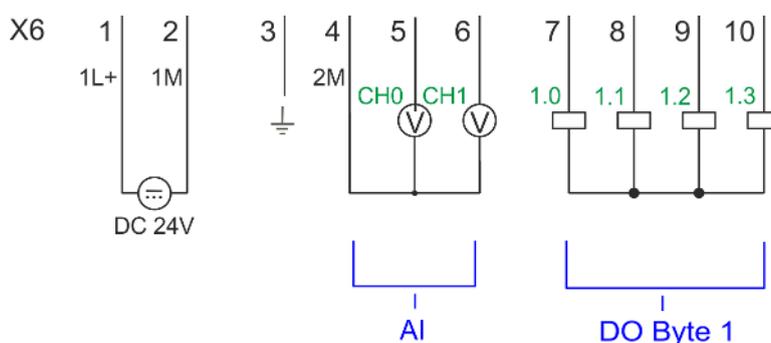
Соединитель X5: Каналы DI (байт 1)



X5	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			 зелёный	
1	-	-		резерв
2	-	-		резерв
3	DI 1.0	I (вход)		Дискретный вход DI 8
4	DI 1.1	I (вход)		Дискретный вход DI 9 / Счётчик 3 (А) *
5	DI 1.2	I (вход)		Дискретный вход DI 10 / Счётчик 3 (В) / Частотомер 3 *
6	DI 1.3	I (вход)		Дискретный вход DI 11 / Разрешение счёта 3 *
7	DI 1.4	I (вход)		Дискретный вход DI 12
8	DI 1.5	I (вход)		Дискретный вход DI 13
9	DI 1.6	I (вход)		Дискретный вход DI 14
10	DI 1.7	I (вход)		Дискретный вход DI 15 / Фиксация значения счётчика 3 *

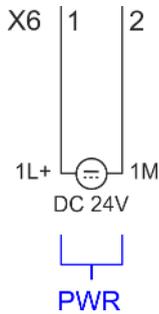
*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

Соединитель X6: 24 В пост. тока, AI, DO (байт 1)



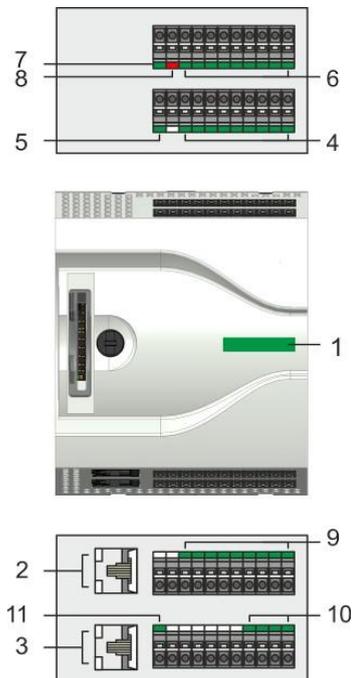
X6	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			 зелёный	
1	1L+	I (вход)		1L+: 24 В пост. тока для питания модуля ЦПУ
2	1M	I (вход)		1M: 0 В пост. тока для питания модуля ЦПУ
3		I (вход)		Экран
4	2M	I (вход)		2M: Общий (GND) для каналов аналогового ввода
5	AI 0	I (вход)		Аналоговый вход AI 0
6	AI 1	I (вход)		Аналоговый вход AI 1
7	DO 1.0	O (выход)		Дискретный выход DO 8
8	DO 1.1	O (выход)		Дискретный выход DO 9
9	DO 1.2	O (выход)		Дискретный выход DO 10
10	DO 1.3	O (выход)		Дискретный выход DO 11

**Соединитель X6:
Источник питания
электроники ЦПУ**



Процессорный модуль имеет встроенный источник питания. Его питание осуществляется от сети 24 В пост. тока. Он обеспечивает электропитание как самого модуля ЦПУ, так и встроенных каналов ввода-вывода. Источник питания имеет защиту от обратной полярности, а также от перегрузки по току.

3.2.3 Индикация



- 1 Индикатор состояния ЦПУ
- 2 Соединитель X3 порта Ethernet PG/OP: индикаторы Link/Activity
- 3 Соединитель X4 порта Ethernet PG/OP: индикаторы Link/Activity
- 4 X1 DI +0.x: индикаторы состояния DI +0.0 ... DI +0.7
- 5 X1 3L+: индикатор состояния цепи питания 24 В пост. тока для встроенных DI
- 6 X2 DO +0.x: индикаторы состояния DO +0.0 ... DO +0.7
- 7 X2 4L+: индикатор состояния цепи питания 24 В пост. тока для встроенных DO
- 8 X2 4M: индикатор ошибки, перегрузки или короткого замыкания в нагрузке для выходных каналов
- 9 X5 DI +1.x: индикаторы состояния DI +1.0 ... DI +1.7
- 10 X6 DO +1.x: индикаторы состояния DO +1.0 ... DO +1.3
- 11 X6 1L+: индикатор состояния цепи питания 24 В пост. тока для электроники модуля ЦПУ

**Индикатор состояния
ЦПУ**

Индикатор состояния	Назначение
зелёный	CPU - RUN: ЦПУ в режиме RUN без ошибки. ↪ 47
желтый	CPU - STOP: ЦПУ в режиме STOP. ↪ 47
красный	CPU - системная ошибка: возникла системная ошибка. ↪ 47

Порт Ethernet PG/OP

X3/X4	Назначение
зелёный	Соединители X3/X4 порта Ethernet PG/OP: Link/Activity ↪ 48
желтый	Соединители X3/X4 порта Ethernet PG/OP: Скорость передачи ↪ 48

X1 DI +0.x

Дискретный ввод	Индикатор	Описание
	 зелёный	
DI +0.0 ... DI +0.7		Сигнал на входах I+0.0 ... 0.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на входах I+0.0 ... 0.7 имеет низкий уровень (лог. "0")

X1 3L+

Источник питания	Индикатор	Описание
	 зелёный	
3L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов отсутствует

X2 DO +0.x

Дискретный вывод	Индикатор	Описание
	 зелёный	
DO +0.0 ... DO +0.7		Сигнал на выходах Q+0.0 ... 0.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на выходах Q+0.0 ... 0.7 имеет низкий уровень (лог. "0")

X2 4L+

Источник питания	Индикатор	Описание
	 зелёный	
4L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов отсутствует

X2 4M

Ошибка	Индикатор	Описание
	 красный	
4M		Ошибка, перегрузка или короткое замыкание в нагрузке
	<input type="checkbox"/>	Проблемы отсутствуют

X5 DI +1.x

Дискретный ввод	Индикатор	Описание
	 зелёный	
DI +1.0 ... DI +1.7		Сигнал на входах I+1.0 ... 1.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на входах I+1.0 ... 1.7 имеет низкий уровень (лог. "0")

Устройство > Индикация

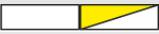
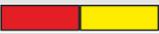
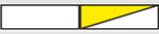
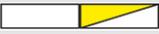
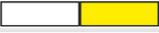
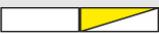
X6 DO +1.x

Дискретный вывод	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	
DO +1.0 ... DO +1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал на выходах Q+1.0 ... 1.3 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на выходах Q+1.0 ... 1.3 имеет низкий уровень (лог. "0")

X6 1L+

Источник питания	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	
1L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания отсутствует

3.2.3.1 Индикатор состояния ЦПУ

Индикатор	Описание
Запуск	
	Правый сегмент мигает жёлтым цветом с частотой 1 Гц: состояние ЦПУ после подачи питания.
	Оба сегмента мигают зелёным цветом с частотой 2 Гц: во время запуска (исполняется OB 100) сегменты индикатора мигают по меньшей мере 3 с.
Работа	
	Светится жёлтым цветом правый сегмент: ЦПУ находится в режиме STOP.
	Светится красным цветом левый сегмент: ЦПУ находится в состоянии ошибки.
	Оба сегмента светятся зелёным цветом: ЦПУ находится в режиме RUN без ошибки.
	Левый сегмент мигает красным цветом (1 Гц), а правый сегмент светится зелёным цветом: ЦПУ находится в режиме RUN в состоянии ошибки/предупреждения.
	Левый сегмент светится красным цветом, а правый сегмент мигает зелёным цветом (1 Гц): ЦПУ находится в режиме STOP, достигнута заданная точка останова.
	Левый сегмент мигает красным цветом (1 Гц), а правый сегмент мигает зелёным цветом (2 Гц): в процессе запуска обнаружено диагностическое сообщение.
	Левый сегмент светится красным цветом, а правый сегмент светится жёлтым цветом: ЦПУ находится в состоянии ошибки. Имеется системная ошибка или возникла внутренняя ошибка. Осуществляется запись на карту памяти. Не извлекайте карту памяти, пока левый сегмент светится красным цветом, а правый - жёлтым цветом.
	Правый сегмент мигает жёлтым цветом с частотой 2 Гц: загружается аппаратная конфигурация.
	Оба сегмента мигают зелёным цветом с частотой 1 Гц: тест мигания (запускается с помощью системы разработки).
	Левый сегмент светится зелёным цветом, а правый сегмент мерцает зелёным цветом: доступ к карте памяти в режиме RUN.
	Левый сегмент мигает красным цветом (1 Гц), а правый сегмент мерцает зелёным цветом: доступ к карте памяти в режиме RUN с ошибкой/предупреждением.
	Правый сегмент мерцает жёлтым цветом: осуществляется доступ к карте памяти в режиме STOP.
Полный сброс	
	Правый сегмент мигает жёлтым цветом с частотой 1 Гц: запрос выполнения полного сброса.
	Правый сегмент мигает жёлтым цветом с частотой 2 Гц: выполняется полный сброс.
	Светится жёлтым цветом правый сегмент: полный сброс успешно выполнен.
Сброс к заводским установкам	
	Правый сегмент мигает жёлтым цветом с частотой 2 Гц: сброс к заводским установкам выполняется.
	Левый сегмент мигает красным цветом (1 Гц), а правый сегмент мигает жёлтым цветом (1 Гц): сброс к заводским установкам завершен без ошибок. Выполните цикл выключения/включения питания!
Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки)	
	Левый и правый сегменты мигают в противофазе с частотой 1 Гц красным и жёлтым цветом соответственно: новая версия прошивки обнаружена на карте памяти.
	Правый сегмент мигает жёлтым цветом с частотой 2 Гц: выполняется обновление прошивки.
	Правый сегмент мерцает жёлтым цветом: выполняется обращение к карте памяти в процессе обновления прошивки.
	Левый и правый сегменты мигают с частотой 1 Гц красным и жёлтым цветом соответственно: обновление прошивки завершено без ошибок. Выполните цикл выключения/включения питания!
	Левый сегмент мигает красным цветом 1 Гц: возникла ошибка в процессе обновления прошивки

Устройство > Гнездо для карты памяти

3.2.3.2 Индикаторы порта Ethernet PG/OP

X3/X4: Индикаторы

L/A (Link/Activity)	S (Скорость передачи)	Описание
 зелёный	 желтый	
	X	Порт Ethernet PG/OP имеет физическое подключение к сети Ethernet.
	X	Физическое подключение отсутствует.
	X	Мигание: идёт обмен данными.
		Для передачи данных через порт Ethernet PG/OP используется скорость 100 Мбит/с.
		Для передачи данных через порт Ethernet PG/OP используется скорость 10 Мбит/с.
X: не имеет значения		

3.2.4 Управление памятью

Общие сведения

Модуль ЦПУ оснащён встроенной памятью. Информация об её объёме приведена на передней панели модуля. Память имеет следующее распределение:

- Загрузочная память 128 кбайт
- Память программ (50% объёма рабочей памяти)
- Память данных (50% объёма рабочей памяти)
- Рабочая память 64 кбайт
 - Имеется возможность расширить объём рабочей памяти до 128 кбайт с помощью конфигурационной карты VSC.

3.2.5 Гнездо для карты памяти

Обзор

В это гнездо могут быть установлены следующие носители данных:

- VSD - **VIPA SD**-карта
 - Внешняя карта памяти для хранения управляющих программ и встроенного ПО (прошивки).
- VSC - **VIPASetCard**
 - Внешняя карта памяти для хранения управляющих программ и встроенного ПО с возможностью активирования дополнительных функциональных возможностей, таких как увеличение объёма рабочей памяти и поддержка промышленных сетей.
 - Указанные функциональные возможности приобретаются отдельно.
 - ↳ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.
 - Чтобы активировать установленную карту VSC, необходимо выполнить полный сброс модуля ЦПУ. ↳ Раздел 4.13 "Полный сброс" на стр. 104.



Во избежание каких-либо проблем в работе необходимо использовать только карты памяти VIPA. Они имеют специальное промышленное исполнение. Перечень доступных для использования и заказа карт VSD и VSC приведен на сайте www.vipa.com.

3.2.6 Механизмы буферизации данных

В модуле ЦПУ с помощью ионистора обеспечивается резервное питание встроенных часов продолжительностью до 30 суток. При снятии питания с модуля ЦПУ содержимое его оперативной памяти (RAM) сохраняется во флеш-памяти, выполненной по технологии NVRAM.



ВНИМАНИЕ!

Для полной зарядки буферного источника питания часов необходимо подать на ЦПУ напряжение питания примерно на 1 час.

В случае разрядки буферного источника питания дата и время в часах принимают значение 01.09.2009 00:00:00. Дополнительно формируется диагностическое сообщение.

➔ *Раздел 4.20 "Диагностические записи" на стр. 116.*

3.2.7 Переключатель режима работы

Общие сведения



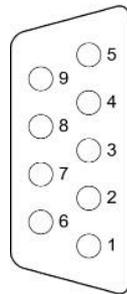
- С помощью переключателя режима работы осуществляется перевод ЦПУ из состояния STOP в RUN и обратно.
- Во время перехода из режима STOP в режим RUN процессорным модулем выполняется процедура запуска STURT-UP.
- Переводом переключателя в положение MR (**M**emory **R**eset) осуществляется запрос на выполнение полного сброса с последующей загрузкой проекта с карты памяти, если он там имеется.

3.3 Коммуникационный модуль EM M09

EM M09

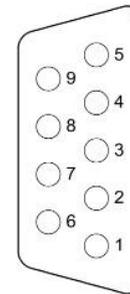


X1 PtP



- ① н. с.
- ② TxD-P (line B) - RS422
- ③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
- ④ RTS
- ⑤ M5V
- ⑥ P5V
- ⑦ TxD-N (line A) - RS422
- ⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
- ⑨ н.с.

X2 MPI(PB)



- ① н. с.
- ② н. с.
- ③ RxD/TxD-P (line B)
- ④ RTS
- ⑤ M5V
- ⑥ P5V
- ⑦ н. с.
- ⑧ RxD/TxD-N (line A)
- ⑨ н.с.



Обратите внимание, что порт X2 MPI(PB) не обеспечивает питание внешних устройств напряжением 24 В пост. тока, которое требуется для работы некоторых адаптеров для программирования!

X1 PtP (RS-422/485)

9-контактный соединитель SubD (гальваническая изоляция):

Использование интерфейса RS-485 в режиме PtP (точка-точка) позволяет обеспечить подключение систем и устройств различного назначения через последовательный канал связи.

- Протоколы:
 - ASCII
 - STX/ETX
 - 3964R
 - USS
 - Modbus ведущий/ведомый (ASCII, RTU)
- Режимы последовательных соединений
 - Полный дуплекс, 4-проводное подключение (RS-422)
 - Полудуплекс, 2-проводное подключение (RS-485)
 - Скорость передачи данных: 115 кбод (макс.)

↪ Глава 10 "Коммуникации типа точка-точка (PtP)" на стр. 245.

X2 MPI(PB)

9-контактный соединитель SubD (гальваническая изоляция):

Интерфейс поддерживает следующие режимы, которые доступны для выбора пользователем:

- MPI (значение по умолчанию / после полного сброса)
Интерфейс MPI используется для подключения устройства программирования к модулю ЦПУ. При этом может осуществляться программирование ЦПУ и отладка управляющей программы. Кроме того, MPI может быть использован для организации межконтроллерного обмена или для связи ЦПУ с устройствами и системами визуализации. По умолчанию для интерфейса MPI используется адрес 2.
- Ведомое устройство PROFIBUS DP (опция)
Параметры ведомого устройства PROFIBUS для этого интерфейса задаются путём настройки submodule "MPI/DP" модуля ЦПУ в его аппаратной конфигурации. ➔ Глава 11 "Обмен данными в сети PROFIBUS" на стр. 259.



Для получения возможности перевода интерфейса X2 MPI(PB) в режим PROFIBUS, необходимо предварительно активировать соответствующий функционал с помощью конфигурационной карты VSC. Для этого установите карту в модуль ЦПУ и произведите его полный сброс.

➔ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.

Индикаторы

X1 PtP TxD	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный мерцающий	Передача данных
<input type="checkbox"/>	Отсутствие обмена
X2 MPI(PB) DE	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Питание модуля EM M09 в норме ■ Ведомое устройство находится в режиме DE (обмен данными) ■ Ведомое устройство обменивается данными с ведущим устройством ■ Ведомое устройство находится в режиме RUN
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный мигающий	<ul style="list-style-type: none"> ■ Индикатор мигает некоторое время после подачи питания на контроллер
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Отсутствует питание модуля EM M09 ■ Ведомое устройство не сконфигурировано

3.4 Технические характеристики

3.4.1 Технические характеристики модуля ЦПУ

Номер для заказа	M13-CCF0000
Тип	CPU M13C
Идентификатор модуля	-
Технические характеристики по питанию	
Напряжение питания (номинальное значение)	24 В пост. тока
Напряжение питания (допустимый диапазон)	20,4...28,8 В пост. тока
Защита от обратной полярности	✓
Ток потребления (без нагрузки)	120 мА
Ток потребления (номинальное значение)	360 мА
Пусковой ток	3 А
I ² t	0,1 А ² с
Макс. ток потребления устройствами системной шины	1 А
Макс. ток для питания нагрузок	-
Потребляемая мощность	7 Вт
Технические характеристики дискретных входов	
Количество входов	16
Длина экранированного кабеля	1000 м
Длина неэкранированного кабеля	600 м
Номинальное напряжение нагрузки	24 В пост. тока
Защита от обратной полярности напряжения питания нагрузок	✓
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	25 мА
Номинальное значение	24 В пост. тока
Входное напряжение сигнала логического 0	0...5 В пост. тока
Входное напряжение сигнала логической 1	15,0...28,8 В пост. тока
Гистерезис входного сигнала	-
Тип входа	вход со втекающим током
Диапазон частот	-
Входное сопротивление	-
Входной ток сигнала логической 1	3 мА
Возможность подключения 2-проводных датчиков BERO	✓
Макс. допустимый ток потребления датчика BERO	0,5 мА
Время задержки перехода сигнала от 0 к 1	3 мкс - 15 мс / 0,5 мс - 15 мс
Время задержки перехода сигнала от 1 к 0	3 мкс - 15 мс / 0,5 мс - 15 мс
Количество одновременно используемых входов при горизонтальной установке	16
Количество одновременно используемых входов при вертикальной установке	16
Входная характеристика	IEC 61131-2, тип 1
Размер данных инициализации	16 бит

Номер для заказа	M13-CCF0000
Технические характеристики дискретных выходов	
Количество выходов	12
Длина экранированного кабеля	1000 м
Длина неэкранированного кабеля	600 м
Номинальное напряжение нагрузки	24 В пост. тока
Защита от обратной полярности напряжения питания нагрузок	✓
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	20 мА
Суммарный выходной ток для группы каналов, горизонтальная установка, при 40°C	6 А
Суммарный выходной ток для группы каналов, горизонтальная установка, при 60°C	6 А
Суммарный выходной ток для группы каналов, вертикальная установка	6 А
Выходное напряжение сигнала лог. 1 при мин. токе	L+ (-0,8 В)
Выходное напряжение сигнала лог. 1 при макс. токе	L+ (-0,8 В)
Выходной ток сигнала лог. 1, номинальное значение	0,5 А
Тип выхода	выход с вытекающим током (PNP)
Выходной ток, допустимый диапазон при 40°C	от 5 мА до 0,6 А
Выходной ток, допустимый диапазон при 60°C	от 5 мА до 0,6 А
Выходной ток сигнала лог. 0 (остаточное значение), макс.	0,5 мА
Время задержки перехода выходного сигнала от 0 к 1	2 мкс / 30 мкс
Время задержки перехода выходного сигнала от 1 к 0	3 мкс / 175 мкс
Минимальный ток нагрузки	-
Ламповая нагрузка	10 Вт
Параллельное включение выходов для резервированного управления нагрузкой	невозможно
Параллельное включение выходов для увеличения выходной мощности	невозможно
Управление дискретным входом	✓
Частота коммутаций для резистивной нагрузки	1000 Гц (макс.)
Частота коммутаций для индуктивной нагрузки	0,5 Гц (макс.)
Частота коммутаций для ламповой нагрузки	10 Гц (макс.)
Внутреннее ограничение перенапряжения от коммутации индуктивной нагрузки	L+ (-45 В)
Защита от короткого замыкания в цепи нагрузки	да, электронная
Порог срабатывания	1 А
Количество циклов коммутации для релейных выходов	-
Коммутирующая способность контактов	-
Объем выходных данных	12 бит
Технические характеристики аналоговых входов	
Количество входов	2
Длина экранированного кабеля	200 м
Номинальное напряжение нагрузки	-

Технические характеристики > Технические характеристики модуля ЦПУ

Номер для заказа	M13-CCF0000
Защита от обратной полярности напряжения питания нагрузок	-
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	-
Входы измерения напряжения	✓
Мин. входное сопротивление (измерение напряжения)	100 кОм
Диапазоны измерения для напряжения	0 ... 10 В
Приведённая погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур	+/-3,5%
Приведенная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	-
Основная приведенная погрешность измерения напряжения при 25°C	+/-3,0%
Основная приведенная погрешность измерения напряжения при 25°C с подавлением помех	-
Предельно допустимое значение входного напряжения	30 В (макс.)
Входы для измерения силы тока	-
Макс. входное сопротивление (измерение силы тока)	-
Диапазоны измерения для токового сигнала	-
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур	-
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C с подавлением помех	-
Предельно допустимое значение входного сигнала (ток)	-
Предельно допустимое значение входного сигнала (напряжение)	-
Входы измерения сопротивления	-
Диапазоны измерения сопротивления	-
Приведенная погрешность измерения сопротивления в рабочем диапазоне температур	-
Приведенная погрешность измерения сопротивления в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C с подавлением помех	-
Предельно допустимое значение сигнала на входах для измерения сопротивления	-
Входы для подключения термометров сопротивления	-
Поддерживаемые типы термометров сопротивления	-
Приведенная погрешность измерения термометром сопротивления в рабочем диапазоне температур	-
Приведенная погрешность измерения термометром сопротивления в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	-
Основная приведенная погрешность измерения термометром сопротивления при 25°C	-

Номер для заказа	M13-CCF0000
Основная приведенная погрешность измерения термометром сопротивления при 25°C с подавлением помех	-
Предельно допустимое значение входного сигнала на входах для подключения термометров сопротивления	-
Входы для подключения термопар	-
Поддерживаемые типы термопар	-
Абсолютная погрешность измерения термопарой в рабочем диапазоне температур	-
Абсолютная погрешность измерения термопарой в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	-
Основная абсолютная погрешность измерения термопарой при 25°C	-
Основная абсолютная погрешность измерения термопарой при 25°C с подавлением помех	-
Предельно допустимое значение входного сигнала на входах для подключения термопар	-
Программируемая температурная компенсация	-
Внешняя температурная компенсация	-
Внутренняя температурная компенсация	-
Поддерживаемые единицы измерения температуры	-
Разрешающая способность, разрядов	12
Принцип измерения	последовательное приближение
Базовое время преобразования	2 мс
Подавление частотных помех	40 дБ
Размер данных инициализации	4 байта
Технические характеристики аналоговых выходов	
Количество выходов	-
Длина экранированного кабеля	-
Номинальное напряжение нагрузки	-
Защита от обратной полярности напряжения питания нагрузок	-
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	-
Защита выхода по напряжению от короткого замыкания	-
Выходы по напряжению	-
Мин. сопротивление нагрузки (потенциальный выход)	-
Макс. емкость нагрузки (потенциальный выход)	-
Макс. индуктивность нагрузки (токовый выход)	-
Диапазоны выходного сигнала по напряжению	-
Приведённая погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур	-
Основная приведенная погрешность измерения напряжения при 25°C с подавлением помех	-
Предельное значение внешнего прикладываемого напряжения	-
Выходы по току	-
Макс. сопротивление нагрузки (токовый выход)	-

Технические характеристики > Технические характеристики модуля ЦПУ

Номер для заказа	M13-CCF0000
Макс. индуктивность нагрузки (токовый выход)	-
Напряжение разомкнутой цепи токового выхода (тип.)	-
Диапазоны выходного сигнала по току	-
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C с подавлением помех	-
Предельное значение внешнего прикладываемого напряжения	-
Время установления выходного сигнала при активной нагрузке	-
Время установления выходного сигнала при емкостной нагрузке	-
Время установления выходного сигнала при индуктивной нагрузке	-
Разрешающая способность, разрядов	-
Время преобразования	-
Возможность задания предустановленного значения выходного сигнала	-
Объем выходных данных	-
Технические характеристики счётчиков	
Количество счётчиков	4
Разрядность счётчика	32 бита
Максимальная входная частота	100 кГц
Максимальная частота счёта	400 кГц
Режим инкрементального энкодера	✓
Режим pulse / direction (импульс/направление)	✓
Режим ШИМ	✓
Режим измерения частоты	✓
Режим измерения периода	✓
Входы управления счетом	✓
Входы фиксации значения счетчика	✓
Входы сброса счетчика	-
Счётные выходы	✓
Загрузочная и рабочая память	
Загрузочная память, встроенная	128 кбайт
Загрузочная память, максимальная	128 кбайт
Рабочая память, встроенная	64 кбайт
Рабочая память, максимальная	128 кбайт
Разделение памяти: 50% для программ, 50% для данных	✓
Гнездо для карты памяти	карты SD объёмом 2 Гбайт (макс.)
Аппаратная конфигурация	
Количество стоек, макс.	1

Номер для заказа	M13-CCF0000
Количество модулей в стойке, макс.	8
Количество встроенных ведущих устройств PROFIBUS DP	-
Количество ведущих устройств PROFIBUS DP с помощью коммуникационных процессоров	-
Количество обслуживаемых функциональных модулей	-
Количество обслуживаемых коммуникационных процессоров для PtP-соединений	-
Количество обслуживаемых коммуникационных процессоров Ethernet	-
Информация о состоянии, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	да
Прерывания	да, параметрируемые
Аппаратные прерывания	да, параметрируемые
Диагностические прерывания	да, параметрируемые
Диагностические функции	да, параметрируемые
Считывание диагностической информации	возможно
Индикация наличия питающего напряжения	зелёный индикатор
Индикация групповой ошибки	красный индикатор
Индикация ошибки канала	красный индикатор для группы каналов
Гальваническая изоляция	
Между каналами	✓
Между группами каналов по	16
Между каналами и системной шиной	✓
Между каналами и шиной питания	-
Максимальная разность потенциалов между цепями	75 В пост. тока /50 В перем. тока
Максимальная разность потенциалов между входами (U _{cm})	-
Максимальная разность потенциалов между Mana и Mintern (U _{iso})	-
Максимальная разность потенциалов между входами и Mana (U _{cm})	-
Максимальная разность потенциалов между входами и Mintern (U _{iso})	-
Максимальная разность потенциалов между Mintern и выходами	-
Испытательное напряжение изоляции	500 В пост. тока
Время выполнения команд	
Логические операции, мин.	0,02 мкс
Операции со словами, мин.	0,02 мкс
Арифметические операции над целыми числами, мин.	0,02 мкс
Арифметические операции над числами с плавающей запятой, мин.	0,12 мкс
Таймеры/счётчики и их сохраняемость	
Количество счётчиков S7	512

Номер для заказа	M13-CCF0000
Количество счётчиков S7 с сохранением состояния	от 0 до 256 (настраивается)
Количество счётчиков S7, сохраняющих состояние, по умолчанию	C0 ... C7
Количество таймеров S7	512
Количество таймеров S7 с сохранением состояния	от 0 до 256 (настраивается)
Количество таймеров S7 с сохранением состояния, по умолчанию	нет
Области данных и их сохраняемость	
Количество флагов	8192 байта
Количество флагов с сохранением состояния	от 0 до 256 (настраивается)
Количество флагов с сохранением состояния, по умолчанию	MB0 ... MB15
Количество блоков данных	1024
Макс. размер блока данных	64 кбайт
Макс. размер локальных данных на класс приоритета	4096 байт
Программные блоки	
Количество OB	22
Количество FB	1024
Количество FC	1024
Максимальная глубина вложения на приоритетный класс	16
Максимальная глубина вложения дополнительно в пределах OB обработки ошибок	4
Функции времени	
Часы реального времени с резервным питанием	✓
Запас хода после отключения питания (мин.)	30 суток
Точность хода (макс. уход за сутки)	10 с
Количество счётчиков моточасов	8
Синхронизация времени	✓
Синхронизация через MPI	ведущее/ведомое устройство
Синхронизация через Ethernet (NTP)	нет
Адресное пространство ввода/вывода	
Адресное пространство ввода	2048 байт
Адресное пространство вывода	2048 байт
Максимальный размер области отображения процесса для входов	2048 байт
Максимальный размер области отображения процесса для выходов	2048 байт
Дискретные входы	144
Дискретные выходы	140
Дискретные входы в системе локального ввода/вывода	144
Дискретные выходы в системе локального ввода/вывода	140
Встроенные каналы дискретного ввода	16

Номер для заказа	M13-CCF0000
Встроенные каналы дискретного вывода	12
Аналоговые входы	2
Аналоговые выходы	0
Аналоговые входы в системе локального ввода/вывода	2
Аналоговые выходы в системе локального ввода/вывода	0
Встроенные каналы аналогового ввода	2
Встроенные каналы аналогового вывода	0
Коммуникационные функции	
Функции связи PG/OP	✓
Обмен глобальными данными (GD)	✓
Количество цепей обмена GD, макс.	8
Размер пакета GD, макс.	54 байта
Базовые функции связи S7	✓
Базовые функции связи S7, объём пользовательских данных на задание	76 байт
Функции связи S7	✓
Функции связи S7 в качестве сервера	✓
Функции связи S7 в качестве клиента	-
Функции связи S7, объём пользовательских данных на задание	160 байт
Количество соединений, макс.	32
Параметры ШИМ	
Каналы с ШИМ	2
Временная база ШИМ	1 мкс / 0,1 мс / 1 мс
Период следования	-
Минимальная длительность импульсов	0...0,5 * длительность периода
Тип выхода	ключ в цепи питающего напряжения
Функциональные возможности последовательных интерфейсов	
Обозначение	X1
Тип интерфейса	RS-422/485 (изолированный)
Соединитель	Sub-D, 9 контактов, розетка
Гальваническая изоляция	✓
MPI	-
MP ² I (MPI/RS-232)	-
Ведущее устройство PROFIBUS DP	-
Ведомое устройство PROFIBUS DP	-
Двухточечное соединение PtP	✓
Источник питания 5 В пост. тока	90 мА (макс.), изолированный

Технические характеристики > Технические характеристики модуля ЦПУ

Номер для заказа	M13-CCF0000
Источник питания 24 В пост. тока	-
Обозначение	X2
Тип интерфейса	RS-485 (изолированный)
Соединитель	Sub-D, 9 контактов, розетка
Гальваническая изоляция	✓
MPI	✓
MP ² I (MPI/RS-232)	-
Ведущее устройство PROFIBUS DP	-
Ведомое устройство PROFIBUS DP	опционально
Двухточечное соединение PtP	-
Источник питания 5 В пост. тока	90 мА (макс.), изолированный
Источник питания 24 В пост. тока	-
Функциональные возможности MPI	
Количество соединений, макс.	32
Функции связи PG/OP	✓
Маршрутизация	✓
Обмен глобальными данными (GD)	✓
Базовые функции связи S7	✓
Функции связи S7	✓
Функции связи S7 в качестве сервера	✓
Функции связи S7 в качестве клиента	-
Скорость передачи, мин.	19,2 кбит/с
Скорость передачи, макс.	12 Мбит/с
Функциональные возможности ведомого устройства PROFIBUS DP	
Количество соединений, макс.	32
Функции связи PG/OP	✓
Маршрутизация	✓
Функции связи S7	✓
Функции связи S7 в качестве сервера	✓
Функции связи S7 в качестве клиента	-
Прямой обмен данными между ведомыми устройствами	-
DPV1	✓
Скорость передачи, мин.	9,6 кбит/с
Скорость передачи, макс.	12 Мбит/с
Автоматическое определение скорости передачи	✓

Номер для заказа	M13-CCF0000
Объём памяти входных данных, макс.	244 байт
Объём памяти выходных данных, макс.	244 байт
Адресные области, макс.	32
Объём пользовательских данных в адресной области, макс.	32 байта
Функциональные возможности портов RJ45	
Тип	X3/X4
Тип интерфейса	коммутатор Ethernet 10/100 Мбит
Соединитель	2 x RJ45
Гальваническая изоляция	✓
Функции связи PG/OP	✓
Количество соединений, макс.	4
Активные подключения	✓
Промышленная сеть	-
Тип	-
Тип интерфейса	-
Соединитель	-
Гальваническая изоляция	-
Функции связи PG/OP	-
Количество соединений, макс.	-
Активные подключения	-
Промышленная сеть	-
Коммуникации точка-точка	
Коммуникации точка-точка (PtP)	✓
Гальваническая изоляция	✓
Интерфейс RS-232	-
Интерфейс RS-422	✓
Интерфейс RS-485	✓
Соединитель	Sub-D, 9 контактов, розетка
Скорость передачи, мин.	1200 бит/с
Скорость передачи, макс.	115,2 кбит/с
Длина кабеля, макс.	500 м
Протоколы PtP-соединения	
Протокол ASCII	✓
Протокол STX/ETX	✓
Протокол 3964(R)	✓

Технические характеристики > Технические характеристики модуля ЦПУ

Номер для заказа	M13-CCF0000
Протокол RK512	-
Протокол USS master	✓
Протокол Modbus master	✓
Протокол Modbus slave	✓
Специальные протоколы	-
Характеристики контроллера PROFINET I/O порта Ethernet PG/OP	
Класс приоритетов реального времени	-
Класс соответствия	PROFINET IO
Количество устройств PROFINET IO	8
Поддержка IRT	-
Поддержка режима Shared Device (устройство общего доступа)	✓
Поддержка режима MRP Client	✓
Приоритетный запуск	-
Количество каналов PROFINET IO	1
Адресное пространство ввода, макс.	2 кбайт
Адресное пространство вывода, макс.	2 кбайт
Цикл передачи	1 мс
Время обновления	1 ... 512 мс
Изохронный режим	-
Параллельная работа в режимах контроллера и I-Device	✓
Характеристики контроллера PROFINET I/O	
Класс приоритетов реального времени	-
Класс соответствия	-
Количество устройств PROFINET IO	-
Поддержка IRT	-
Приоритетный запуск	-
Количество каналов PROFINET IO	-
Адресное пространство ввода, макс.	-
Адресное пространство вывода, макс.	-
Цикл передачи	-
Время обновления	-
Изохронный режим	-
Характеристики контроллера PROFINET I/O порта Ethernet PG/OP	
Объём входных/выходных данных (макс.)	768 байт
Время обновления	1 ... 512 мс
Режим устройства общего доступа I-Device	-

Номер для заказа	M13-CCF0000
Управление и диагностика через порт Ethernet PG/OP	
Протоколы	IC MP DC P LLDP / SNMP NTP
Диагностика через веб-интерфейс	✓
Диагностика NCM	-
Коммуникации через порт Ethernet PG/OP	
Количество активных подключений PG/OP, макс.	2
Количество активных подключений через Siemens NetPro, макс.	2
Функции связи S7	BSEND, BRCV, GET, PUT, установка активных и пассивных соединений
Объем пользовательских данных для функций связи S7, макс.	64 кбайт
Соединения TCP	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, установка пассивных соединений
Объем пользовательских данных для TCP-соединения, макс.	8 кбайт
Соединения ISO on TCP (RFC 1006)	FETCH PASSIV, WRITE PASSIV, установка пассивных соединений
Объем пользовательских данных для соединения ISO on TCP, макс.	8 кбайт
Открытые коммуникации через порт Ethernet PG/OP	
Количество конфигурируемых соединений, макс.	2
Соединения ISO on TCP (RFC 1006)	TSEND, TRCV, TCON, TDISCON
Объем пользовательских данных для соединения ISO on TCP, макс.	32 кбайт
Соединения TCP	TSEND, TRCV, TCON, TDISCON
Объем пользовательских данных для соединения TCP, макс.	32 кбайт
Объем пользовательских данных для соединения ISO on TCP, макс.	1460 байт
Соединения UDP	TUSEND, TURCV
Объем пользовательских данных для соединения UDP, макс.	1472 байта
Визуализация WebVisu через порт Ethernet PG/OP	
Поддержка доступа к проекту WebVisu	✓
Количество соединений, макс.	4
Поддержка проектом WebVisu протокола HTTP	✓
Поддержка проектом WebVisu протокола HTTPS	✓
Доступ к серверу OPC UA через порт Ethernet PG/OP	
Поддержка функционала сервера OPC UA	✓
Количество соединений на интерфейс, макс.	4
Сервисы	Data Access (Read, Write, Subscribe)

Технические характеристики > Технические характеристики модуля ЦПУ

Номер для заказа	M13-CCF0000
Политики безопасности	Отсутствует, Basic128Rsa15, Basic256, Basic256Sha256
Аутентификация пользователя	Anonymous, username и password
Корпус	
Материал	PPE / PPE GF10
Монтаж	монтажная рейка 35 мм
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	72 x 88 x 71 мм
Масса нетто	230 г
Масса с принадлежностями	230 г
Масса брутто	250 г
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60°C
Температура хранения	-25 ... +70 °C
Сертификация	
UL	в процессе получения
КС	в процессе получения

3.4.2 Технические характеристики модуля EM M09

Номер для заказа	M09-0CB00
Тип	Коммуникационный модуль 2xRS-485
Идентификатор модуля	-
Информация о состоянии, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	зелёный индикатор
Прерывания	нет
Аппаратные прерывания	нет
Диагностические прерывания	нет
Диагностические функции	нет
Считывание диагностической информации	-
Индикация наличия питающего напряжения	нет
Индикация групповой ошибки	-
Индикация ошибки канала	-
Корпус	
Материал	PPE / PPE GF10
Монтаж	монтажная рейка 35 мм
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	35 x 88 x 26 мм
Масса нетто	56 г
Масса с принадлежностями	56 г
Масса брутто	66 г
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60°C
Температура хранения	-25 ... +70 °C
Сертификация	
UL	в процессе получения
КС	в процессе получения

4 Ввод в действие ЦПУ M13-CCF0000

4.1 Замечание



Нижеследующее описание приведено применительно к использованию системы разработки Siemens SIMATIC Manager. Информацию по использованию в работе систем разработки VIPA SPEED7 Studio или Siemens TIA Portal можно найти здесь:

↪ Глава 12 "Конфигурирование в среде VIPA SPEED7 Studio" на стр. 271.

↪ Глава 13 "Конфигурирование в среде TIA Portal" на стр. 298.

4.2 Сборка



Информация о сборке и подключении ↪ Глава 2 "Общие сведения и установка" на стр. 12.

4.3 Процедура запуска

Подача питания

- ЦПУ проверяет наличие на карте памяти файла проекта AUTOLOAD.WLD. Если он там есть, выполняется общий сброс, и проект автоматически загружается с карты памяти в память ЦПУ.
- ЦПУ проверяет наличие на карте памяти командного файла с именем VIPA_CMD.MMC. Если он там есть, то производится его загрузка в ЦПУ и осуществляется исполнение команд.
- После подачи питания при нахождении в режиме STOP модуль ЦПУ проверяет наличие на карте памяти файла с расширением .rkb (файла прошивки). Если он там есть, то ЦПУ отображает это с помощью индикатора состояния, и затем прошивка может быть установлена в случае выполнения пользователем запроса на обновление.
↪ Раздел 4.14 "Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки)" на стр. 106.
- Модуль ЦПУ проверяет, установлена ли ранее активированная карта VSC. Если нет, то это отображается с помощью индикатора состояния ЦПУ, а также производится соответствующая запись в диагностический буфер. Через 72 часа ЦПУ перейдет в режим STOP. Но если в этот период установить карту обратно в ЦПУ, то активированный с её помощью функционал не будет отключён. ↪ Раздел 4.20 "Диагностические записи" на стр. 116.

После этого ЦПУ переходит в режим, который задан с помощью соответствующего переключателя.

Состояние при поставке

Процессорный модуль поставляется полностью сброшенным. После переключения STOP→RUN модуль ЦПУ переходит в состояние RUN без программы.

4.4 Адресация

4.4.1 Обзор

Для обращения к встроенным входам/выходам и установленным модулям расширения их адреса должны быть заданы в ЦПУ. Распределение адресов в ЦПУ определяется его аппаратной конфигурацией. Если аппаратная конфигурация отсутствует, модуль ЦПУ автоматически распределяет адреса в зависимости от номера слота (позиции): модулям дискретного ввода-вывода - начиная с адреса 0, а аналоговым модулям ввода-вывода - по четным адресам, начиная с адреса 256.

4.4.2 Исходное распределение адресов встроенных входов/выходов

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Назначение
A15/AO2	800	WORD	Канал 0 аналогового ввода (X6)
	802	WORD	Канал 1 аналогового ввода (X6)

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
DI24/DO16	136	BYTE (Байт)	Дискретный вход I+0.0 ... I+0.7 (X1)
	137	BYTE (Байт)	Дискретный вход I+1.0 ... I+1.7 (X5)

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
Counter	816	DINT	Канал 0: Значение счётчика / Значение частоты
	820	DINT	Канал 1: Значение счётчика / Значение частоты
	824	DINT	Канал 2: Значение счётчика / Значение частоты
	828	DINT	Канал 3: Значение счётчика / Значение частоты

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
DI24/DO16	136	BYTE (Байт)	Дискретный выход Q+0.0 ... Q+0.7 (X2)
	137	BYTE (Байт)	Дискретный выход Q+1.0 ... Q+1.3 (X6)

Подмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
Counter	816	DWORD	Резерв
	820	DWORD	Резерв
	824	DWORD	Резерв
	828	DWORD	Резерв

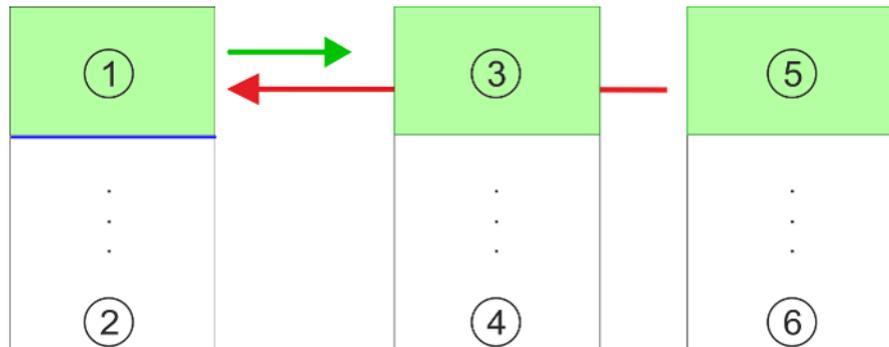
4.4.3 Адресация модулей расширения

Модуль ЦПУ M13-CCF0000 в своем адресном пространстве имеет область периферийных входов/выходов (адреса 0 ... 2047) и область образа процесса (адреса по умолчанию 0 ... 127). Размер области образа процесса может быть настроен при конфигурировании ЦПУ.

↪ Раздел 4.8 "Установка стандартных параметров модуля ЦПУ" на стр. 77.

Образ процесса обновляется автоматически в каждом цикле работы контроллера. Образ процесса разделен на две части:

- образ входов процесса (PII)
- образ выходов процесса (PIQ)



- 1 Область входов/выходов: 0 ... 127 (значение по умолчанию)
- 2 Область входов/выходов: 0 ... 2047
- 3 Образ входов процесса (PII): 0 ... 127
- 4 Макс. размер образа входов процесса (PII): 2047
- 5 Образ выходов процесса (PIQ): 0 ... 127
- 6 Макс. размер образа выходов процесса (PIQ): 2047

Макс. количество подключаемых модулей

К модулю ЦПУ максимально может быть подключено 8 модулей расширения.

Задание адресов при конфигурировании оборудования

К модулям можно обращаться с использованием операций чтения и записи через область периферийных входов/выходов или через образ процесса. Задание адресов модуля может быть выполнено путём конфигурирования оборудования. Для этого кликните на свойства соответствующего модуля и назначьте ему нужный адрес.

Автоматическая адресация

Если нет желания заниматься ручным конфигурированием оборудования, то можно воспользоваться автоматически сформированной адресацией. При этом назначение адресов будет выполняться по следующим правилам:

- Для модулей, устанавливаемых в центральную стойку, присваиваются возрастающие логические номера, начиная отсчёт со слота 1.
- Длина области памяти соответствует размеру данных процесса конкретного модуля. Информация о размере данных процесса может быть найдена в руководстве пользователя для этого модуля.
- Области памяти модулей назначаются без разрывов отдельно для областей ввода и вывода.
- Дискретные модули адресуются, начиная с адреса 0, а остальные модули - начиная с адреса 256.
- Как только адрес дискретных модулей превысит значение 256, то далее они с учётом порядка установки в системе помещаются в адресную область, начиная с адреса 256.

4.5 Конфигурирование модуля ЦПУ

Предпосылки

- Конфигурирование модуля ЦПУ выполняется с помощью утилиты "Hardware configurator" системы разработки Siemens SIMATIC Manager V 5.5 SP2 и выше.
- Конфигурирование ЦПУ серии MICRO выполняется в SIMATIC Manager с помощью виртуального устройства PROFINET IO "VIP A MICRO PLC". Для реализации этого такое устройство необходимо добавить в каталог оборудования с помощью соответствующего файла GSDML.



Для разработки проекта требуется знание системы разработки Siemens SIMATIC Manager и её конфигуратора оборудования!

Установка устройства VIP A MICRO PLC в каталог оборудования

Установка в каталог оборудования устройства PROFINET IO "VIP A MICRO PLC" выполняется в следующей последовательности:

1. ➤ Перейдите в раздел "Service / Support" сайта www.vipa.com.
2. ➤ Загрузите конфигурационный файл для используемого ЦПУ серии MICRO из раздела "Config files ➔ PROFINET".
3. ➤ Распакуйте этот файл в рабочую папку.
4. ➤ Запустите в SIMATIC Manager конфигуратор оборудования (Hardware Configurator).
5. ➤ Закройте все проекты.
6. ➤ Выберите "Options ➔ Install new GSD file".
7. ➤ Перейдите в рабочую папку и установите соответствующий файл GSDML.
 - ⇒ После установки файла описания соответствующее устройство PROFINET IO может быть найдено в разделе "PROFINET IO ➔ Additional field devices ➔ I/O ➔ VIP A Micro System".

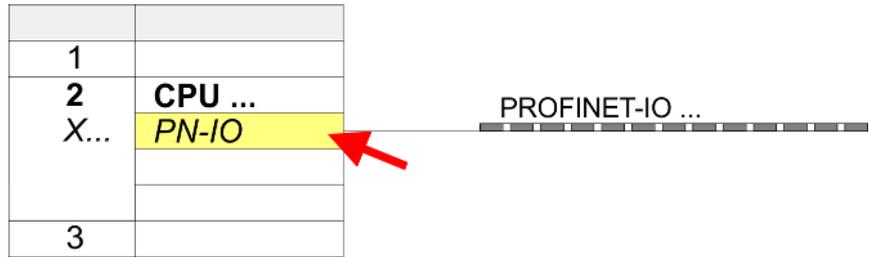
Порядок выполнения

В Siemens SIMATIC Manager выполните следующие действия:

1. ➤ Создайте новый проект и запустите в нем конфигуратор оборудования HW Config.
2. ➤ Установите в окно станции монтажную рейку Rail из каталога оборудования.
3. ➤ Установите в слот 2 модуль CPU 314C-2 PN/DP (6ES7314-6EH04-0AB0 V3.3).

Slot	Module
1	
2	CPU 314C-2PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2...	Port 1
X2...	Port 2
...	...
3	

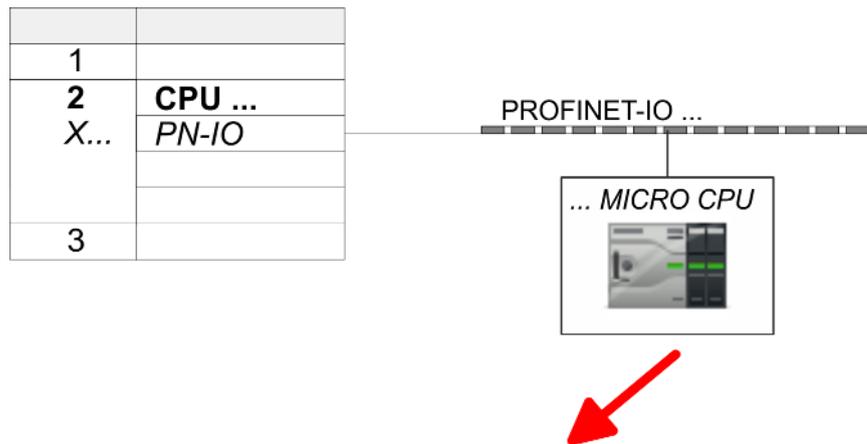
4. ➤ Кликните на submodule "PN-IO" модуля ЦПУ.
5. ➤ Выберите "Context menu ➔ Insert PROFINET IO System".



- 6. Кликнув на [New], создайте новую подсеть и назначьте подходящий IP-адрес для порта сети PROFINET.

i Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0 и выше, через этот IP-адрес можно получить доступ к порту Ethernet PG/OP. Конфигурирование дополнительного CP больше не требуется, хотя всё же возможно.
 ↪ Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.

- 7. Кликните на submodule "PN-IO" модуля ЦПУ и с помощью "Context menu → Properties" откройте диалоговое окно настройки свойств.
- 8. На вкладке "General" в поле "Device name" введите имя устройства. Это имя должно быть уникальным в рамках подсети Ethernet.



0	... MICRO CPU ...	M13-CCF0000	
X2	M13-CCF0000		
1			
2			
3			
...			

- 9. В каталоге оборудования перейдите в раздел "PROFINET IO → Additional field devices → I/O → VIPA Micro System" и подключите IO-устройство M13-CCF0R00 к виртуальной сети PROFINET.
 ⇒ В окне станции устройства PROFINET IO "VIPА MICRO PLC" модуль ЦПУ уже размещён в слоте 0.

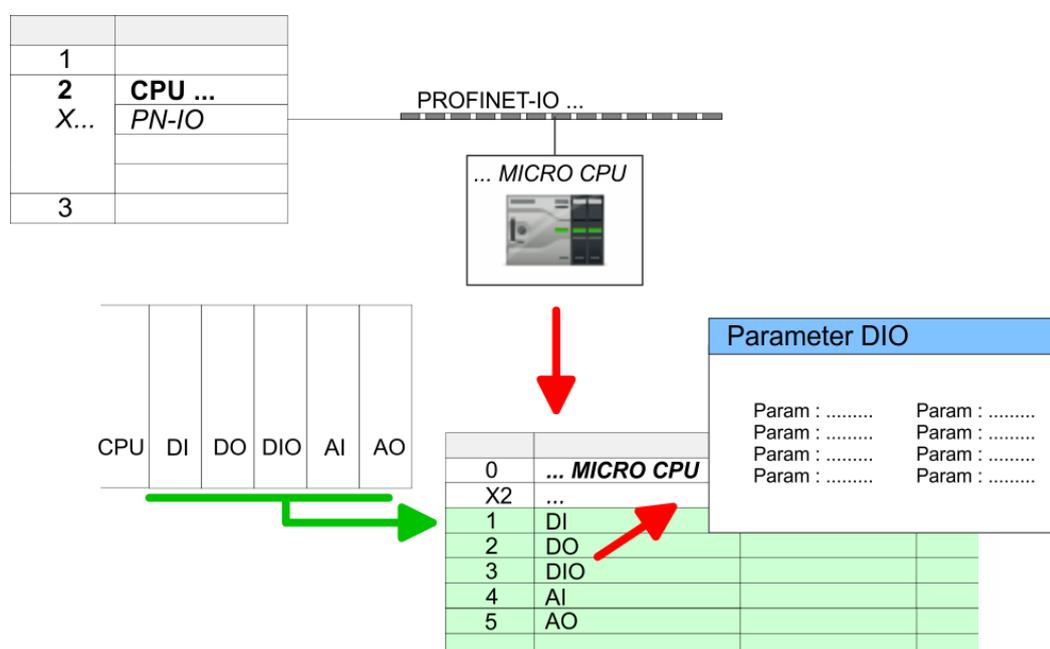
4.6 Конфигурирование модулей расширения серии MICRO

Системная шина MICRO

Для подключения модулей расширения процессорный модель MICRO имеет системную шину, через которую также осуществляется и их электропитание. К одному модулю ЦПУ может быть подключено до 8 модулей расширения.

Порядок выполнения

1. ➤ Выполните, конфигурирование процессорного модуля, если это не было сделано ранее. ➔ *Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.*
2. ➤ Начав со слота 1, поместите в стойку устройства PROFINET IO "VIPA MICRO PLC" модули расширения серии MICRO в порядке их реального подключения к ЦПУ.
3. ➤ При необходимости выполните настройку параметров модулей и задайте для них нужные адреса.



4.7 Конфигурирование порта Ethernet PG/OP

Общие сведения



Примечание!

- При поставке, а также после выполнения сброса к заводским настройкам, интерфейс не имеет IP-адреса.
- Для подключения к нему в режиме онлайн необходимо задать для него подходящий IP-адрес посредством выполнения процедуры инициализации.
- После инициализации заданный IP-адрес можно перенести в проект.

Модуль ЦПУ имеет встроенный порт Ethernet PG/OP. Он позволяет осуществлять программирование и удаленное обслуживание контроллера.

- Порт Ethernet PG/OP (X3/X4) оснащен 2-канальным коммутатором. Это позволяет подключать к нему две сетевые линии связи через соединители X3 и X4.
- Возможны конфигурируемые коммуникационные соединения.
- Благодаря поддержке протокола DHCP возможно получение сетевых настроек от DHCP-сервера.
- Диагностические адреса по умолчанию: 2025 ... 2040.
- Через порт Ethernet PG/OP обеспечивается доступ:
 - к веб-сайту устройства, на котором можно найти информацию о состоянии встроенного программного обеспечения, подключенных периферийных устройствах, текущем времени цикла и т.д.,
 - к проекту *OPC UA*, который должен быть создан с помощью *OPC UA Configurator*,
 - к проекту визуализации *WebVisu*, создаваемому в *SPEED7 Studio*,
 - к контроллеру PROFINET IO или устройству PROFINET I-Device.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

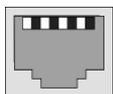
1. ➤ Выполните сборку и установку контроллера на базе модуля ЦПУ серии MICRO.
2. ➤ Выполните подключение сигнальных цепей и цепей питания.
3. ➤ Выполните подключение одного из портов интерфейса Ethernet PG/OP (X3 или X4) к порту Ethernet компьютера.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
 - ⇒ Через очень короткое время модуль ЦПУ, выполнив процедуру загрузки, будет готов для обмена данными. Если для него IP-адрес ещё не установлен, то необходимо выполнить процедуру инициализации.

Инициализация с помощью функций ПЛК

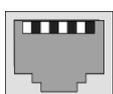
Инициализация с помощью функций ПЛК выполняется в следующей последовательности:

- ➔ Определите текущий MAC-адрес интерфейса Ethernet PG/OP. Он нанесен на переднюю панель модуля CPU и обозначен как "MAC PG/OP: ...".

X3 PG/OP



X4 PG/OP



MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

Задание сетевых настроек

Предварительно необходимо получить у администратора сети допустимые IP-настройки. Присвоение IP-адреса выполняется в режиме онлайн в Siemens SIMATIC Manager, начиная с V5.5 SP2, в следующей последовательности:

1. ➔ Запустите Siemens SIMATIC Manager и с помощью команды меню "*Options* ➔ *Set PG/PC interface*" и через "*TCP/IP -> Network card ...*" задайте сетевой интерфейс для подключения к контроллеру.
2. ➔ С помощью команды меню "*PLC* ➔ *Edit Ethernet Node*" откройте одноимённое диалоговое окно.
3. ➔ Используйте кнопку [Browse], чтобы определить сетевые устройства, с которыми можно связаться через MAC-адрес, или введите MAC-адрес в соответствующем поле. MAC-адрес модуля ЦПУ может быть найден в нижней части его передней панели.
4. ➔ При необходимости выберите из списка устройство с нужным MAC-адресом.
5. ➔ Далее задайте значения IP-адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза (Gateway).
6. ➔ Подтвердите введенные данные, с помощью кнопки [Assign IP configuration].
 - ⇒ Сразу после этого интерфейс Ethernet PG/OP станет доступным в сети по заданному для него IP-адресу. Это значение сохраняется неизменным до тех пор, пока не будет изменено при загрузке новой аппаратной конфигурации или сброшено к исходному значению при выполнении сброса к заводским настройкам.

4.7.1 Задание IP-параметров через проект**2 способа конфигурирования**

Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0, имеются следующие способы конфигурирования порта Ethernet PG/OP:

- через встроенный интерфейс модуля ЦПУ (только для версии прошивки V2.4.0 и выше),
- через дополнительный коммуникационный процессор CP (все версии прошивки).

4.7.1.1 Конфигурирование через встроенный интерфейс модуля ЦПУ

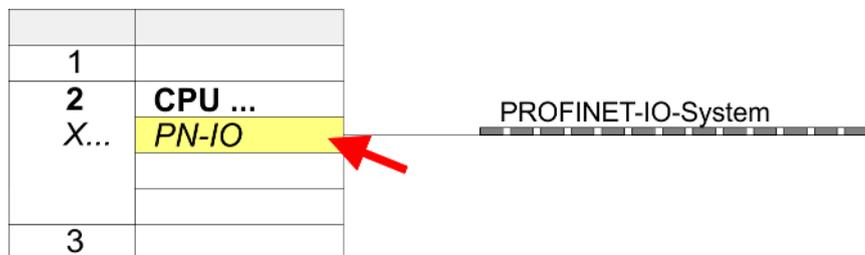
Порядок выполнения

Этот способ конфигурирования рекомендуется для использования, начиная с версии прошивки V2.4.0. Он обладает следующими преимуществами:

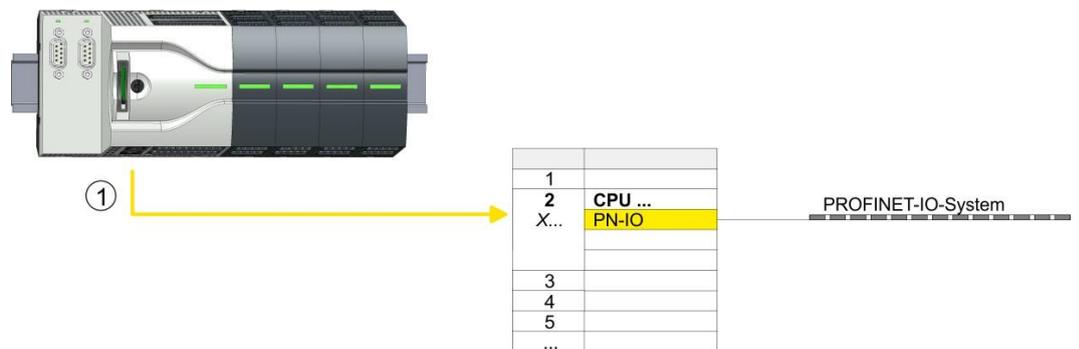
- конфигурация становится более понятной, поскольку модули ввода-вывода и устройства PROFINET IO конфигурируются в рамках сети PROFINET модуля ЦПУ, и в этом случае дополнительный CP настраивать не требуется,
- отсутствуют любые перекрытия адресов, поскольку S7-адреса для всех компонентов берутся из адресного пространства модуля ЦПУ.

Если в процессе задания аппаратной конфигурации модуля ЦПУ еще не были назначены IP-параметры или есть необходимость в их изменении, то конфигурирование осуществляется по приведённой ниже процедуре. В противном случае порт Ethernet PG/OP можно считать уже сконфигурированным.

1. Откройте конфигуратор оборудования HW Config и, если это не было сделано ранее, сконфигурируйте модуль Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. Откройте диалоговое окно свойств сети PROFINET модуля ЦПУ, дважды кликнув на "PN-IO".



3. Кликните на "General".
4. В разделе "Properties" введите нужные значения для IP-адреса и подсети. Без значения маски подсети IP-параметры не устанавливаются!
5. Загрузите проект в ЦПУ.

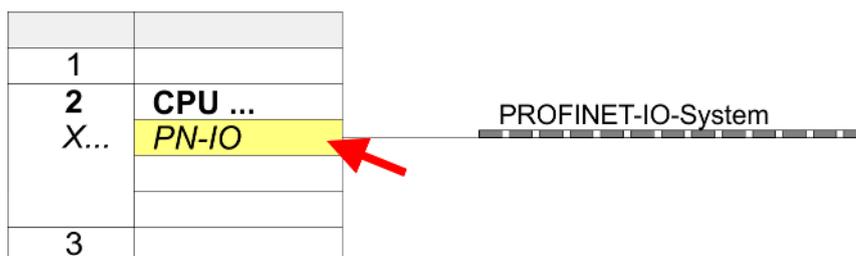


1 Порт Ethernet PG/OP

4.7.1.1.1 Синхронизация времени

Метод NTP

В режиме NTP (Network Time Protocol) модуль в качестве клиента через регулярные интервалы времени передает запросы на получение значения времени всем сконфигурированным в подсети серверам NTP. Имеется возможность задать до 4 таких серверов. На основании ответов от серверов определяется наиболее надёжное и точное значение времени. При этом используется значение с наименьшим значением параметра *Stratum*. Уровень *Stratum 0* соответствует источнику точного времени (атомным часам). Уровень *Stratum 1* соответствует используемым NTP-серверам. При использовании метода NTP время может быть синхронизировано через границы подсети. Серверы NTP в Siemens SIMATIC Manager настраиваются с использованием уже сконфигурированного CP.



1. ➤ Откройте диалоговое окно свойств "Properties", дважды кликнув по "PN-IO".
2. ➤ Выберите вкладку "Time-of-day synchronization".
3. ➤ Активируйте использование метода NTP путём включения опции "Activate NTP time-of-day synchronization".
4. ➤ Кликните на кнопке [Add] и добавьте соответствующий NTP-сервер.
5. ➤ С помощью параметра "Update interval" задайте требуемый интервал обновления. В пределах этого интервала время модуля синхронизируется один раз.
6. ➤ Закройте окно, кликнув на кнопке [OK].
7. ➤ Сохраните проект и загрузите его в модуль ЦПУ.
 - ⇒ После этого значение времени запрашивается у каждого настроенного сервера NTP, и наилучший ответ используется для синхронизации часов контроллера.



Обратите внимание, что автоматический переход с зимнего на летнее время не поддерживается, хотя часовой пояс отслеживается и учитывается. Промышленные системы с синхронизацией времени всегда должны быть настроены в соответствии с зимним временем.

Текущее значение времени в модуле ЦПУ можно узнать с помощью FC 61. Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

4.7.1.2 Конфигурирование через дополнительный CP

Порядок выполнения

Это стандартный способ конфигурирования, который поддерживается всеми версиями прошивки. По возможности всегда используйте конфигурирование через внутренний интерфейс, в противном случае возникают следующие недостатки:

- Перекрытия адресов не отслеживаются в Siemens SIMATIC Manager.
- Для устройств PROFINET доступен только диапазон адресов 0 ... 1023.
- Адреса устройств PROFINET с помощью Siemens SIMATIC Manager не проверяются на перекрытие с адресным пространством ЦПУ.

Конфигурирование выполняется в следующей последовательности:

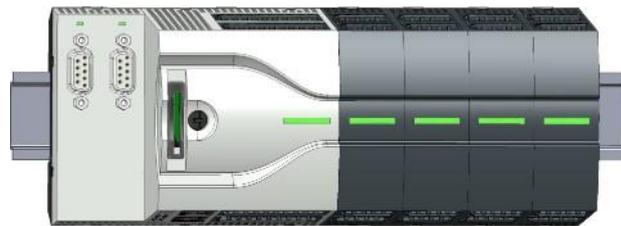
1. ➤ Откройте конфигуратор оборудования HW Config и, если это не было сделано ранее, сконфигурируйте модуль Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. ➤ Для конфигурирования порта Ethernet PG/OP поместите в слот 4 стойки модуль Siemens CP 343-1 (SIMATIC 300 \ CP 300 \ Industrial Ethernet \ CP 343-1 \ 6GK7 343-1EX30-0XE0 V3.0).



ВНИМАНИЕ!

Сконфигурируйте диагностические адреса CP343-1EX30 для "PN-IO", "Port1" и "Port2" таким образом, чтобы в области ввода периферийных устройств не было никаких перекрытий адресов. В противном случае модуль ЦПУ не сможет запуститься, о чём будет свидетельствовать запись 0xE904 в диагностическом буфере. Такие перекрытия адресов не распознаются в Siemens SIMATIC Manager.

3. ➤ Дважды кликнув на "PN-IO" модуля CP 343-1EX30, откройте диалоговое окно свойств и в разделе "Properties" введите для CP нужные значения IP-адреса и маски подсети. Без значения маски подсети IP-параметры не устанавливаются!
4. ➤ Загрузите проект в ЦПУ.



①

1	
2	CPU ...
X...	
3	
4	343-1EX30
...	
...	

1 Порт Ethernet PG/OP

4.7.1.2.1 Синхронизация времени

Метод NTP

1	
2	CPU 31...
X...	
3	
4	343-1EX30
...	
...	

В режиме NTP (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) модуль в качестве клиента через регулярные интервалы времени передает запросы на получение значения времени всем сконфигурированным в подсети серверам NTP. Имеется возможность задать до 4 таких серверов. На основании ответов от серверов определяется наиболее надёжное и точное значение времени. При этом используется значение с наименьшим значением параметра *Stratum*. Уровень *Stratum 0* соответствует источнику точного времени (атомным часам). Уровень *Stratum 1* соответствует используемым NTP-серверам. При использовании метода NTP время может быть синхронизировано через границы подсети. Серверы NTP в Siemens SIMATIC Manager настраиваются с использованием уже сконфигурированного CP.

1. Дважды кликните на CP 343-1EX30, чтобы открыть диалоговое окно его свойств.
2. Выберите вкладку "Time-of-day synchronization".
3. Активируйте использование метода NTP путём включения опции "Activate NTP time-of-day synchronization".
4. Кликните на кнопке [Add] и добавьте соответствующий NTP-сервер.
5. Задайте нужный часовой пояс через "Time zone". При использовании метода NTP обычно передается время по UTC (Всемирное координированное время), которое соответствует времени по GMT (среднее время по Гринвичу). Настройка местного часового пояса позволяет установить смещение времени относительно UTC.
6. С помощью параметра "Update interval" задайте требуемый интервал обновления. В пределах этого интервала время модуля синхронизируется один раз.
7. Закройте окно, кликнув на [OK].
8. Сохраните проект и загрузите его в модуль ЦПУ.
 - ⇒ После этого значение времени запрашивается у каждого настроенного сервера NTP, и наилучший ответ используется для синхронизации времени контроллера.



Обратите внимание, что автоматический переход с зимнего на летнее время не поддерживается, хотя часовой пояс отслеживается и учитывается. Промышленные системы с синхронизацией времени всегда должны быть настроены в соответствии с зимним временем.

Текущее значение времени в модуле ЦПУ можно узнать с помощью FC 61. Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

4.8 Установка стандартных параметров модуля ЦПУ

4.8.1 Параметрирование через ЦПУ Siemens

Параметрирование через Siemens CPU 314-6EN04

Поскольку процессорный модуль VIPA задается в конфигураторе оборудования как модуль Siemens CPU 314C-2 PN/DP(314-6EN04-0AB0 V3.3), то его стандартные параметры могут быть определены через "Object properties" модуля CPU 314C-2 PN/DP в процессе формирования аппаратной конфигурации контроллера.

Чтобы открыть окно параметрирования процессорного модуля, дважды кликните по CPU 314C-2 PN/DP. Многочисленные вкладки этого окна обеспечивают доступ ко всем стандартным параметрам модуля.

1	
2	CPU ...
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2 P1	Port 1
3	

Parameter CPU	
Param :	Param :
Param :	Param :
Param :	Param :
Param :	Param :

4.8.2 Параметры модуля ЦПУ

Поддерживаемые параметры

Следует учитывать, что не все доступные для настройки параметры поддерживаются процессорным модулем VIPA. В частности, отсутствует поддержка параметров вкладок Synchronous cycle interrupts, Communication и Web.

В настоящее время поддерживаются следующие параметры:

General

[Общие сведения]

- *Short description* [Краткое описание]
 - Краткое описание процессорного модуля CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
- *Order No. / Firmware*
 - Номер для заказа и версия встроенного программного обеспечения (firmware), которые идентичны данным модуля в окне "Hardware catalog".
- *Name*
 - В этом поле задается краткое описание модуля.
 - В случае внесения изменений в это поле они отображаются в Siemens SIMATIC Manager.
- *Plant designation*
 - В этом поле можно указать идентификатор установки.
 - Он присваивается в соответствии с функциональным назначением установки.
 - Иерархическая структура идентификатора соответствует IEC 81346-1.
- *Location designation*
 - Идентификатор местоположения является частью обозначения оборудования.
 - Здесь может быть задано точное местоположение модуля в рамках установки.
- *Comment*
 - В этом поле может быть введена любая дополнительная информация о модуле.

Startup

[Запуск]

- *Startup when expected/actual configuration differs*
 - Если флажок для "Startup when expected/actual configuration differ" не установлен и если хотя бы один из модулей, указанный в конфигурации оборудования, отсутствует в составе контроллера или тип модуля в конфигурации и в контроллере не совпадает, то ЦПУ не перейдет в режим RUN, а останется в режиме STOP.
 - Если флажок для "Startup when expected/actual configuration differ" установлен, то ЦПУ запускается, даже если модули, указанные в конфигурации оборудования, не установлены в контроллере или типы модулей в конфигурации и в стойке контроллера не совпадают.
- *Monitoring time for "Finished" message from modules [100ms]*
 - Максимальное время появления сообщения о готовности всех модулей, описанных в конфигурации, после подачи напряжения питания.
 - При этом также принимаются во внимание подключенные ведомые устройства PROFIBUS DP до тех пор, пока они не будут параметрированы.
 - Если модуль не послал в ЦПУ сообщение о готовности в течение заданного интервала времени, то считается, что текущая конфигурация не совпадает с заданной.
- *Monitoring time for Transfer of parameters to modules [100ms]*
 - Максимальное время передачи значений параметров в параметрируемые модули.
 - При этом подключенные устройства PROFINET IO также принимаются во внимание при контроле этого параметра.
 - Если в течение заданного интервала времени значения параметров не были назначены всем модулям, то считается, что текущая конфигурация не совпадает с заданной.

Cycle/Clock memory

- *Update OB1 process image cyclically*
 - Этот параметр не имеет значения.
- *Scan cycle monitoring time*
 - Здесь может быть задано контрольное время цикла (в мс).
 - Если реальное время цикла превысит заданное контрольное время, то ЦПУ перейдет в режим STOP.
 - Возможными причинами этого могут быть:
 - коммуникационные процессы,
 - серия прерываний по событиям,
 - ошибка программы ЦПУ.
- *Minimum scan cycle time*
 - Этот параметр не имеет значения.
- *Scan cycle load from Communication*
 - С помощью этого параметра можно контролировать продолжительность коммуникационных процессов, которые всегда увеличивают длительность цикла в определенных пределах.
 - Если значение нагрузки от коммуникаций на время цикла равно 50%, то время цикла исполнения OB 1 может удвоиться. Необходимо учитывать, что время цикла исполнения OB1 также зависит от асинхронных событий (например, прерываний).
- *Size of the process image input/output area*
 - Здесь может быть задан размер образа процесса для области входов/выходов с максимальным значением 2048 (значение по умолчанию: 256).
- *OB85 call up at I/O access error*
 - Здесь можно изменить реакцию ЦПУ на ошибки доступа к периферийным устройствам в процессе обновления образа процесса.
 - ЦПУ VIPA предварительно настроен таким образом, что OB 85 не вызывается, если возникает ошибка доступа к периферийным устройствам, и не производится соответствующая запись в диагностический буфер.
- *Clock memory*
 - Установите этот флажок, если намерены использовать байт синхронизации, и введите номер байта памяти для его хранения.



Выбранный байт памяти не может быть использован для временного хранения данных.

Retentive memory
[Сохраняемая память]

- *Number of Memory bytes from MB0*
 - Укажите количество байт сохраняемой памяти (*Retentive memory*), начиная с байта памяти 0.
- *Number of S7 timers starting with T0*
 - Укажите количество сохраняемых таймеров S7, начиная с таймера T0. Для хранения значения каждого таймера S7 требуется 2 байта.
- *Number of S7 Counters from C0*
 - Укажите количество сохраняемых счётчиков S7, начиная со счётчика C0.
- *Areas*
 - Этот параметр не поддерживается.

Interrupts
[Прерывания]

- *Priority*
 - Здесь отображаются приоритеты, в соответствии с которыми обрабатываются соответствующие OB прерываний (аппаратное прерывание, прерывание с задержкой, прерывания от асинхронных ошибок).

Time-of-day interrupts
[Прерывания по времени суток]

- *Priority*
 - Установлено фиксированное значение 2.
- *Active*
 - Включение опции "Active" активирует функцию прерывания по времени суток.

- *Execution*
 - Выберите, как часто прерывания будут запускаться.
 - Доступен выбор интервала от минуты до года. Эти интервалы применяются к настройкам, установленным для параметров *Start day* и *Time of day*.
- *Start date/time*
 - Укажите дату и время первого запуска прерывания по времени суток.
- *Process image partition*
 - Этот параметр не поддерживается.

Cyclic interrupts [Циклические прерывания]

- *Priority*
 - Здесь можно задать приоритеты, в соответствии с которыми должны обрабатываться соответствующие ОВ циклических прерываний.
- *Execution*
 - Введите значения интервалов времени (в мс), через которые будет осуществляться вызов соответствующих ОВ циклических прерываний.
 - Начальная точка для отсчёта интервалов запуска - это момент старта ЦПУ при каждом его переходе из режима работы STOP в режим RUN.
- *Phase offset*
 - Введите здесь значение времени (в мс), на которое должен быть задержан вызов циклического прерывания. Это необходимо делать при одновременном использовании нескольких циклических прерываний.
 - Использование фазового смещения позволяет осуществить разнос по времени моменты запуска процедур обработки активных циклических прерываний.
- *Process image partition*
 - Этот параметр не поддерживается.

Diagnostics/Clock [Диагностика/Часы]

- *Report cause of STOP*
 - Активируйте этот параметр, если ЦПУ должен передавать в PG или OP сообщение о переходе в режим STOP.
- *Number of messages in the diagnostics buffer*
 - Этот параметр игнорируется. Модуль ЦПУ имеет диагностический буфер кольцевого типа для 100 диагностических сообщений.
- *Synchronization type*
 - Укажите здесь, должны ли синхронизироваться часы модуля ЦПУ с другими часами или нет.
 - *As slave*: часы ЦПУ синхронизируются от других часов
 - *As master*: часы ЦПУ используются как образцовые для синхронизации других часов
 - *None*: синхронизация часов не используется
- *Time interval*
 - Интервал времени, через который осуществляется синхронизация часов.
- *Correction factor*
 - Поправочный коэффициент, выраженный в миллисекундах, позволяет компенсировать уход часов за 24-часовой интервал.
 - Если часы за 24 часа отстают на 1 секунду, то такая погрешность может быть скомпенсирована значением "+1000" мс.

Protection
[Защита]

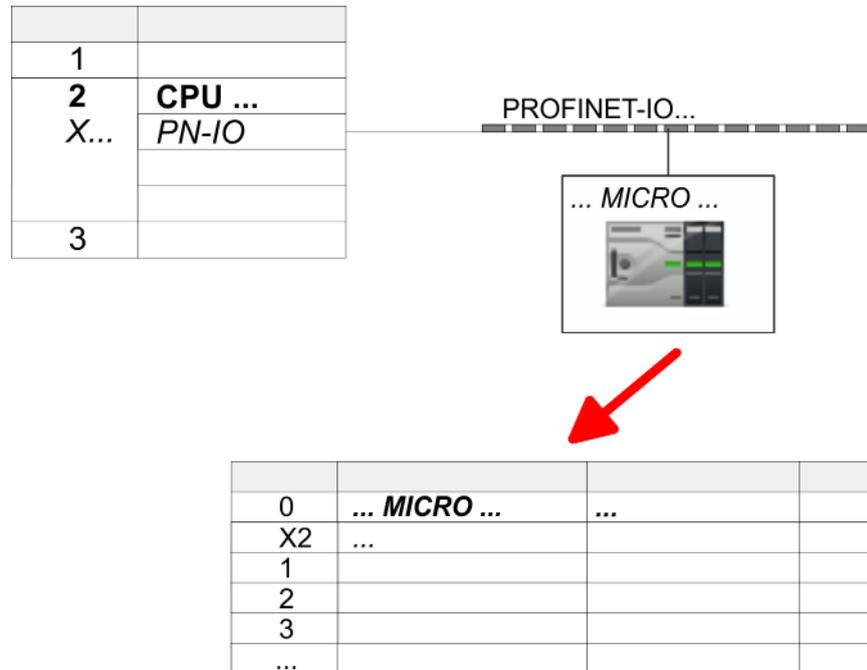
- *Protection level*
 - Здесь можно задать один из 3 уровней защиты, чтобы защитить процессорный модуль от несанкционированного доступа.
 - *Уровень защиты 1* (установка по умолчанию):
Пароль не задаётся, нет никаких ограничений
 - *Уровень защиты 2 с паролем:*
 - Авторизованные пользователи: доступ для чтения и записи
 - Неавторизованные пользователи: доступ только для чтения
 - *Уровень защиты 3:*
 - Авторизованные пользователи: доступ для чтения и записи
 - Неавторизованные пользователи: нет доступа ни для чтения, ни для записи

4.9 Установка специфичных для ЦПУ VIPА параметров

Обзор

За исключением специфичных для устройств VIPА параметров, процессорный модуль MICRO параметрируется в диалоговом окне параметров ЦПУ Siemens 314C-2 PN/DP (314-6EN04-0AB0 V3.3).

После завершения конфигурирования аппаратных средств процессорного модуля задать его специфичные параметры можно с помощью виртуального устройства "VIPА MICRO PLC". Двойной клик на "VIPА MICRO PLC M13-CCF0000" вызывает открытие диалогового окна свойств устройства.



В нём есть доступ к следующим параметрам:

- *Diagnostic*
 - Диагностическое прерывание от источника питания каналов DI
 - Диагностическое прерывание от источника питания каналов DO
 - Диагностическое прерывание при коротком замыкании/перегрузке в цепях DO
- *Retentive data*
 - Дополнительные сохраняемые память, таймеры и счётчики
- *OB*
 - Вызов OB 80 с ошибкой циклического прерывания
- *Miscellaneous*
 - *PN MultipleWrite*
 - *Free Module Mapping* ↪ 84
 - *Reduced PDU Size*
- *Access settings* ↪ 89
 - CPU*
 - Активирование интерфейсов и портов
 - Активирование протоколов

**Вкладка
Parameters**

На этой вкладке предоставляется доступ к описанным ниже параметрам.

Diagnostic (значение по умолчанию: всё неактивно)

- *Diagnostic Interrupt DI Power Section Supply* [Диагностическое прерывание от источника питания DI]
 - Проблема: на контакте 3L+ (цепь питания 24 В пост. тока для каналов DI) отсутствует напряжение питания или его значение меньше 19 В.
- *Diagnostic Interrupt DO Power Section Supply* [Диагностическое прерывание от источника питания DO]
 - Проблема: на контакте 4L+ (цепь питания 24 В пост. тока для каналов DO) отсутствует напряжение питания или его значение меньше 19 В.
- *Diagnostics Interrupt DO Short Circuit/Overload* [Диагностическое прерывание при коротком замыкании/перегрузке в цепях DO]
 - Проблема: короткое замыкание или перегрузка дискретного выхода или значение тока больше 0,5 А.

Retentive data [Сохраняемые данные]

- *Additional Retentive Memory* [Дополнительная сохраняемая память]
 - Укажите здесь количество байт сохраняемой памяти. При вводе 0 будет использоваться значение, которое было указано в параметрах модуля ЦПУ Siemens в разделе "*Retentive memory* → *Number of memory bytes starting with MB0*".
 - Диапазон значений: 0 (значение по умолчанию) ... 8192
- *Additional Retentive Timer* [Дополнительный сохраняемый таймер]
 - Введите здесь количество сохраняемых таймеров типа S7. При вводе 0 будет использоваться значение, которое было указано в параметрах модуля ЦПУ Siemens в разделе "*Retentive memory* → *Number S7 timers starting with T0*".
 - Диапазон значений: 0 (значение по умолчанию) ... 512
- *Additional Retentive Counter* [Дополнительный сохраняемый счётчик]
 - Введите здесь количество сохраняемых счётчиков типа S7. При вводе 0 будет использоваться значение, которое было указано в параметрах модуля ЦПУ Siemens в разделе "*Retentive memory* → *Number S7 counters starting with C0*".
 - Диапазон значений: 0 (значение по умолчанию) ... 512

OB

- *OB80 for Cyclic interrupt Error*
 - Здесь можно указать, для каких OB циклических прерываний должен вызываться OB 80 (ошибка времени).
 - Диапазон значений: отключено (по умолчанию) или выбор соответствующего OB.

Miscellaneous [Разное]

- *PN MultipleWrite*
 - В активированном состоянии наборы данных в PROFINET объединяются в один или несколько кадров Ethernet в процессе установки соединения. Это ускоряет установку соединения, поскольку не используется отдельный кадр Ethernet для каждого набора данных.
- *Free Module Mapping* ↪ 84
 - Активация этого функционала позволяет использовать модуль ЦПУ в нескольких разных вариантах конфигурации аппаратного обеспечения.
 - Задайте распределение модулей в процессе выполнения программы с помощью набора данных 0x7F.
- *Reduced PDU size*
 - При активации этой опции размер PDU (блок данных протокола) уменьшается.
 - Для некоторых протоколов определённые средства настройки требуют уменьшенного размера PDU. Например, в Siemens TIA Portal для форсирования переменных размер PDU должен быть уменьшен. Для обработки отдельных шагов в нескольких точках останова размер PDU также должен быть уменьшен.

Access settings [Настройки доступа] ↪ 89

- При активации обеспечивается доступ к интерфейсу или соответствующему коммуникационному протоколу.
- По умолчанию ограничения доступа отсутствуют.

4.9.1 Технология Free Module Mapping (FMM)

4.9.1.1 Обзор

- Технология свободного распределения модулей FMM позволяет использовать модуль ЦПУ в разных вариантах конфигурации аппаратного обеспечения ПЛК без модификации пользовательской программы. Для этого достаточно предварительно сформировать индивидуальные конфигурации FMM для всех планируемых вариантов исполнения контроллера. При этом имеются следующие возможности:
 - модули из базовой конфигурации могут быть распределены в любом порядке по слотам реальной конфигурации,
 - модули из базовой конфигурации могут отсутствовать в реальной конфигурации,
 - отдельные слоты базовой конфигурации, в которых расположены модули в реальной конфигурации, могут быть деактивированы.
- Технология FMM является разработкой VIPA и поддерживается только модулями VIPA.
- По умолчанию функциональность FMM отключена. Для использования распределения FMM необходимо включить параметр CPU *"Free Module Mapping"*.
- Для FMM распределение слотов должно быть указано с помощью набора данных 0x7F.
- При вводе в эксплуатацию необходимо в используемом ЦПУ активировать параметр *"Startup when expected/actual configuration differs"*.
- Если функционал FMM активирован и настроен правильно, система реагирует следующим образом:
 - во время запуска не контролируется соответствие реальной конфигурации оборудования базовой конфигурации,
 - выходные данные отсутствующих модулей игнорируются и не выводятся,
 - входные данные отсутствующих модулей принимают значение 0.

4.9.1.2 Конфигурирование FMM

Конфигурирование

- Распределение модулей представляет собой конфигурацию, описываемую с помощью набора данных 0x7F размером 64 байта.
- Набор данных хранится в сохраняемой памяти модуля ЦПУ.
- Набор данных должен быть передан в ЦПУ программой пользователя с помощью команды записи.
- С помощью команды чтения набора данных могут быть считаны отдельные части активной конфигурации. При этом записываться должен всегда полный набор данных.
- Любая записанная и при этом корректная конфигурация будет сохраняться только в том случае, если она отличается от уже существующей конфигурации.

Набор данных 0x7F

Набор данных 0x7F

Байт	0	1	2	3	...	63
Mapping						

- Набор данных 0x7F имеет длину 64 байта, при этом байты 0 ... 63 соответствуют слотам 1 ... 64 базовой конфигурации.
- Для формирования конфигурации FMM для каждого используемого слота базовой конфигурации в строке *Mapping* необходимо указать значение, соответствующее номеру слота реальной конфигурации.

Следующие числа могут быть использованы в качестве значения для *Mapping*:

- 0 (0x00) - модуль игнорируется
 - Если модуль базовой конфигурации не используется, то для него должно использоваться значение 0x00. Таким способом могут быть спроектированы пропуски модулей.
- 1 ... 64 (0x01 ... 0x40) - положение модуля в реальной конфигурации
 - Число в строке "*Mapping*" соответствует значению Slot_{actual}, т.е. номеру слота реальной конфигурации, в котором располагается соответствующий модуль из базовой конфигурации.
- 255 (0xFF) - виртуальный модуль
 - Если модуль из базовой конфигурации не используется, то в качестве значения параметра *Mapping* для него используйте число 255 как для виртуального модуля.
 - Особенности состояния *виртуального модуля*:
 - область ввода всегда содержит значение 0 независимо от его размера,
 - запись в его область вывода не имеет никакого реального эффекта.

Применение

Базовая конфигурация используется как основа для настройки различных вариантов аппаратных средств.

1. ➤ Сконфигурируйте систему с базовой конфигурацией аппаратных средств и разработайте под неё соответствующую программу управления. Базовая конфигурация в этом случае будет представлять собой расширенный набор всех доступных вариантов аппаратных средств системы управления.
 2. ➤ Активируйте в используемом модуле ЦПУ параметр "*Free Module Mapping*".
 3. ➤ В модуле ЦПУ активируйте параметр "*Startup when expected/actual configuration differs*".
 4. ➤ Задайте реальную аппаратной конфигурацию, указав в наборе данных 0x7F отличия фактической конфигурации от базовой.
 5. ➤ Передайте этот набор данных в процессорный модуль с помощью команды записи.
 - Используйте для этого SFB 53 или SFB 58.
 - В качестве адреса используйте диагностический адрес модуля ЦПУ в виртуальном устройстве ввода-вывода "*VIPA MICRO PLC*".
- ⇒ Конфигурация будет сохранена в ЦПУ и станет активной сразу после загрузки.

4.9.1.3 Примеры

(1): Базовая конфигурация	Slot _{target}
Slot: 1 2 3 4 5 6	1
① | DI | DO | DIO | AI | AO | DI	2
	3
	4
	5
	6

Slot_{target} - распределение всегда относится к слоту базовой конфигурации.

На основе базовой конфигурации в следующих примерах показано, как задать значения распределения для разных вариантов аппаратной конфигурации.

4.9.1.3.1 Примеры задания различных вариантов аппаратного обеспечения

Вариант 1: Совпадающие тип и количество модулей, но различные слоты

(1) : Базовая конфигурация	Slot _{target}	Slot _{actual}	Набор данных 0x7F	
(2) : Реальная конфигурация			Байт	Распределение
Slot: 1 2 3 4 5 6	1	2	0	0x02
① | DI | DO | DIO | AI | AO | DI	2	1	1	0x01
	3	3	2	0x03
	4	5	3	0x05
	5	6	4	0x06
	6	4	5	0x04
② | DO | DI | DIO | DI | AI | AO				

Формирование значений параметра *Mapping* для набора данных 0x7F:

- Байт 0: Модуль из Slot_{target} = 1 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 2 → Mapping = 0x02
- Байт 1: Модуль из Slot_{target} = 2 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 1 → Mapping = 0x01
- Байт 2: Модуль из Slot_{target} = 3 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 3 → Mapping = 0x03
- Байт 3: Модуль из Slot_{target} = 4 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 5 → Mapping = 0x05
- Байт 4: Модуль из Slot_{target} = 5 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 6 → Mapping = 0x06
- Байт 5: Модуль из Slot_{target} = 6 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 4 → Mapping = 0x04

Slot_{target} - распределение всегда относится к слоту базовой конфигурации.

Slot_{actual} - слот реальной конфигурации, в котором находится модуль из базовой конфигурации.

Mapping - для варианта 1 значение *Mapping* соответствует Slot_{actual}, т.е. номеру слота реальной конфигурации, в котором располагается модуль из базовой конфигурации.

Вариант 2: Изменение порядка модулей и слотов отсутствует

(1) : Базовая конфигурация (2) : Реальная конфигурация	Slot _{target}	Slot _{actual}	Набор данных 0x7F	
			Байт	Распределение
Slot: 1 2 3 4 5 6	1	1	0	0x01
①	2	-	1	0xFF
②	3	2	2	0x02
	4	3	3	0x03
	5	4	4	0x04
	6	-	5	0xFF

Формирование значений параметра *Mapping* для набора данных 0x7F:

- Байт 0: Модуль из $Slot_{target} = 1$ в реальной конфигурации располагается в $Slot_{actual} = 1 \rightarrow Mapping = 0x01$
- Байт 1: Модуль из $Slot_{target} = 2$ не используется в реальной конфигурации $\rightarrow Mapping = 0xFF$
- Байт 2: Модуль из $Slot_{target} = 3$ в реальной конфигурации располагается в $Slot_{actual} = 2 \rightarrow Mapping = 0x02$
- Байт 3: Модуль из $Slot_{target} = 4$ в реальной конфигурации располагается в $Slot_{actual} = 3 \rightarrow Mapping = 0x03$
- Байт 4: Модуль из $Slot_{target} = 5$ в реальной конфигурации располагается в $Slot_{actual} = 4 \rightarrow Mapping = 0x04$
- Байт 5: Модуль из $Slot_{target} = 6$ не используется в реальной конфигурации $\rightarrow Mapping = 0xFF$

$Slot_{target}$ - распределение всегда относится к слоту базовой конфигурации.

$Slot_{actual}$ - слот реальной конфигурации, в котором находится модуль из базовой конфигурации.

Mapping - Для варианта 2 значение *Mapping* соответствует $Slot_{actual}$, т.е. номеру слота реальной конфигурации, в котором располагается модуль из базовой конфигурации. Если модуль из базовой конфигурации не используется, то в качестве *Mapping* для него должно использоваться значение 0xFF.

Вариант 3: Модули игнорируются

	Slot _{target}	Slot _{actual}	Набор данных 0x7F	
			Байт	Распределение
(1) : Базовая конфигурация				
(2) : Реальная конфигурация				
Slot: 1 2 3 4 5 6	1	пусто	0	0x00
①	2	пусто	1	0x00
DI DO DIO AI AO DI	3	3	2	0x03
	4	4	3	0x04
	5	5	4	0x05
	6	6	5	0x06
②				
DI DO DIO AI AO DI				

Формирование значений параметра *Mapping* для набора данных 0x7F:

- Байт 0: Модуль из Slot_{target} = 1 игнорируется в реальной конфигурации → Mapping = 0x00
- Байт 1: Модуль из Slot_{target} = 2 игнорируется в реальной конфигурации → Mapping = 0x00
- Байт 2: Модуль из Slot_{target} = 3 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 3 → Mapping = 0x03
- Байт 3: Модуль из Slot_{target} = 4 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 4 → Mapping = 0x04
- Байт 4: Модуль из Slot_{target} = 5 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 5 → Mapping = 0x05
- Байт 5: Модуль из Slot_{target} = 6 в реальной конфигурации располагается в Slot_{actual} = 6 → Mapping = 0x06

Slot_{target} - Распределение всегда относится к слоту базовой конфигурации.

Slot_{actual} - Слот реальной конфигурации, в котором находится модуль из базовой конфигурации.

Mapping - Для варианта 4 значение *Mapping* соответствует Slot_{actual}, т.е. номеру слота реальной конфигурации, в котором располагается модуль из базовой конфигурации. Если модули базовой конфигурации следует игнорировать, то для них должно использоваться значение 0x00.



Наличие пропусков модулей в стойке системы MICRO не допускается! Но, однако, можно поместить модули в базовую конфигурацию и затем при формировании реальной конфигурации указать их в качестве пустых.

4.9.2 Настройка подключений

Обзор

- Раздел "Access settings" позволяет настроить использование портов и протоколов.
- Модуль ЦПУ имеет встроенную веб-страницу устройства, которая предоставляет информацию о настройках подключения на вкладке "Access Ways". ↪ Раздел 4.11.1 "Веб-страница модуля ЦПУ" на стр. 93.

Ethernet Port

Здесь можно отключить отдельные интерфейсы Ethernet модуля ЦПУ.



Обратите внимание, что, если отключить, например, порт Ethernet PG/OP, то после передачи конфигурации оборудования в ЦПУ в дальнейшем больше нельзя будет использовать этот интерфейс для настройки и конфигурирования устройства. Настройки подключения могут быть сброшены только путём выполнения общего сброса устройства.

Ethernet protocol via X3/X4

Здесь можно задать использование протоколов Ethernet. Если протокол отключён, то все относящиеся к нему запросы будут отклоняться.

- *TCP/UDP/IP services*
 - *NTP-Protocol* - протокол синхронизации времени между станциями.
 - *OPC UA* - протокол для доступа к проекту OPC UA в модуле ЦПУ.
 - *Open communication* - обмен данными из пользовательской программы с использованием специальных коммуникационных блоков обработки.
 - *Device WebSite* - протокол доступа к встроенному веб-серверу.
 - *Web Visu* - протокол для доступа к веб-визуализации в модуле ЦПУ, который можно настроить соответствующим образом.
- *S7 connections*
 - *PG/OP-Protocol* - протокол для коммуникационного обмена с устройствами PG и OP с использованием S7-соединений.
 - *PG/OP routing* - маршрутизация запросов через Siemens S7-соединения.
 - *NetPro connections* - протокол для связи между системами ПЛК на базе Siemens STEP[®]7 через сконфигурированные коммуникационные соединения.
- *Other services*
 - *DCP-Protocol* - протокол, используемый для обнаружения доступных узлов в сети PROFINET.
 - *LLDP-Protocol* - протокол, используемый для определения топологии сети PROFINET.
 - *Fieldbus PN* - протоколы для обмена данными в сети PROFINET.

MPI/PB protocol via X2

Здесь можно отключить протоколы для последовательного интерфейса MPI/DP (порт X2 коммуникационного модуля EM M09). Если протокол отключён, то все относящиеся к нему запросы будут отклоняться.

- *MPI(PB) PG/OP-Protocol* - протокол PG/OP-коммуникаций через порт X2 MPI(PB) модуля EM M09.
- *MPI(PB) Routing* - маршрутизация запросов через X2 MPI(PB).
- *Global data communication* - протокол для циклического обмена данными между модулями ЦПУ с использованием интерфейса MPI.

4.10 Загрузка проекта

Обзор

Для загрузки проекта в модуль ЦПУ доступны следующие варианты:

- Загрузка через Ethernet.
- Загрузка с помощью карты памяти.
- Загрузка через MPI. ↪ Раздел 4.10.3 "Загрузка проекта через MPI" на стр. 91.

4.10.1 Загрузка проекта через Ethernet

Инициализация

Чтобы получить доступ к соответствующему порту Ethernet, необходимо назначить для него IP-параметры с помощью процедуры инициализации.

- X3/X4: Порт Ethernet PG/OP
 -  Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.

Загрузка

1.  Если это ещё не сделано, соедините кабелем порт Ethernet модуля ЦПУ с портом Ethernet инструментального компьютера.
2.  Откройте свой проект в Siemens SIMATIC Manager.
3.  Задайте через "Options → Set PG/PC Interface" в качестве интерфейса связи "TCP/IP → Network card".
4.  Выберите "PLC → Download", в ответ откроется диалоговое окно загрузки "Select target module". Выберите нужный модуль и введите IP-параметры порта Ethernet PG/OP для подключения. До тех пор пока в ЦПУ не будет загружена новая аппаратная конфигурация, заданные для интерфейса Ethernet параметры будут использоваться в проекте для организации связи с контроллером.
5.  Кликните на [OK] для начала загрузки.



В процессе загрузки может появиться сообщение, что проектируемая система отличается от целевой. Подтвердите это сообщение с помощью [OK].

⇒ Проект будет загружен в модуль ЦПУ и затем он может быть запущен на исполнение.

4.10.2 Загрузка проекта с помощью карты памяти

Процедура загрузки с помощью карты памяти

Карта памяти используется в качестве внешнего носителя информации. На карте памяти одновременно могут присутствовать несколько проектов и подкаталогов с данными. Обратите внимание, что текущий проект должен храниться в корневом каталоге и иметь одно из следующих имен файлов:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1.  Запустите Siemens SIMATIC Manager со своим проектом.
2.  С помощью команды "File → Memory Card File → New" создайте новый WLD-файл.
3.  Скопируйте из папки Blocks проекта все блоки и объект System data в WLD-файл.
4.  Скопируйте WLD-файл на карту памяти подходящего типа. Поместите карту в модуль ЦПУ и перезапустите его.

⇒ В зависимости от имени файла пользовательская программа переносится с карты памяти в ЦПУ после полного сброса устройства или после подачи питания на него:

- *S7PROG.WLD* считывается с карты памяти после полного сброса.
- *AUTOLOAD.WLD* считывается с карты памяти после подачи питания.

Мигание жёлтым цветом правого сегмента  системного индикатора состояния ЦПУ указывает на идущий процесс считывания. Убедитесь, что в загрузочной памяти модуля ЦПУ имеется достаточно места для загружаемой пользовательской программы, в противном случае она будет загружена не полностью и, как результат, засветится красным цветом левый сегмент  индикатора состояния.

4.10.3 Загрузка проекта через MPI

Общие сведения

Для загрузки проекта через MPI необходим дополнительный модуль расширения EM M09. В этом модуле подключение устройства программирования (компьютер/программатор) осуществляется к его порту X2 MPI(PB).

↪ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.

Сетевая структура

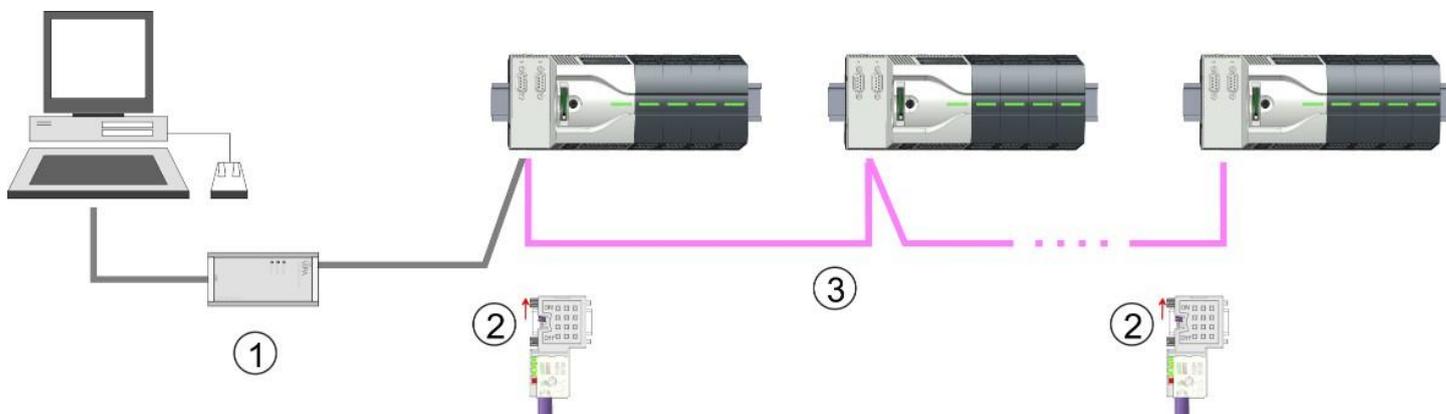
Структура сети MPI аналогична структуре сети PROFIBUS. Это означает, что к ним применяются одни и те же правила организации, и одни и те же компоненты используются для создания обеих сетей. Отдельные узлы сети MPI подключаются через шинные соединители и кабели PROFIBUS. По умолчанию сеть MPI работает на скорости 187,5 кБод. Модули ЦПУ VIPA поставляются с адресом MPI равным 2.

Кабель программирования MPI

Кабели программирования MPI в программе поставок VIPA имеются в разных вариантах исполнения. Эти кабели имеют порт RS-232 или USB для подключения к компьютеру и порт RS-485 для подключения к модулю ЦПУ. Использование интерфейса RS-485 позволяет подключать кабели программирования MPI непосредственно к соединителю, уже подключенному к порту RS-485 контроллера. Каждое подключенное к сети MPI устройство идентифицируется с помощью уникального адреса, при этом адрес 0 зарезервирован для устройств программирования.

Согласующий резистор

Кабельная линия сети на обоих концах должна быть согласована оконечными резисторами. Для реализации этого скоммутируйте согласующие резисторы шинных соединителей, подключенных к первому и последнему устройству сети или её сегмента. Убедитесь в том, что на эти крайние устройства сети подано напряжение питания. В противном случае в сети могут возникнуть недопустимые искажения сигнала.



- 1 Кабель программирования MPI
- 2 Скоммутированный с помощью переключателя согласующий резистор
- 3 Сеть MPI

Процедура активирования интерфейса

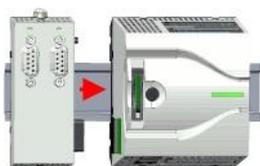
Для активации интерфейса MPI какое-либо конфигурирование аппаратных средств не требуется. Для этого достаточно просто подключить модуль расширения EM M09 к модулю ЦПУ.

Power 0 ← 1

1. ➔ Снимите питание с контроллера.

2. ➔ Выполните монтаж коммуникационного модуля расширения.

↪ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.



Загрузка проекта > Загрузка проекта через MPI



Порядок выполнения загрузки через MPI

3. ➤ Подайте питание на контроллер.
⇒ Через очень короткое время после запуска ЦПУ порт X2 MPI(PB) с сетевым адресом 2 будет готов для обмена данными.
1. ➤ Подключите инструментальный компьютер с помощью кабеля программирования MPI к соединителю MPI контроллера.
2. ➤ Загрузите проект в Siemens SIMATIC Manager.
3. ➤ Выберите команду меню *"Options → Set PG/PC interface"*.
4. ➤ Выберите из списка устройство "PC Adapter (MPI)" (при необходимости сначала добавьте его туда) и затем кликните на [Properties].
5. ➤ На вкладке MPI установите параметры передачи данных в сети MPI и в поле Address введите нужный адрес.
6. ➤ Перейдите на вкладку *"Local connection"*.
7. ➤ Укажите задействованный для используемого кабеля программирования COM-порт компьютера (реальный или виртуальный), а в поле *Transmission rate* задайте скорость передачи 38400 бит/с.
8. ➤ С помощью команды *"PLC → Load to module"* загрузите проект в модуль ЦПУ через MPI и с помощью команды *"PLC → Copy RAM to ROM"* сохраните его на карте памяти, если она установлена в модуль ЦПУ.

4.11 Доступ к веб-серверу

Обзор

Модуль ЦПУ имеет встроенный веб-сервер, который обеспечивает доступ к:

- веб-странице устройства,
- проекту *OPC UA* ↪ Раздел 4.11.1.1.1 "Вкладка *OPC UA*" на стр. 96.
- проекту *WebVisu* ↪ Раздел 4.11.1.1.2 "Вкладка *WebVisu*" на стр. 97.

4.11.1 Веб-страница модуля ЦПУ

Обзор

- Динамически изменяемая веб-страница, которая обеспечивает только вывод информации.
- На веб-странице устройства представлена информация о:
 - модуле ЦПУ,
 - подключенных модулях,
 - проекте *OPC UA*,
 - проекте *WebVisu*.
- Отображаемые значения не могут быть изменены.
- Доступ осуществляется через IP-адрес порта Ethernet PG/OP.
 - ↪ Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.
- Доступ по указанному IP-адресу может быть осуществлён с помощью веб-браузера.



Предполагается, что имеется установленное соединение между ПК с веб-браузером и процессорным модулем через его порт Ethernet PG/OP. Наличие соединения можно проверить с помощью запроса Ping на IP-адрес порта Ethernet PG/OP.

Веб-страница модуля ЦПУ

Вкладка "Info"

Name	Value
Ordering Info	
Serial	
Version	
HW Revision	
Software	
Package	

[Expert View ...]

Name	Value	
Ordering Info	M13-CCF0000	Номер для заказа модуля ЦПУ
Serial	...	Серийный номер модуля ЦПУ
Version	01V...	Номер версии модуля ЦПУ
HW Revision	01	Версия исполнения аппаратных средств модуля ЦПУ

Доступ к веб-серверу > Веб-страница модуля ЦПУ

Name	Value	
Software	3.0.0	Номер версии встроенного ПО (прошивки) модуля ЦПУ
Package	Pb000292.pkb	Имя файла встроенного ПО (прошивки)

С помощью [Expert View] можно получить доступ к расширенному объёму информации.

Runtime Information		Модуль ЦПУ
Operation Mode	RUN	Режим работы
Mode Switch	RUNP	
System Time	14.03.19 08:34:14:486	Дата, время
Up Time	0 days 02 hrs 07 min 08 sec	Время изменения режима работы
Last Change to RUN	n/a	
Last Change to STOP	14.03.19 16:09:03:494	
OB1-Cycle Time	cur = 0us, min = 0us, max = 0us, avg = 0us	Время цикла: min = минимальное cur = текущее max = максимальное avg = среднее

Interface Information			Интерфейс
X1/X5	DI 16	Address 136..137	Дискретный ввод
	AI 2	Address 800..803	Аналоговый ввод
	Counter	Address 816..831	Счётчик
X2/X6	DO 12	Address 136..137	Дискретный вывод
	Counter	Address 816..831	Счётчик
X3	PG/OP Ethernet Port 1	Address 2025 ... 2040	Соединитель порта Ethernet PG/OP
X4	PG/OP Ethernet Port 2	Address 2025 ... 2040	
Serial X1	PTP		PtP: Коммуникации точка-точка (RS-422/485)
Serial X2	MPI	Address 2047	Режим работы порта RS-485 MPI: режим MPI или режим PROFIBUS DP slave

Card Information		
No card inserted		Информация о карте памяти
Active Feature Set Information		
No feature activated		Информация об активированных функциях

Memory Usage				Модуль ЦПУ
	free	used	max	
LoadMem	128.0 kByte	0 byte	128.0 kByte	Информация о расширении памяти Загрузочная память, рабочая память (код/данные)
WorkMemCode	32.0 kByte	0 byte	32.0 kByte	
WorkMemData	32.0 kByte	0 byte	32.0 kByte	

PG/OP Network Information		Порт Ethernet PG/OP
Device Name	Onboard PG/OP	Наименование
IP Address	172.20.139.76	Адресная информация
Subnet Mask	255.255.255.0	
Gateway Address	172.20.139.76	
MAC Address	00:20:D5:02:6C:27	
Link Mode X3	100 Mbps - Full Duplex	Режим связи и скорость
Link Mode X4	Not Available	

CPU Firmware Information		Модуль ЦПУ
File System	V1.0.2	Обозначение, версия прошивки, имя файла прошивки
PRODUCT	VIPA M13-CCF0000 V3.0.0 Px000292.pkg	
HARDWARE	V0.1.0.0 5852A-V11 MX000313.102	
BOOTLOADER	Bx000715 V126	Информация для службы техподдержки
Bx000501	V2.2.5.0	
Ax000136	V1.0.6.0	
Ax000150	V1.1.4.0	
fx000018.wld	V1.0.2.0	
syslibex.wld	n/a	
Protect.wld	n/a	

ARM Processor Load		Модуль ЦПУ
Measurement Cycle Time	100 ms	Информация для службы техподдержки
Last Value	9%	
Average Of Last 10 Values	9%	
Minimum Load	9%	
Maximum Load	26%	

Вкладка "IP"

Здесь выводятся параметры IP-адреса порта Ethernet PG/OP.

Доступ к веб-серверу > Веб-страница модуля ЦПУ

Вкладка "Firmware"

Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) модуля ЦПУ V3.0.0, имеется возможность передавать файл прошивки в ЦПУ в режиме онлайн через вкладку "Firmware". Обновление прошивки в модуле ЦПУ запускается с помощью его переключателя режимов работы.

↪ Раздел 4.14 "Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки)" на стр. 106.

Вкладка "Access Ways"

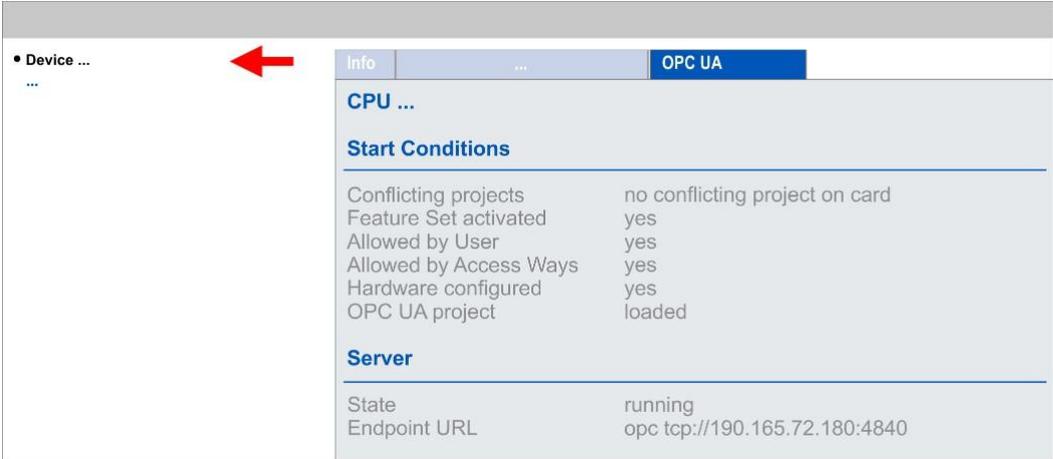
Начиная с версии прошивки ЦПУ V3.0.0, здесь выводится информация о настройках доступа. Заводские настройки не содержат каких-либо ограничений. Задать доступ к интерфейсам, портам и протоколам можно в процессе конфигурирования модуля ЦПУ.

↪ Раздел 4.9 "Установка специфичных для ЦПУ VIPA параметров" на стр. 82.

4.11.1.1.1 Вкладка "OPC UA"

Начиная с версии прошивки ЦПУ V3.0.0, здесь выводится информация о проекте OPC UA.

↪ Глава 6 "Обмен данными с использованием технологии OPC UA" на стр. 175.



Start Conditions	
Conflicting projects	no conflicting project on card
Feature Set activated	yes
Allowed by User	yes
Allowed by Access Ways	yes
Hardware configured	yes
OPC UA project	loaded

Server	
State	running
Endpoint URL	opc tcp://190.165.72.180:4840



Чтобы используемый модуль ЦПУ мог исполнять проект OPC UA, необходимо в нём активировать соответствующую функциональность. ↪ Раздел 6.3 "Активирование функциональности OPC UA" на стр. 184.

Start Conditions

Ниже перечислены условия запуска сервера OPC UA:

- **Conflicting projects**
 - Одновременное использование OPC UA и проекта WebVisu через один и тот же интерфейс не допускается и приводит к появлению сообщения "conflicting project on card" [Конфликтующий проект на карте].
 - Статус "no conflicting project on card" [Нет конфликтующего проекта на карте] указывает на то, что отсутствует конфликт с проектом WebVisu на том же интерфейсе.
- **Feature Set activated**
 - yes: Функциональность OPC UA активирована.
 - no: Функциональность OPC UA не активирована.
 - ↪ Раздел 6.3 "Активирование функциональности OPC UA" на стр. 184.
- **Allowed by User**
 - yes: Сервер OPC UA активирован и доступ к нему разрешён. Как только на карте памяти обнаруживается проект OPC UA, он автоматически запускается и доступ к нему разрешается.
 - no: Для блокировки и остановки сервера OPC UA может быть использована специальная команда командного файла "OPCUA_PGOP_DISABLE". С помощью команды "OPCUA_PGOP_ENABLE" работа сервера OPC UA может быть вновь возобновлена.
 - ↪ Раздел 4.18 "Командный файл" на стр. 113.

- *Allowed by Access Ways*
 - *yes*: Использование протокола *OPC UA* разрешено (значение по умолчанию).
 - *no*: Использование протокола *OPC UA* запрещено. Разрешение или запрет использования протокола *OPC UA* могут быть заданы с помощью параметра "OPC UA" в разделе "Access settings" специфичных параметров модуля ЦПУ.
- *Hardware configured*
 - *yes*: Аппаратная конфигурация в качестве предварительного условия для использования *OPC UA* загружена. Конфигурация оборудования проверяется на достоверность в другом месте.
 - *no*: Аппаратная конфигурация не загружена (отсутствует), например, после выполнения полного сброса.
↳ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
- *OPC UA project*
 - *loaded*: Проект *OPC UA* загружен.
 - *not loaded*: Проект *OPC UA* не загружен.
↳ Глава 6 "Обмен данными с использованием технологии OPC UA" на стр. 175.

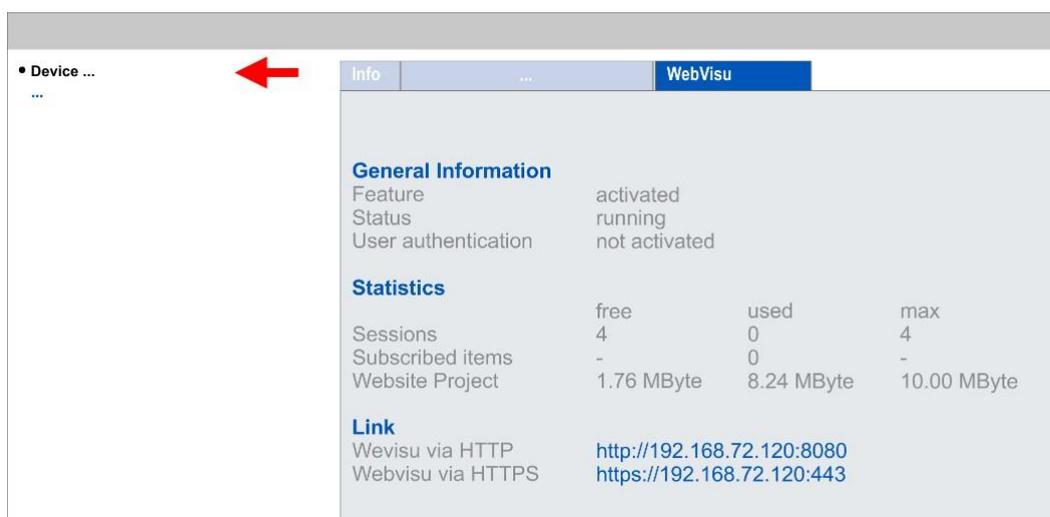
Server

- *State*
 - *Running*: Условия запуска выполнены, и сервер *OPC UA* запущен.
 - *Stopped*: Работа сервера *OPC UA* остановлена.
 - *Startup failure*: Сервер *OPC UA* не может быть запущен.
 - *Starting*: Сервер *OPC UA* в данный момент запускается.
 - *Stopping*: Работа сервера *OPC UA* в данный момент останавливается.
- *Endpoint URL*
 - После того как сервер *OPC UA* будет запущен, здесь указывается URL-адрес конечной точки сервера *OPC UA*.

4.11.1.1.2 Вкладка "WebVisu"

Здесь отображается информация о проекте веб-визуализации ("*WebVisu*"). Создание проекта "*WebVisu*" возможно только с помощью системы разработки *SPEED7 Studio V1.7.0* и выше.

↳ Глава 7 "Использование проекта веб-визуализации *WebVisu*" на стр. 201.



General Information			
Feature	activated		
Status	running		
User authentication	not activated		
Statistics			
	free	used	max
Sessions	4	0	4
Subscribed items	-	0	-
Website Project	1.76 MByte	8.24 MByte	10.00 MByte
Link			
Wevisu via HTTP	http://192.168.72.120:8080		
Webvisu via HTTPS	https://192.168.72.120:443		



Чтобы используемый модуль ЦПУ мог исполнять проект *WebVisu*, необходимо в нём активировать соответствующую функциональность.

↳ Раздел 7.2 "Активирование функциональности *WebVisu*" на стр. 204.

Доступ к веб-серверу > Веб-страница модуля ЦПУ

General Information

- *Feature*
 - *activated*: Функциональность *WebVisu* включена.
 - *not activated*: Функциональность *WebVisu* отключена.
- *Status*
 - Здесь отображается статус проекта *WebVisu*. ↪ *Раздел 4.11.1.1.2.1 "Состояние проекта WebVisu" на стр. 98.*
- *User authentication*
 - *activated*: Аутентификация пользователя включена. Доступ к проекту *WebVisu* осуществляется через учётную запись с использованием имени пользователя и пароля.
 - *not activated*: Аутентификация пользователя отключена. Доступ к проекту *WebVisu* не защищён.

Statistics

Здесь отображается статистическая информация о проекте *WebVisu*.

- *Sessions*: Количество сессий, т.е. онлан-подключений к проекту *WebVisu*. Сессия соответствует открытому окну или вкладке в веб-браузере.
 - *free*: Количество возможных сессий.
 - *used*: Количество активных сессий. Для количества активных сессий не имеет значения, были ли сессии запущены одним и тем же пользователем или разными пользователями.
 - *max*: Максимально возможное количество сессий. Значение этого параметра зависит от модели устройства и указано в его технических характеристиках.
- *Subscribed items*: Количество переменных.
 - *free*: Здесь ничего не отображается.
 - *used*: Количество используемых переменных.
 - *max*: Здесь ничего не отображается.
- *WebVisu Project*: Информация об использовании памяти для проекта *WebVisu*.
 - *free*: Оставшееся свободное место для проекта *WebVisu*.
 - *used*: Текущий размер проекта *WebVisu*.
 - *max*: Максимально доступное место для проекта *WebVisu*.

Link

При нахождении проекта в состоянии "*running*" здесь приведён список адресов, с которых осуществляется доступ к проекту *WebVisu*.

4.11.1.1.2.1 Состояние проекта *WebVisu*

На веб-странице устройства во вкладке "*WebVisu*" с помощью параметра "*Status*" отображается текущее состояние проекта *WebVisu*.

Значение параметра Status	Смысл
running	Проект <i>WebVisu</i> активен / запущен и может быть открыт
loading webvisu project	Проект <i>WebVisu</i> загружается
shutting down	Сервер <i>WebVisu</i> завершает работу
stop requested	Сервер <i>WebVisu</i> запросил останов
stopped	Сервер <i>WebVisu</i> завершил работу
webvisu feature not activated	Функционал <i>WebVisu</i> не активирован, карта памяти не вставлена
webvisu is disabled by the user	<i>WebVisu</i> был закрыт пользователем
no webvisu project file found	Проект <i>WebVisu</i> не обнаружен
no hardware configuration loaded	Аппаратная конфигурация не загружена в контроллер

Значение параметра Status	Смысл
invalid configuration	Некорректная конфигурация <i>WebVisu</i>
internal error: filesystem	Ошибка инициализации файловой системы
webvisu project file too large	Ошибка загрузки проекта <i>WebVisu</i> , слишком большой размер файла проекта
loading webvisu project file	Ошибка загрузки проекта <i>WebVisu</i> , файл проекта, возможно, повреждён
deleting webvisu project	Ошибка удаления проекта <i>WebVisu</i>
internal error: file system - delete	Проект <i>WebVisu</i> , который требуется удалить, не найден в памяти
CRC mismatch	Ошибка контрольной суммы CRC файла проекта <i>WebVisu</i>
webvisu stopped	Сервер <i>WebVisu</i> неожиданно завершил работу
internal error 1	Внутренняя ошибка - Сбой инициализации на шаге 1
internal error 2	Внутренняя ошибка - Сбой инициализации на шаге 2
internal error 3	Непредвиденная внутренняя ошибка
unknown error	Ошибка общего характера

4.11.1.1.3 Вкладка "Port Mirroring"

Общие сведения

- Функция *Port Mirroring* [Зеркалирование трафика] обеспечивает возможность диагностирования коммуникационного обмена без использования дополнительных аппаратных средств.
- Порт Ethernet PG/OP оснащён 2-канальным коммутатором.
- При активировании функции *Port Mirroring* для порта PG/OP2: X4 (*Mirror Port*) все пакеты, принимаемые и отправляемые через порт PG/OP1: X3, дублируются в порт PG/OP2: X4 и наоборот.
- Если функция *Port Mirroring* [Зеркалирование трафика] активирована, можно подключить ПК напрямую ко второму интерфейсу для диагностики первого с помощью диагностического программного обеспечения, такого, например, как Wireshark.
- Отключение функции *Port Mirroring* выполняется автоматически при снятии питания с устройства.

Enable Port Mirroring

После активации функции *Port Mirroring* становится возможным задать параметры для неё.

PG/OP1: X3

Когда включено, все пакеты, полученные и отправленные через порт PG/OP2: X4, зеркалируются в порт PG/OP1: X3.

PG/OP2: X4

Когда включено, все пакеты, полученные и отправленные через порт PG / OP1: X3, зеркалируются в порт PG/OP2: X4.

Disable communication on the Mirror Port

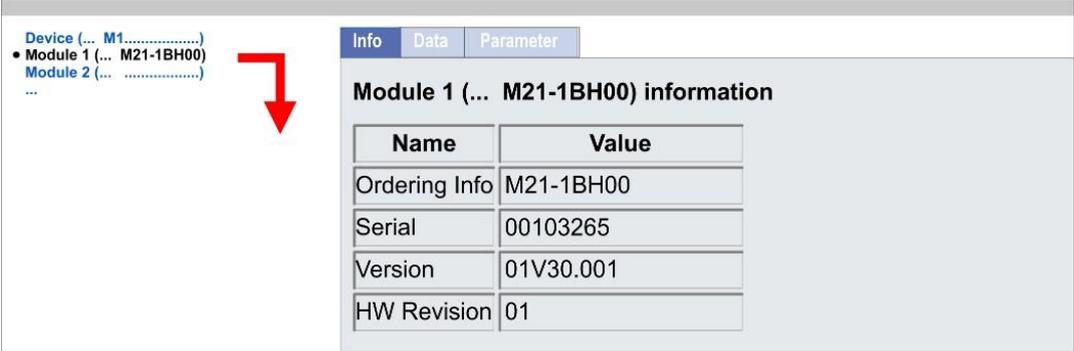
Когда включено, все другие коммуникации через порт наблюдения (*Mirror Port*) прекращаются.

Save

С помощью [Save] настройки принимаются и активируются. Отключение функции *Port Mirroring* выполняется автоматически при снятии питания с устройства.

Доступ к веб-серверу > Веб-страница модуля ЦПУ

4.11.1.2 Веб-страница выбранного модуля расширения



The screenshot shows a web interface with a sidebar on the left containing a tree view of devices and modules. A red arrow points to the selected module 'Module 1 (... M21-1BH00)'. The main content area has three tabs: 'Info', 'Data', and 'Parameter'. The 'Info' tab is active, displaying the title 'Module 1 (... M21-1BH00) information' and a table with the following data:

Name	Value
Ordering Info	M21-1BH00
Serial	00103265
Version	01V30.001
HW Revision	01

Вкладка "Info"

Здесь приводится наименование, номер для заказа, серийный номер, версия прошивки и версия исполнения аппаратной части соответствующего модуля расширения.

Вкладка "Data"

Здесь содержится информация об адресах и состоянии входов и выходов. Обратите внимание, что здесь может отображаться состояние только тех выходов, адреса которых находятся внутри пространства образа процесса OB1.

Вкладка "Parameter"

Для параметрируемых модулей, например, аналоговых, здесь отображаются установленные для них настройки параметров. Эта информация берётся из конфигурации аппаратных средств контроллера.

4.12 Режимы работы

4.12.1 Обзор

Модуль ЦПУ имеет 4 режима работы:

- Режим STOP [Останов]
- Режим START-UP [Запуск]
(ОВ 100 - "тёплый" старт / ОВ 102 - "холодный" старт (Cold start) *)
- Режим RUN [Работа]
- Режим HOLD [Пауза]

В рабочих состояниях START-UP и RUN могут возникать некоторые события, на которые определённым образом должно реагировать системное программное обеспечение. Во многих таких случаях в качестве пользовательского интерфейса вызывается организационный блок, предназначенный для этого события.

Режим работы STOP [Останов]

Прикладная программа не исполняется.

- Когда система переходит в состояние STOP, значения счётчиков, времени, флагов и образа процесса сохраняются, если перед этим программа исполнялась.
- Активируется режим запрета вывода (BASP), что означает выключение всех дискретных выходов.
- : Постоянное свечение жёлтым цветом правого сегмента системного индикатора ЦПУ свидетельствует о нахождении модуля в состоянии STOP.

Режим работы START-UP [Запуск]

- : После подачи питания в состоянии STOP правый сегмент системного индикатора ЦПУ светится прерывисто жёлтым цветом.
- : Через короткое время прерывистое свечение сменится постоянным.
- Во время перехода из режима STOP в RUN выполняется вызов организационного блока запуска ОВ 100.
 - Время выполнения этого ОВ не контролируется.
 - В ОВ 100 могут вызываться другие программные блоки.
 - В процессе запуска все дискретные выходы отключены, т.е. активирован режим BASP.
 - : Оба сегмента системного индикатора будут мигать зелёным цветом не менее 3 секунд во время обработки ОВ100, даже если время запуска меньше или ЦПУ переходит в режим STOP из-за ошибки.
 - : Оба сегмента системного индикатора светятся постоянно зелёным цветом, когда процесс запуск завершён, а модуль ЦПУ находится в состоянии RUN.



* ОВ 102 (Cold start)

Если возникает ошибка сторожевого таймера, то ЦПУ будет оставаться в состоянии STOP. В таком случае необходимо перезагрузить ЦПУ вручную. Для этого требуется наличие в проекте ОВ 102 (Cold start). Без ОВ 102 модуль ЦПУ не перейдёт в режим RUN. Как вариант, можно перевести ЦПУ в режим RUN путём выполнения его полного сброса или перезагрузки проекта.

Обратите внимание, что ОВ 102 (Cold start) может использоваться только для устранения ошибки сторожевого таймера.

Режимы работы RUN [Работа]

- : Оба сегмента системного индикатора светятся постоянно зелёным цветом при нахождении модуля ЦПУ в состоянии RUN.
- Пользовательская программа в ОВ 1 обрабатывается в цикле. Другие сегменты программы могут включаться в цикл с использованием механизма прерываний.
- Все таймеры и счётчики запускаются при старте исполнения программы, а образ процесса обновляется в каждом цикле её работы.
- Режим BASP деактивирован, т.е. работа всех выходных каналов разблокирована.

**Режим работы HOLD
[Пауза]**

Модуль ЦПУ позволяет использовать до 3 точек останова для диагностики программы. Установка и удаление точек останова выполняется в используемой системе разработки. Как только точка останова достигнута, далее можно исполнять программу в пошаговом режиме.

Предпосылки

Для использования точек останова требуется выполнение следующих условий:

- Тестирование в пошаговом режиме возможно только для блоков программы, написанных на языке STL. При необходимости перейдите в редактор STL с помощью команды меню "View → STL".
- Отлаживаемый блок должен быть открыт интерактивно (онлайн), а также не должен быть защищён.

**Порядок работы с
точками останова**

1. ➤ Выполните команду меню "View → Breakpoint Bar".
2. ➤ Поместите курсор на строку оператора, в которой должна быть установлена точка останова.
3. ➤ Установите точку останова командой меню "Debug → Set Breakpoint".
⇒ Соответствующая строка оператора будет помечена цветным кольцом.
4. ➤ Для активации точки останова кликните на "Debug → Breakpoints Active".
⇒ Кольцевой маркер принимает вид залитого цветом круга.
5. ➤ Переведите ЦПУ в режим RUN.
⇒ Когда программа достигнет точки останова, модуль ЦПУ перейдёт в состояние HOLD, точка останова будет отмечена стрелкой, а в специальном окне будет отображаться текущее содержание регистров.
6. ➤ Теперь можно запустить программу для выполнения в пошаговом режиме с помощью команды меню "Debug → Execute Next Statement" или запустить выполнение программы до следующей точки останова командой "Debug → Resume".
7. ➤ С помощью команды "Debug → Delete All Breakpoints" можно удалить все точки останова.

**Поведение ЦПУ в
режиме HOLD**

-  Левый сегмент системного индикатора постоянно светится красным цветом, а правый сегмент мигает зелёным цветом с частотой 1 Гц: ЦПУ находится в режиме STOP, достигнута заданная точка останова.
- Исполнение кода остановлено. Все уровни запуска прерываний не обрабатываются.
- Все функции, связанные с измерением времени, не функционируют.
- Функция часов реального времени продолжает работать.
- Выходные каналы заблокированы (режим BASP активирован).
- Сконфигурированные соединения коммуникационного процессора CP продолжают функционировать.



Использование точек останова возможно всегда. Для этого нет необходимости переключаться в режим отладки.

После установки более 2 точек останова выполнение программы в пошаговом режиме становится невозможным.

4.12.2 Функциональная надёжность

Модули ЦПУ обладают механизмами обеспечения функциональной надёжности, такими как сторожевой таймер (100 мс) и параметрируемый контроль времени цикла (минимальное задаваемое значение 1 мс), которые в случае возникновения ошибки в работе вызывают останов ЦПУ или его сброс в случае возникновения ошибки в работе или переводят ЦПУ в определенное состояние STOP.

Процессорные модули VIPA для достижения надёжного функционирования обладают следующими системными свойствами:

Событие	Сфера влияния	Действие
RUN → STOP	общая	BASP (B efehls- A usgabe- S perre, т.е. запрет вывода сигналов) установлен.
	локальные дискретные выходы	Выходы заблокированы.
	локальные аналоговые выходы	Выходы заблокированы. <ul style="list-style-type: none"> ■ Напряжение 0 В на потенциальном выходе ■ Ток 0 мА на токовом выходе 0...20 мА ■ Ток 4 мА на токовом выходе 4...20 мА При наличии соответствующей функции на выходы могут выводиться заданные при конфигурировании сигналы замещения.
	распределённые выходы	Аналогично дискретным/аналоговым выходам центральной стойки.
	распределённые входы	Состояние входов считывается циклически удалённой станцией ввода/вывода, и их текущие значения становятся доступными для использования.
STOP → RUN или PowerON	общая	Сначала удаляется PII, затем вызывается OB 100. После этого режим BASP сбрасывается, и цикл начинается с: Удаление PIO → Чтение PII → OB 1.
	распределённые входы	Состояние входов считывается удалённой станцией ввода/вывода, и их текущие значения становятся доступными для использования.
RUN	общая	Программа исполняется циклически: Чтение PII → OB 1 → Запись PIO.

PII = Входы образа процесса

PIO = Выходы образа процесса

4.13 Полный сброс

Обзор

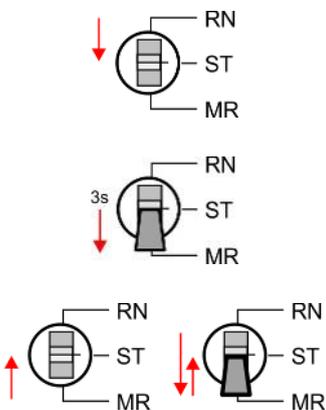
В процессе выполнения полного сброса происходит очистка всей пользовательской памяти. Данные на карте памяти сохраняются. Полный сброс можно выполнить двумя способами:

- с помощью переключателя режима работы,
- с помощью системы разработки, например, Siemens SIMATIC Manager.



Перед загрузкой пользовательской программы в контроллер необходимо всегда выполнять полный сброс модуля ЦПУ, чтобы быть уверенным, что в нём не осталось ни одного старого программного блока.

Полный сброс с помощью переключателя режима работы



1. ➤ Модуль ЦПУ должен находиться в режиме STOP. Для этого установите переключатель режима работы ЦПУ в положение STOP.
⇒ Индикатор состояния:
2. ➤ Переведите переключатель режима работы в положение MR и удерживайте его там в течение примерно 3 секунд.
⇒ Правый сегмент индикатора состояния некоторое время будет мигать жёлтым цветом с частотой 1 Гц , а затем будет светиться постоянно.
3. ➤ Переведите переключатель режима работы в положение STOP, а затем в течение 3 секунд кратковременно снова переведите его в положение MR.
⇒ Выполняется полный сброс. При этом правый сегмент индикатора состояния будет мигать жёлтым цветом с частотой 2 Гц .
4. ➤ По окончании процедуры полного сброса свечение правого сегмента индикатора состояния сменится с прерывистого на постоянное .

Полный сброс с помощью Siemens SIMATIC Manager

Для выполнения последующих действий требуется наличие коммуникационного подключения к модулю ЦПУ.

1. ➤ Для выполнения полного сброса модуль ЦПУ должен находиться в состоянии STOP. Это можно обеспечить с помощью команды меню "PLC → Operating mode".
2. ➤ Запрос на выполнение полного сброса осуществляется командой меню "PLC → Clean/Reset".
⇒ Откроется диалоговое окно. В нём можно перевести ЦПУ в режим STOP, если этого ещё не было сделано, и запустить полный сброс. В процессе выполнения полного сброса правый сегмент системного индикатора ЦПУ светится прерывисто жёлтым цветом с частотой 2 Гц . По окончании процедуры полного сброса свечение правого сегмента индикатора состояния сменится с прерывистого на постоянное .

Активирование дополнительной функциональности с помощью карт VSC

Если карта памяти VIPA VSC установлена в ЦПУ, соответствующая функциональность автоматически активируется после выполнения полного сброса устройства. ➔ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.

Автоматическая загрузка

Если на карте памяти есть файл проекта S7PROG.WLD, то после полного сброса модуль ЦПУ будет пытаться загрузить его с карты памяти. При этом правый сегмент индикатора состояния будет мигать жёлтым цветом . В зависимости от положения переключателя режима работы после загрузки проекта ЦПУ останется в состоянии STOP или перейдёт в режим RUN.

**Сброс к заводским
установкам**

Сброс к заводским установкам позволяет полностью очистить внутреннее ОЗУ процессорного модуля и сбросить все его параметры и настройки в исходное (заводское) состояние. Обратите внимание, что адрес порта MPI сбрасывается в исходное значение равное 2!

↪ *Раздел 4.15 "Сброс к заводским установкам" на стр. 109.*

4.14 Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки)

Общие сведения

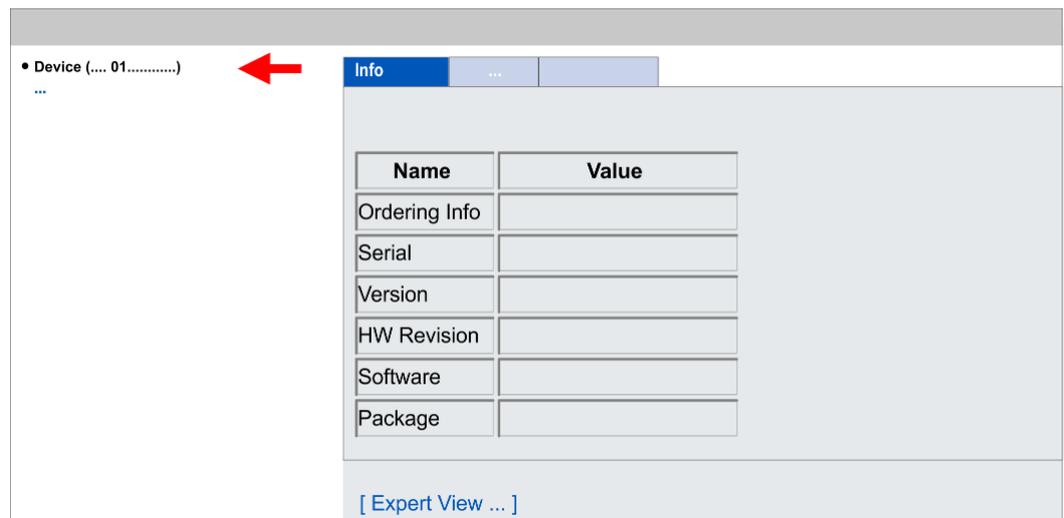
Последние версии прошивки (FW) можно найти на сайте www.vipa.com в разделе "Service / Support". Обновление прошивки можно выполнить следующими способами:

- в режиме онлайн (для ЦПУ с FW V3.0.0 и выше)
 - ↳ Раздел 4.14.1 "Обновление прошивки в режиме онлайн" на стр. 107.
 - Загрузите файл прошивки в модуль ЦПУ с использованием его веб-страницы.
 - Запустите обновление прошивки с помощью переключателя режима работы.
- Обновление прошивки с использованием карты памяти
 - ↳ Раздел 4.14.2 "Обновление прошивки с использованием карты памяти" на стр. 108.
 - Загрузите файл прошивки на карту памяти.
 - Идентификация файла прошивки на карте памяти осуществляется с помощью специального соглашения об именах.
 - После подачи питания на ЦПУ при нахождении его переключателя режима работы в положении STOP обновление прошивки может быть инициировано с помощью переключателя режима работы.

Данные о версии прошивки на веб-странице

Модуль ЦПУ имеет встроенную веб-страницу устройства, которая предоставляет информацию о текущей версии прошивки на вкладке "Info". Здесь также содержится информация о требуемом для прошивки файле "Package". С помощью [Expert View] можно получить доступ к расширенному объёму информации.
 ↳ Раздел 4.11.1 "Веб-страница модуля ЦПУ" на стр. 93.

Вкладка "Info"



Name	Value	
Ordering Info	M13-CCF0000	Номер для заказа модуля ЦПУ
Serial	...	Серийный номер модуля ЦПУ
Version	01V...	Номер версии модуля ЦПУ
HW Revision	01	Версия исполнения аппаратных средств модуля ЦПУ
Software	3.0.0	Номер версии встроенного ПО (прошивки) модуля ЦПУ
Package	Pb000292.pkb	Имя файла встроенного ПО (прошивки)

Последняя версия прошивки на www.vipa.com

Последние версии прошивки можно найти на сайте www.vipa.com в разделе "Service / Support". Например, для обновления прошивки ЦПУ M13-CCF0000 и его компонентов с версией исполнения аппаратных средств 01 необходим следующий файл:

- CPU M13C, Hardware release 01: Pb000292.pkb

**ВНИМАНИЕ!**

При установке новой прошивки требуется особая осторожность. При определённых условиях модуль ЦПУ может быть выведен из строя, если, например, прервётся питание устройства в процессе обновления прошивки или файл прошивки окажется повреждённым. В этом случае свяжитесь с нашей службой технической поддержки!

Также обратите внимание, что версия прошивки, которая используется для обновления, должна отличаться от текущей версии, в противном случае обновление производиться не будет.

4.14.1 Обновление прошивки в режиме онлайн**Предпосылки**

- Доступ осуществляется через IP-адрес порта Ethernet PG/OP.
↳ *Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.*
- Доступ по указанному IP-адресу может быть осуществлён с помощью веб-браузера.



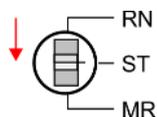
Предполагается, что имеется установленное соединение между ПК с веб-браузером и процессорным модулем через его порт Ethernet PG/OP. Наличие соединения можно проверить с помощью запроса Ping на IP-адрес порта Ethernet PG/OP.

Загрузите файл прошивки и сохраните его в рабочей папке

1. ➤ Перейдите на сайт www.vipa.com.
2. ➤ Кликните на "Service/Support → Downloads → Firmware".
3. ➤ Через "System MICRO → CPU" перейдите к используемому ЦПУ и загрузите на ПК соответствующий ZIP-файл прошивки.
4. ➤ Распакуйте этот файл в рабочую папку.

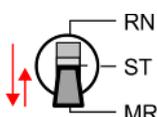
**ВНИМАНИЕ!**

В процессе обновления прошивки автоматически выполняется полный сброс устройства. Если программа находится только в загрузочной памяти ЦПУ, она будет удалена! Сохраните используемую программу перед выполнением обновления прошивки!

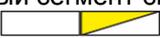
Выполнение обновления прошивки

1. ➤ Установите переключатель режима работы ЦПУ в положение STOP.
2. ➤ Выполните полный сброс. ↳ *Раздел 4.13 "Полный сброс" на стр. 104.*
3. ➤ Откройте веб-страницу модуля ЦПУ и выберите вкладку "Firmware".
4. ➤ Кликните на "Browse ..." и перейдите к файлу прошивки в рабочей папке используемого инструментального ПК.
5. ➤ Кликните на "Upload".

⇒ Файл прошивки проверяется на достоверность и передаётся в ЦПУ. После завершения передачи сопоставляются версии прошивок и выдаётся заключение о возможности выполнения обновления.



6. ➤ Запуск обновления прошивки осуществляется кратковременным переводом переключателя режима работы в положение MR с последующим возвратом в положение STOP.

⇒ Во время обновления прошивки правый сегмент системного индикатора ЦПУ светится прерывисто жёлтым цветом . Этот процесс может длиться несколько минут.



7. ➔ Обновление прошивки завершено без ошибок, если левый (красный) и правый (жёлтый) сегменты индикатора состояния  мигают с частотой 1 Гц. Если мигает только левый (красный) сегмент индикатора состояния , значит, при выполнении обновления прошивки произошла ошибка.
8. ➔ Снимите напряжение питания с устройства и затем вновь его подайте.
 - ⇒ После завершения загрузки модуль ЦПУ готов к работе с новой прошивкой. Номер текущей версии прошивки можно проконтролировать на веб-странице ЦПУ.

4.14.2 Обновление прошивки с использованием карты памяти

Обзор

- Для обновления прошивки этим способом в момент запуска ЦПУ в него должна быть установлена подготовленная соответствующим образом карта памяти.
- Чтобы файл прошивки мог быть распознан и идентифицирован в процессе запуска ЦПУ, имя rkb-файла резервируется для каждой версии исполнения аппаратных средств. Оно начинается с "rb" и отличается последующим 6-значным числом.
- Для модуля ЦПУ серии MICRO имя нужного rkb-файла может быть найдено на его веб-странице.
- После подачи питания при нахождении в режиме STOP модуль ЦПУ проверяет наличие на карте памяти файла с расширением .rkb (файла прошивки). Если текущая версия прошивки ЦПУ отличается от версии прошивки на карте, то ЦПУ отображает это с помощью индикатора состояния, и затем новая прошивка может быть установлена на него в случае формирования пользователем соответствующего запроса.



Ниже приводится описание обновление прошивки ЦПУ с её текущей версии V2.4.0. Обновление более старой версии прошивки до версии V2.4.0 должно выполняться с использованием rkb-файлов. За подробностями обратитесь к соответствующему руководству пользователя для используемой версии модуля ЦПУ.

Загрузка файла прошивки и запись его на карту памяти

1. ➔ Перейдите на www.vipa.com
2. ➔ Кликните на "Service/Support → Downloads → Firmware".
3. ➔ Через "System MICRO → CPU" перейдите к разделу используемого ЦПУ и загрузите на ПК соответствующий ZIP-файл прошивки.
4. ➔ Разархивируйте zip-файл и скопируйте извлеченный rkb-файл на карту памяти в её корневой каталог.

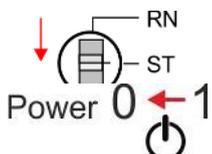


ВНИМАНИЕ!

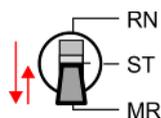
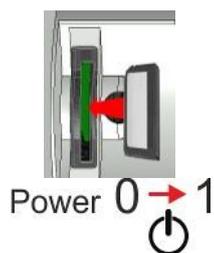
В процессе обновления прошивки автоматически выполняется полный сброс устройства. Если программа находится только в загрузочной памяти ЦПУ, она будет удалена! Сохраните используемую программу перед выполнением обновления прошивки! После обновления прошивки необходимо выполнить сброс ЦПУ с заводским установкам.

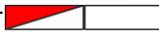
➔ Раздел 4.15 "Сброс к заводским установкам" на стр. 109.

Перенос прошивки с карты памяти в ЦПУ



1. ➔ Установите переключатель режима работы ЦПУ в положение STOP.
2. ➔ Снимите питание с устройства.

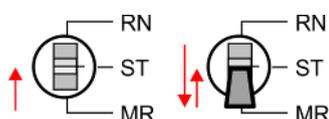
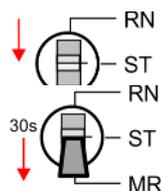


3. ➤ Вставьте карту памяти с файлом прошивки в ЦПУ. Обратите внимание на правильную ориентацию карты памяти при её установке.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
 - ⇒ После короткого времени загрузки попеременное мигание сегментов (красного и желтого)  индикатора состояния указывает на то, что на карте памяти модулем ЦПУ обнаружен, по крайней мере, более актуальный файл прошивки.
5. ➤ Запуск обновления прошивки осуществляется кратковременным переводом в течение последующих 10 секунд переключателя режима работы в положение MR с последующим возвратом в положение STOP.
6. ➤ Во время обновления прошивки правый сегмент  системного индикатора ЦПУ светится прерывисто жёлтым цветом. Этот процесс может длиться несколько минут.
7. ➤ Обновление прошивки завершено без ошибок, если левый (красный) и правый (жёлтый) сегменты индикатора состояния  мигают с частотой 1 Гц. Если мигает только левый (красный) сегмент  индикатора состояния, то это означает, что при выполнении обновления прошивки возникла ошибка.
8. ➤ Снимите напряжение питания с устройства и затем вновь его подайте.
 - ⇒ После завершения загрузки модуль ЦПУ готов к работе с новой прошивкой. Номер текущей версии прошивки можно посмотреть на его веб-странице.

4.15 Сброс к заводским установкам

Порядок выполнения

- Описываемая ниже процедура позволяет полностью очистить внутреннее ОЗУ ЦПУ и сбросить все его параметры и настройки в исходное (заводское) состояние.
- Обратите внимание, что при этом адрес порта MPI сбрасывается в исходное значение, равное 2, а IP-адрес порта Ethernet PG/OP принимает значение 0.0.0.0.
- Сброс к заводским установкам также может быть выполнен с помощью команды `FACTORY_RESET` командного файла.
 - ⇒ [Раздел 4.18 "Командный файл" на стр. 113.](#)



1. ➤ Переведите модуль ЦПУ в режим STOP.
2. ➤ Нажмите переключатель режимов вниз в положение MR примерно на 30 секунд. При этом правый сегмент индикатора состояния  будет мигать жёлтым цветом. Через нескольких секунд прерывистое свечение сегмента индикатора сменится на постоянное. Затем он циклически начнёт менять своё свечение с постоянного на прерывистое. Ведите подсчёт количества смен состояний свечения сегмента индикатора.
3. ➤ После появления шестого по счёту состояния с непрерывным свечением отпустите переключатель режима работы и затем сразу же кратковременно переведите его в положение MR.
 - ⇒ Выполнение операции сброса сопровождается прерывистым свечением жёлтым цветом правого сегмента индикатора состояния  с частотой 2 Гц. Это означает, что оперативная память полностью стёрта.



Если правый сегмент индикатора состояния светится непрерывно жёлтым цветом , значит, был выполнен только полный сброс, а сброс к заводским установкам не произошёл. В этом случае необходимо повторить процедуру. Восстановление заводских настроек по умолчанию будет выполнено только в том случае, если правый сегмент индикатора имел ровно 6 состояний с непрерывным свечением.

Использование карт памяти VSD и VSC



4. ➔ Процедура сброса завершена без ошибок, если левый (красный) и правый (жёлтый) сегменты индикатора состояния  мигают с частотой 1 Гц.
5. ➔ Снимите напряжение питания с устройства и затем вновь его подайте.

4.16 Использование карт памяти VSD и VSC

Обзор

На передней панели модуля ЦПУ имеется гнездо для карт памяти. Сюда могут быть установлены следующие их типы:

- VSD - VIPA SD-карта
 - Внешняя карта памяти для хранения, например, файлов управляющих программ и встроенного ПО (прошивки).
- VSC - VIPASetCard
 - Внешняя карта памяти с функционалом карты VSD, а также возможностью активирования дополнительных функциональных возможностей ЦПУ, таких как увеличение объёма рабочей памяти и поддержка промышленных сетей.
 - Указанные функциональные возможности приобретаются отдельно.
 - Чтобы активировать установленную карту VSC, необходимо выполнить полный сброс модуля ЦПУ. ➔ Раздел 4.13 "Полный сброс" на стр. 104.



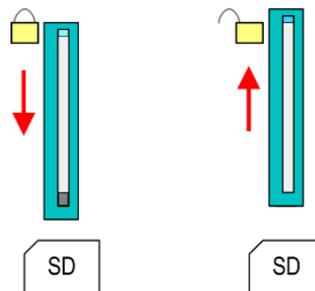
Во избежание каких-либо проблем в работе необходимо использовать только карты памяти VIPA. Они имеют специальное промышленное исполнение. Перечень доступных для использования и заказа карт VSD и VSC приведен на сайте www.vipa.com.

С помощью файлов с predetermined именами можно реализовать автоматическую загрузку проекта в модуль ЦПУ или исполнение модулем ЦПУ командного файла.

Карта VSD

VSD представляет собой внешний носитель информации на основе карты памяти SD. Для форматирования VSD используется стандартная для ПК файловая система FAT 16 (2 ГБ макс.), благодаря чему их чтение и запись могут осуществляться с помощью обычного кардридера. После подачи питания или выполнения полного сброса модуль ЦПУ проверяет наличие установленной в него карты VSD с данными определённого типа.

Установите карту VSD в гнездо и нажмите на неё до щелчка фиксатора. Это обеспечит её надёжное электрическое подключение. Для защиты от выпадения карты VSD из гнезда служит установленная на нём сдвижная рамка.



Для извлечения карты из ЦПУ сдвиньте вверх рамку и, преодолевая действие пружины выталкивателя, слегка нажмите на карту до разблокировки фиксатора.



ВНИМАНИЕ!

Если фиксатор карты уже разблокирован, то при сдвиге рамки вверх карта под действием пружины выталкивателя может быть резко выброшена из гнезда!

Карта VSC

VSC представляет собой карту VSD с возможностью активации дополнительного функционала для модуля ЦПУ. Её применение позволяет расширить объём его рабочей памяти и/или добавить в него поддержку промышленных сетей. Информацию об уже активированных дополнительных функциях можно найти на веб-странице модуля ЦПУ. ➔ Раздел 4.11 "Доступ к веб-серверу" на стр. 93.

**ВНИМАНИЕ!**

Обратите внимание, что карта VSC должна оставаться установленной в ЦПУ после активации дополнительных функций для него. В случае извлечения карты при нахождении ЦПУ в режиме RUN и до тех пор, пока она не установлена обратно, левый сегмент индикатора состояния будет мигать красным цветом  с частотой 1 Гц, а таймер "TrialTime" будет вести обратный отсчёт интервала времени длительностью 72 часа. После его истечения модуль ЦПУ перейдёт в режим STOP. При возврате карты VSC в ЦПУ до истечения указанного интервала индикатор погаснет, а модуль ЦПУ продолжит работать без каких-либо ограничений.

Карта VSC не может быть заменена на аналогичную с таким же набором дополнительных функций. Привязка кодов активации к карте VSD осуществляется с использованием её серийного номера. Однако это никак не отражается на возможности использования карты в качестве обычного носителя информации.

Доступ к карте памяти

Обращение к карте памяти со стороны ЦПУ осуществляется в следующие моменты:

После полного сброса

- ЦПУ проверяет, установлена ли карта VSC. Если да, то соответствующие дополнительные функции активируются.
- ЦПУ проверяет наличие на карте памяти файла проекта S7PROG.WLD. Если такой файл имеется, то проект автоматически будет загружен.

После подачи питания

- ЦПУ проверяет наличие на карте памяти файла проекта AUTOLOAD.WLD. Если он там есть, выполняется общий сброс, и затем проект автоматически загружается.
- ЦПУ проверяет наличие на карте памяти командного файла с именем VIPA_CMD.MMC. Если он там есть, то производится его загрузка в ЦПУ и осуществляется выполнение команд.
- После подачи питания при нахождении в режиме STOP модуль ЦПУ проверяет наличие на карте памяти файла с расширением .rkb (файла прошивки). Если он там есть, то ЦПУ отображает это миганием сегментов индикатора состояния, и затем прошивка может быть установлена в случае выполнении пользователем запроса на обновление.
↳ *Раздел 4.14 "Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки)" на стр. 106.*

В режиме STOP при установке карты памяти в ЦПУ

- Если в ЦПУ при нахождении его в режиме STOP будет установлена карта памяти, содержащая командный файл с именем VIPA_CMD.MMC, то этот файл будет загружен в ЦПУ и будут выполнены содержащиеся в нём команды.



Блоки FC/SFC 208 ... FC/SFC 215 и FC/SFC 195 позволяют реализовать обращение к карте памяти из пользовательской программы. Дополнительную информацию можно найти в руководстве пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List" (NB00_OPL_SP7) используемого модуля ЦПУ.

4.17 Расширенная защита Know-how

Общие сведения



Обратите внимание, что эта функциональность не поддерживается в Siemens TIA Portal!

В дополнение к "стандартной" защите Know-how процессорные модули VIPA поддерживают "расширенную" защиту Know-how, которая способна обеспечить более надежную защиту блоков от доступа третьих лиц.

- Стандартная защита
 - При использовании стандартной защиты от Siemens защищенные блоки выгружаются в систему разработки вместе с незащищенными, но их содержимое не отображается.
 - Однако, при использовании определенных манипуляций защита Know-how не гарантируется.
- Расширенная защита
 - Расширенная защита Know-how, разработанная VIPA, позволяет постоянно хранить блоки в CPU.
 - При использовании расширенной защиты защищенные блоки переносятся на карту памяти в WLD-файл с именем protect.wld.
 - При установке карты памяти в ЦПУ и последующем выполнении его полного сброса блоки из файла protect.wld сохраняются в ЦПУ.
 - Могут быть защищены блоки OB, FB и FC.
 - При попытке выгрузки из ЦПУ защищенных блоков в систему разработки загружаться будут только заголовки блоков. Код защищенного блока остаётся в ЦПУ и не может быть считан.

Защита блоков с помощью protect.wld

1. ➤ Создайте в Siemens SIMATIC Manager новый WLD-файл с помощью команды меню *"File → Memory Card file → New"*.
2. ➤ Переименуйте созданный WLD-файл в "protect.wld".
3. ➤ Перенесите защищаемые блоки в файл, перетащив их из своего проекта в окно файла protect.wld.
4. ➤ Запишите файл protect.wld на карту памяти.
5. ➤ Вставьте карту памяти в модуль ЦПУ и выполните его *полный сброс*.
 - ↪ *Раздел 4.13 "Полный сброс" на стр. 104.*
 - ⇒ После выполнения полного сброса блоки, содержащиеся в protect.wld, будут сохранены в ЦПУ и защищены от доступа со стороны третьих лиц.

Действие защиты

Защищенные блоки перезаписываются при загрузке в ЦПУ нового файла protect.wld. С помощью средств системы разработки сторонние лица могут получить доступ к защищенным блокам, но при этом в систему разработки будут передаваться только заголовки блоков. Код защищенного блока остается в ЦПУ и не может быть считан.

Изменение или удаление защищенных блоков

Защищенные блоки в ОЗУ ЦПУ могут быть в любое время заменены блоками с такими же именами. Это изменение сохраняется до следующего полного сброса. Защищенные блоки могут быть перезаписаны (совсем удалены из памяти) только в том случае, если они ранее были удалены из protect.wld. Сброс к заводским установкам не оказывает никакого влияния на защищенные блоки. Удалить все защищенные блоки в ЦПУ можно путём загрузки с карты памяти пустого файла protect.wld в процессе выполнения полного сброса модуля.

Использование защищенных блоков

Поскольку при считывании защищенного блока из ЦПУ отсутствуют символьные обозначения, рекомендуется сделать "ярлыки блоков" доступными для конечного пользователя. Для реализации этого создайте проект из всех защищенных блоков. Удалите все программные сегменты из этих блоков так, чтобы они содержали только определения переменных в соответствующей символической.

4.18 Командный файл

Общие сведения

Командный файл, находящийся на карте памяти, автоматически исполняется при следующих условиях:

- модуль ЦПУ находится в режиме STOP и карта памяти в него установлена,
- каждый раз при подаче питания.

Командный файл

- *Командный файл* представляет собой текстовый файл с последовательностью команд, который хранится под именем **vipa_cmd.mmc** в корневом каталоге карты памяти.
- Файл должен начинаться с первой команды **CMD_START**, за которой следуют нужные команды (без какого-либо постороннего текста), и всегда должен завершаться последней командой **CMD_END**.
- Текст после последней команды **CMD_END**, например, комментарии, допустим, поскольку всё равно будет игнорироваться.
- Как только командный файл будет распознан и запущен на исполнение, запись о каждом выполненном действии будет сохраняться на карте памяти в файле журнала **logfile.txt**.
- Для каждой выполненной команды в диагностический буфер также будет сделана соответствующая запись.

Команды

Обратите внимание, что последовательность команд всегда должна начинаться с команды **CMD_START** и заканчиваться командой **CMD_END**.

Команда	Описание	Диагностическая запись
CMD_START	В первой строке должна находиться команда CMD_START .	0xE801
	Если CMD_START отсутствует, об этом делается запись в диагностический буфер.	0xE8FE
WAIT1SECOND	Задержка примерно на 1 секунду.	0xE803
LOAD_PROJECT	Выполняется "Полный сброс и загрузка с карты памяти". Будет загружен wld -файл, указанный после команды, в противном случае будет загружен файл "s7prog.wld" .	0xE805
SAVE_PROJECT	Текущий проект (программные блоки и аппаратная конфигурация) сохраняется на карте памяти в виде файла "s7prog.wld" . Если файл с именем "s7prog.wld" уже существует, он будет переименован в "s7prog.old" . Если используемый модуль ЦПУ защищён паролем, он должен быть указан в команде как её параметр. В противном случае проект не будет записан на карту. Пример: SAVE_PROJECT password .	0xE806
FACTORY_RESET	Иницирует сброс к заводским установкам.	0xE807
DIAGBUF	Текущее содержимое диагностического буфера ЦПУ сохраняется на карте памяти в виде файла "diagbuff.txt" .	0xE80B
SET_NETWORK	Эта команда позволяет задать IP-настройки для порта Ethernet PG/OP. Сетевые настройки указываются в следующем порядке: IP-адрес, маска подсети и адрес шлюза в формате x.x.x.x , разделяясь запятой. Если шлюз (Gateway) не используется, в качестве его адреса укажите IP-адрес.	0xE80E
CMD_END	В последней строке должна находиться команда CMD_END .	0xE802
WEBPAGE	Сохраняет на карту памяти всю информацию с веб-страницы (Expert View) устройства в виде файла webpage.txt . ↳ Раздел 4.11 "Доступ к веб-серверу" на стр. 93.	0xE804

Командный файл

Команда	Описание	Диагностическая запись
WEBVISU_PGOP_ENABLE	Разрешает доступ к проекту <i>WebVisu</i> через порт Ethernet PG/OP.	0xE82C
WEBVISU_PGOP_DISABLE*	Запрещает доступ к проекту <i>WebVisu</i> через порт Ethernet PG/OP.	0xE82D
OPCUA_PGOP_ENABLE	Разрешает доступ к проекту <i>OPC UA</i> через порт Ethernet PG/OP.	0xE830
OPCUA_PGOP_DISABLE	Запрещает доступ к проекту <i>OPC UA</i> через порт Ethernet PG/OP.	0xE831
*) При снятии питания или после загрузки аппаратной конфигурации настройки сохраняются. При сбросе к заводским установкам или полном сбросе для проекта <i>WebVisu</i> устанавливается значение "разрешено" (enabled).		

Примеры

Структура командного файла показана ниже на примерах. Соответствующая диагностическая запись приведена в скобках.

Пример 1

CMD_START	Отмечает начало последовательности команд (0xE801)
LOAD_PROJECT proj.wld	Иницирует полный сброс и загрузку файла "proj.wld" (0xE805)
WAIT1SECOND	Задержка примерно на 1с (0xE803)
DIAGBUF	Сохраняет диагностический буфер ЦПУ в виде файла "diagbuff.txt" (0xE80B)
CMD_END	Отмечает конец последовательности команд (0xE802)
... любой текст ...	Текст после команды CMD_END не обрабатывается.

Пример 2

CMD_START	Отмечает начало последовательности команд (0xE801)
LOAD_PROJECT proj2.wld	Иницирует полный сброс и загрузку файла "proj.wld" (0xE805)
WAIT1SECOND	Задержка примерно на 1с (0xE803)
WAIT1SECOND	Задержка примерно на 1с (0xE803)
	Задание сетевых параметров (0xE80E)
SET_NETWORK 172.16.129.210,255.255.224.0,172.16.129.210	
WAIT1SECOND	Задержка примерно на 1с 0xE803)
WAIT1SECOND	Задержка примерно на 1с (0xE803)
DIAGBUF	Сохраняет диагностический буфер ЦПУ в виде файла "diagbuff.txt" (0xE80B)
CMD_END	Отмечает конец последовательности команд (0xE802)
... любой текст ...	Текст после команды CMD_END не обрабатывается.



Значения IP-адреса, маски подсети и адреса шлюза могут быть получены у системного администратора. Если шлюз (Gateway) не используется, укажите в качестве его адреса IP-адрес.

4.19 Управление и мониторинг переменных с помощью функций отладки

Обзор

- В целях устранения неполадок и для отображения состояния переменных можно использовать различные функции отладки, получая доступ к ним через пункт меню *Debug* системы разработки Siemens SIMATIC Manager.
- Функцию отладки "*Debug → Monitor*" можно использовать для отображения состояния операндов и RLO.
- С помощью функции отладки "*PLC → Monitor/Modify Variables*" можно изменять и наблюдать значение сигналов и переменных.

"*Debug → Monitor*"

- Эта функция обеспечивает отображение текущего состояния сигнала и RLO отдельных операндов во время исполнения программы.
- Она также позволяет ввести изменения в программу.
- Обработка состояния может быть прервана командами перехода или прерываниями (по времени или аппаратными).
- В точке останова ЦПУ прекращает сбор данных для отображения состояния и вместо необходимых данных предоставляет системе разработки только данные, содержащие значение 0.
- Прерывание обработки статусов никак не влияет на процесс исполнения программы, а только даёт понять, что отображаемые данные больше не действительны с точки прерывания.



Для использования функции "Monitor" модуль ЦПУ должен находиться в режиме RUN!

По этой причине переходы или прерывания (по времени и аппаратные) могут привести к тому, что значение, отображаемое во время выполнения программы, останется равным 0 для следующих элементов:

- результат логической операции RLO
- Status / AKKU 1
- AKKU 2
- байт состояния
- абсолютный адрес памяти SAZ. В этом случае SAZ сопровождается символом "?".

"PLC → Monitor/Modify Variables"

Эта функция отладки показывает состояние выбранных операндов (входы, выходы, флаги, слово данных, счётчики или таймеры) в конце цикла выполнения программы. Информация берётся из соответствующей области памяти выбранных операндов. Во время управления переменными или в режиме STOP входные данные считываются непосредственно со входов. В противном случае отображаются только значения из области образа процесса для выбранных операндов.

- Управление выходами
 - Используется для контроля правильности подключения и функционирования выходных модулей.
 - Если модуль ЦПУ находится в режиме RUN, то можно управлять только теми выходами, чьё состояние не изменяется пользовательской программой. В противном случае значения будут мгновенно перезаписаны.
 - Если модуль ЦПУ находится в режиме STOP - даже без пользовательской программы, требуется деактивировать режим запрета вывода сигналов BASP ("Enable PO"). Только после этого у пользователя появляется возможность управлять выходами произвольным образом.
- Модификация переменных
 - Модифицированы могут быть следующие переменные: I, Q, M, T, S и D.
 - Образ процесса двоичных и числовых операндов модифицируется независимо от режима работы ЦПУ.
 - В режиме RUN программа выполняется с модифицированными переменными процесса. Однако, в дальнейшем они снова могут быть изменены без уведомления.
- Форсирование переменных
 - Имеется возможность предварительно установить фиксированные значения некоторым переменным, причём они не могут быть изменены или перезаписаны пользовательской программой, работающей в ЦПУ.
 - Предварительно установив фиксированные значения для переменных, можно тем самым задать определенные ситуации для пользовательской программы и, таким образом, протестировать запрограммированные функции.

**ВНИМАНИЕ!**

- Обратите внимание, что управление выходными значениями является потенциально опасным условием работы оборудования.
- Действие функции форсирования переменных не прекращается даже после цикла снятия и повторной подачи питания, поэтому эта функция может быть отключена только пользователем вручную.
- Описанные функции следует использовать только в целях тестирования или для устранения неполадок. Для получения дополнительной информации об использовании этих функций обратитесь к руководству пользователя для используемой системы разработки.

4.20 Диагностические записи**Доступ к диагностической информации**

↪ Приложение А "Идентификаторы специфичных системных событий" на стр. 326.

- Существует возможность просмотреть и считать диагностический буфер ЦПУ с помощью Siemens SIMATIC Manager. В дополнение к стандартным записям, указываемым в диагностическом буфере, модули ЦПУ VIPA поддерживают также некоторые дополнительные и специфичные для себя записи в качестве идентификаторов событий.
- Для просмотра диагностических сообщений в Siemens SIMATIC manager перейдите к "PLC → Module information". Далее на вкладке "Diagnostics Buffer" можно получить доступ к диагностической информации, формируемой самим модулем ЦПУ.
- Текущее содержимое диагностического буфера ЦПУ может быть сохранено на карте памяти с помощью команды DIAGBUF командного файла.
↪ Раздел 4.18 "Командный файл" на стр. 113.
- Возможность доступа к диагностической информации не зависит от режима работы процессорного модуля. В диагностическом буфере может быть сохранено максимум 100 диагностических записей.

5 Применение встроенных каналов ввода/вывода

5.1 Общие сведения

Проектирование и параметрирование

- В этом процессорном модуле имеются встроенные каналы ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов, а также каналы для реализации *технологических функций*.
- При разработке проекта в Siemens SIMATIC Manager модуль ЦПУ MICRO конфигурируется как CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3). При этом настройка параметров CPU M13-CCF0000 осуществляется в диалоговом окне "Properties" модуля Siemens CPU 314C-2 PN/DP(314-6EH04-0AB0 V3.3).
- Для параметрирования встроенных каналов ввода/вывода и настройки *технологических функций* используются соответствующие submodule процессорного модуля Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
- Управление режимами работы *технологических функций* из программы пользователя осуществляется с помощью системных функциональных блоков.

Встроенные каналы ввода/вывода

- Встроенные каналы ввода/вывода модуля ЦПУ могут использоваться как для реализации различных *технологических функций*, так и в качестве обычных входов и выходов.
- *Технологические функции* и обычный ввод/вывод сигналов могут использоваться одновременно, если это допускают возможности аппаратных средств.
- Например, возможно чтение состояние сигналов на входах, используемых для реализации *технологических функций*.
- При этом доступ на запись к выходам, задействованным для выполнения технологических функций, невозможен.
- ↪ Раздел 5.3 "Аналоговый ввод" на стр. 119.
 - Каналы AI 2xUx12 разрядов (0 ... 10 В)
 - Аналоговые каналы модуля не имеют гальванической изоляции от встроенного источника питания
 - Аналоговые каналы не имеют индикации состояния
- ↪ Раздел 5.4 "Дискретный ввод" на стр. 122.
 - Каналы DI 16x24 В пост. тока
 - Параметрируемая система прерываний
 - Светодиодная индикация состояния
- ↪ Раздел 5.5 "Дискретный вывод" на стр. 126.
 - Каналы DO 12 x 24 В/0,5 А пост. тока
 - Светодиодная индикация состояния

Технологические функции

- ↪ Раздел 5.6 "Счётные функции" на стр. 129.
 - 4 канала
 - Однократный счёт
 - Непрерывный счёт
 - Периодический счёт
 - Управление из пользовательской программы (SFB 47)
- ↪ Раздел 5.7 "Измерение частоты" на стр. 151.
 - 4 канала
 - Управление из пользовательской программы (SFB 48)
- ↪ Раздел 5.8 "Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)" на стр. 157.
 - 2 канала
 - Управление из пользовательской программы (SFB 49)
- ↪ Раздел 5.9 "Режим Pulse train" на стр. 162.
 - 2 канала
 - Управление из пользовательской программы (SFB 49)

5.2 Распределение адресов

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Назначение
AI5/AO2	800	WORD	Канал 0 аналогового ввода (X6)
	802	WORD	Канал 1 аналогового ввода (X6)

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
DI24/DO16	136	BYTE	Дискретные входы I+0.0 ... I+0.7 (X1)
	137	BYTE	Дискретные входы I+1.0 ... I+1.7 (X5)

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
Count	816	DINT	Канал 0: Значение счётчика / Значение частоты
	820	DINT	Канал 1: Значение счётчика / Значение частоты
	824	DINT	Канал 2: Значение счётчика / Значение частоты
	828	DINT	Канал 3: Значение счётчика / Значение частоты

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
Count	816	DWORD	Резерв
	820	DWORD	Резерв
	824	DWORD	Резерв
	828	DWORD	Резерв

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
DI24/DO16	136	BYTE	Дискретные выходы Q+0.0 ... Q+0.7 (X2)
	137	BYTE	Дискретные выходы Q+1.0 ... Q+1.3 (X6)

5.3 Аналоговый ввод

5.3.1 Свойства

- 2 канала аналогового ввода, 12 разрядов, 0 ... 10 В (фиксированно).
- Аналоговые каналы модуля не имеют гальванической изоляции от встроенного источника питания.
- Аналоговые каналы не имеют индикации состояния.



Входы временно неиспользуемых аналоговых каналов необходимо подключить к цепи Общей.

5.3.2 Представление аналоговых величин

Представление чисел в формате Simatic S7

Разрешающая способность	Аналоговое значение – дополнительный код															
	Старший байт (байт 0)								Младший байт (байт 1)							
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	SG	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
11 бит+знак	SG	Измеренное значение											X*	X*	X*	X*

*) Неиспользуемые младшие разряды заполняются нулями (отмечены "X").

Бит знака (SG)

Здесь это означает следующее:

- Бит 15 = "0": → положительное значение
- Бит 15 = "1": → отрицательное значение

Реакция на ошибку

Если измеренное значение выйдет за пределы диапазона измерения, выдаются следующие значения:

- Измеренное значение > верхней границы диапазона:
32767 (7FFFh)
- Измеренное значение < нижней границы диапазона:
-32768 (8000h)

При ошибке параметрирования выдается значение 32767 (7FFFh).

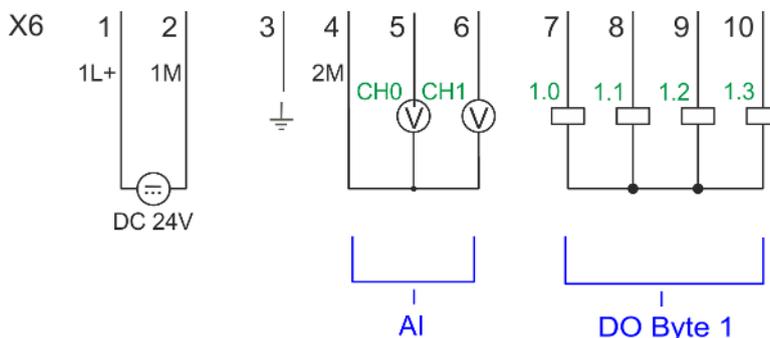
При задании значения выходного сигнала вне пределов заданного диапазона на выходе соответствующего канала будет выдаваться сигнал с уровнем 0 В или 0 А.

Измерение напряжения 0 ... 10 В

Диапазон измерения	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В	> 11,759 В	32767	7FFFh	переполнение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$
	11,759 В	32511	7EFFh	перегрузка	
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		$U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	-0,8 В	-2212	F75Ch	отрицательная перегрузка	
	< -0,8 В	-32768	8000h	отрицательное переполнение	D: десятичное значение U: значение напряжения

5.3.3 Подключение

Соединитель X6: 24 В пост. тока, AI, DO (байт 1)



X6	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
1	1L+	I (вход)	■	1L+: 24 В пост. тока для источника питания модуля ЦПУ
2	1M	I (вход)		1M: 0 В пост. тока для источника питания модуля ЦПУ
3		I (вход)		Экран
4	2M	I (вход)		2M: Общий (GND) для каналов аналогового ввода
5	AI 0	I (вход)		Аналоговый вход AI 0
6	AI 1	I (вход)		Аналоговый вход AI 1

Кабели для передачи аналоговых сигналов

Для передачи аналоговых сигналов используйте экранированные кабели. Это позволяет снизить уровень наводимых помех. Экран сигнальных кабелей должен быть заземлён с обоих концов. Однако при наличии разности потенциалов между точками заземления по экрану кабеля начинает протекать выравнивающий ток, который может наводить помехи в сигнальных проводниках. В этом случае экран кабеля необходимо заземлять только на одном конце, причём со стороны источника сигнала.



Входы временно неиспользуемых аналоговых каналов необходимо подключить к цепи Общий.

5.3.4 Параметрирование

5.3.4.1 Распределение адресов

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Назначение
AI5/AO2	800	WORD	Канал 0 аналогового ввода (X6)
	802	WORD	Канал 1 аналогового ввода (X6)

5.3.4.2 Фильтр

Параметры аппаратной конфигурации

Аналоговые каналы модуля имеют встроенный фильтр. Настройка фильтра в Siemens SIMATIC Manager осуществляется с помощью параметра "Integration time". Значение фильтра по умолчанию равно 1000 мс. Могут быть заданы следующие значения:

- "Input 0 \triangleq Channel 0"
"Input 1 \triangleq Channel 1"
 - "Integration time 2.5ms" \triangleq 2 мс (без фильтра)
 - "Integration time 16.6ms" \triangleq 100 мс (лёгкая фильтрация)
 - "Integration time 20ms" \triangleq 1000 мс (средняя фильтрация)

Параметрирование в процессе работы

Кроме того, возможна перенастройка модуля из программы пользователя в процессе её исполнения с помощью набора данных 1 системной функции SFC 55 "WR_PARM".



Интервал времени, необходимый для вступления в действие новых значений параметров, может составлять до 2 мс. В течение этого времени измеренное значение равно 7FFFh.

Набор параметров 1

Байт	Биты 7 ... 0	Значение по умолчанию
0	Биты 7...0: резерв	00h
1	Фильтр <ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: канал 0 аналогового ввода Биты 3, 2: канал 1 аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> – 00b: "Integration time 2.5ms" \triangleq 2 мс (без фильтра) – 01b: "Integration time 16.6ms" \triangleq 100 мс (лёгкая фильтрация) – 10b: "Integration time 20ms" \triangleq 1000 мс (средняя фильтрация) ■ Биты 7...4: резерв 	10h
2...12	Биты 7...0: резерв	

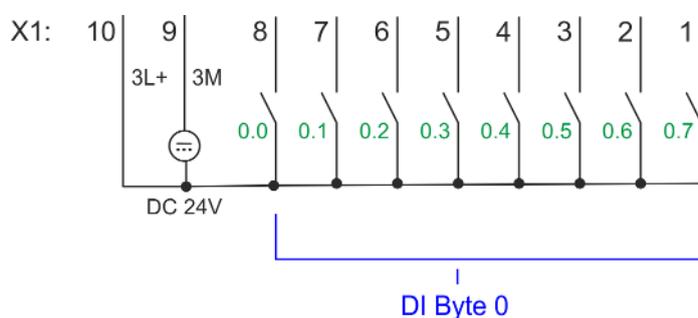
5.4 Дискретный ввод

5.4.1 Свойства

- 16 каналов 24 В пост. тока
- Максимальная входная частота
 - 10 входов: 100 кГц
 - 6 входов: 1 кГц
- Параметрируемая система прерываний
- Светодиодная индикация состояния

5.4.2 Подключение

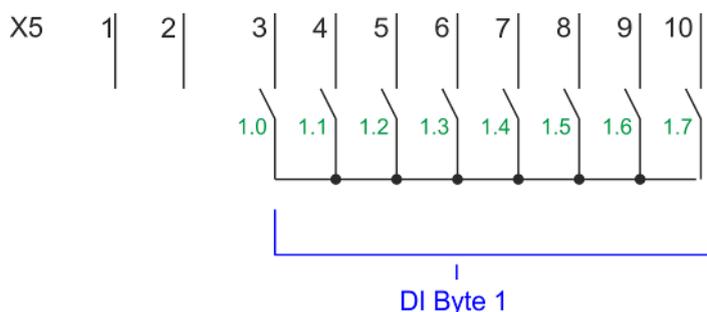
Соединитель X1: Каналы DI (байт 0)



X1	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
1	DI 0.7	I (вход)	■	Дискретный вход DI 7 / Счётчик 2 (B) / Частотомер 2 *
2	DI 0.6	I (вход)	■	Дискретный вход DI 6 / Счётчик 2 (A) *
3	DI 0.5	I (вход)	■	Дискретный вход DI 5
4	DI 0.4	I (вход)	■	Дискретный вход DI 4 / Счётчик 1 (B) / Частотомер 1 *
5	DI 0.3	I (вход)	■	Дискретный вход DI 3 / Счётчик 1 (A) *
6	DI 0.2	I (вход)	■	Дискретный вход DI 2
7	DI 0.1	I (вход)	■	Дискретный вход DI 1 / Счётчик 0 (B) / Частотомер 0 *
8	DI 0.0	I (вход)	■	Дискретный вход DI 0 / Счётчик 0 (A) *
9	0 В	I (вход)		3M: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DI
10	24 В пост. тока	I (вход)	■	3L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DI

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

Соединитель X5: Каналы DI (байт 1)



X5	Назначение	Тип	Индикатор ■ зелёный	Описание
1	-	-		Резерв
2	-	-		Резерв
3	DI 1.0	I (вход)	■	Дискретный вход DI 8
4	DI 1.1	I (вход)	■	Дискретный вход DI 9 / Счётчик 3 (A) *
5	DI 1.2	I (вход)	■	Дискретный вход DI 10 / Счётчик 3 (B) / Частотомер 3 *
6	DI 1.3	I (вход)	■	Дискретный вход DI 11 / Разрешение счёта 3 *
7	DI 1.4	I (вход)	■	Дискретный вход DI 12
8	DI 1.5	I (вход)	■	Дискретный вход DI 13
9	DI 1.6	I (вход)	■	Дискретный вход DI 14
10	DI 1.7	I (вход)	■	Дискретный вход DI 15 / Фиксация значения счётчика 3 *

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

5.4.3 Параметрирование

5.4.3.1 Распределение адресов

Субмодуль	Адрес входа	Доступ	Описание
DI24/DO16	136	BYTE	Дискретные входы I+0.0 ... I+0.7 (X1)
	137	BYTE	Дискретные входы I+1.0 ... I+1.7 (X5)

5.4.3.2 Аппаратное прерывание

Параметры аппаратной конфигурации

Параметр *"Hardware interrupt at ..."* позволяет назначить каждому входу аппаратное прерывание по соответствующему фронту входного сигнала. Аппаратное прерывание отключено, если ничего не выбрано (настройка по умолчанию). Формирование диагностического прерывания происходит только в случае потери *аппаратного прерывания*. Используйте клавиши со стрелками для выбора нужного дискретного входа и активируйте для него требуемый источник аппаратного прерывания.

Здесь имеется ввиду следующее:

- *Rising edge*: переход 0-1.
- *Falling edge*: переход 1-0.

5.4.3.3 Задержка входного сигнала

Параметры аппаратной конфигурации

- Длительность задержки входного сигнала может быть задана только для группы из 4 каналов.
- Задержка входного сигнала длительностью 0,1 с может быть задана только для "быстрых" входов, обеспечивающих приём сигналов с максимальной частотой 100 кГц. ➔ *Раздел 5.4 "Дискретный ввод" на стр. 122.* Для группы "медленных входов" минимальная задержка входного сигнала ограничена значением 0,5 мс.
- Диапазон значений: 0,1 мс / 0,5 мс / 3 мс / 15 мс.

5.4.4 Индикация состояния

X1	Назначение	Тип	Индикатор  зелёный	Описание
1	DI 0.7	I (вход)		Дискретный вход DI 7 / Счётчик 2 (B) / Частотомер 2 *
2	DI 0.6	I (вход)		Дискретный вход DI 6 / Счётчик 2 (A) *
3	DI 0.5	I (вход)		Дискретный вход DI 5
4	DI 0.4	I (вход)		Дискретный вход DI 4 / Счётчик 1 (B) / Частотомер 1 *
5	DI 0.3	I (вход)		Дискретный вход DI 3 / Счётчик 1 (A) *
6	DI 0.2	I (вход)		Дискретный вход DI 2
7	DI 0.1	I (вход)		Дискретный вход DI 1 / Счётчик 0 (B) / Частотомер 0 *
8	DI 0.0	I (вход)		Дискретный вход DI 0 / Счётчик 0 (A) *
9	0 В	I (вход)		3M: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DI
10	24 В пост. тока	I (вход)		3L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DI

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

X5	Назначение	Тип	Индикатор  зелёный	Описание
1	-	-		Резерв
2	-	-		Резерв
3	DI 1.0	I (вход)		Дискретный вход DI 8
4	DI 1.1	I (вход)		Дискретный вход DI 9 / Счётчик 3 (A) *
5	DI 1.2	I (вход)		Дискретный вход DI 10 / Счётчик 3 (B) / Частотомер 3 *
6	DI 1.3	I (вход)		Дискретный вход DI 11 / Разрешение счёта 3 *
7	DI 1.4	I (вход)		Дискретный вход DI 12
8	DI 1.5	I (вход)		Дискретный вход DI 13
9	DI 1.6	I (вход)		Дискретный вход DI 14
10	DI 1.7	I (вход)		Дискретный вход DI 15 / Фиксация значения счётчика 3 *

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

DI +x

Дискретные входы	Индикатор  зелёный	Описание
DI +0.0 ... DI +0.7		Сигнал на входах I+0.0 ... 0.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на входах I+0.0 ... 0.7 имеет низкий уровень (лог. "0")
DI +1.0 ... DI +1.7		Сигнал на входах I+1.0 ... 1.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на входах I+1.0 ... 1.7 имеет низкий уровень (лог. "0")

xL+

Источник питания	Индикатор  зелёный	Описание
1L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания отсутствует
3L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов отсутствует
4L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов отсутствует

xF

Ошибка	Индикатор  красный	Описание
4M		Ошибка, перегрузка или короткое замыкание в нагрузке
	<input type="checkbox"/>	Проблемы отсутствуют

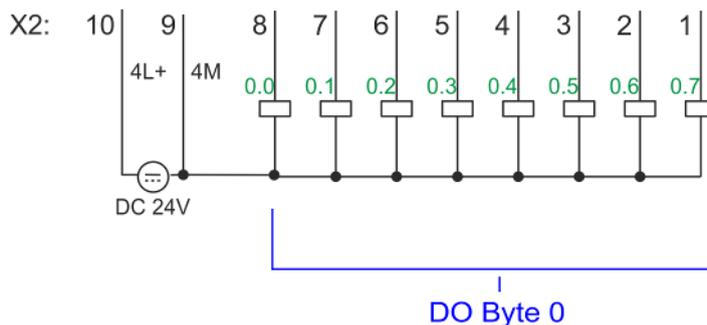
5.5 Дискретный вывод

5.5.1 Свойства

- 12 каналов 24 В/0,5 А пост. тока
- Светодиодная индикация состояния

5.5.2 Подключение

Соединитель X2: Каналы DO (байт 0)



X2	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
1	DO 0.7	О (выход)	■	Дискретный выход DO 7
2	DO 0.6	О (выход)	■	Дискретный выход DO 6
3	DO 0.5	О (выход)	■	Дискретный выход DO 5
4	DO 0.4	О (выход)	■	Дискретный выход DO 4
5	DO 0.3	О (выход)	■	Дискретный выход DO 3 / Выход счётчика 3
6	DO 0.2	О (выход)	■	Дискретный выход DO 2 / Выход счётчика 2
7	DO 0.1	О (выход)	■	Дискретный выход DO 1 / Выход ШИМ 1 / Выход счётчика 1
8	DO 0.0	О (выход)	■	Дискретный выход DO 0 / Выход ШИМ 0 / Выход счётчика 0
9	0 В	И (вход)	■ красный	4М: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DO и для каналов с ШИМ Свечение красного индикатора свидетельствует о коротком замыкании или перегрузке в цепях нагрузки
10	24 В пост. тока	И (вход)	■	4L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DO

5.5.3 Параметрирование

5.5.3.1 Распределение адресов

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
DI24/DO16	136	BYTE	Дискретные выходы Q+0.0 ... Q+0.7 (X2)
	137	BYTE	Дискретные выходы Q+1.0 ... Q+1.3 (X6)

5.5.4 Индикация состояния

X2	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			 зелёный	
1	DO 0.7	O (выход)		Дискретный выход DO 7
2	DO 0.6	O (выход)		Дискретный выход DO 6
3	DO 0.5	O (выход)		Дискретный выход DO 5
4	DO 0.4	O (выход)		Дискретный выход DO 4
5	DO 0.3	O (выход)		Дискретный выход DO 3 / Выход счётчика 3
6	DO 0.2	O (выход)		Дискретный выход DO 2 / Выход счётчика 2
7	DO 0.1	O (выход)		Дискретный выход DO 1 / Выход ШИМ 1 / Выход счётчика 1
8	DO 0.0	O (выход)		Дискретный выход DO 0 / Выход ШИМ 0 / Выход счётчика 0
9	0 В	I (вход)	 красный	4M: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DO и для каналов с ШИМ Свечение красного индикатора свидетельствует о коротком замыкании или перегрузке в цепях нагрузки
10	24 В пост. тока	I (вход)		4L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DO

DO +x

Дискретные выходы	Индикатор	Описание
	 зелёный	
DO +0.0 ... DO +0.7		Сигнал на выходах Q+0.0 ... 0.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
		Сигнал на выходах Q+0.0 ... 0.7 имеет низкий уровень (лог. "0")
DO +1.0 ... DO +1.3		Сигнал на выходах Q+1.0 ... 1.3 имеет высокий уровень (лог. "1")
		Сигнал на выходах Q+1.0 ... 1.3 имеет низкий уровень (лог. "0")

Дискретный вывод > Индикация состояния

xL+

Источник питания	Индикатор  зелёный	Описание
1L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания отсутствует
3L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов отсутствует
4L+		Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов отсутствует

xF

Ошибка	Индикатор  красный	Описание
4M		Ошибка, перегрузка или короткое замыкание в нагрузке
	<input type="checkbox"/>	Проблемы отсутствуют

5.6 Счётные функции

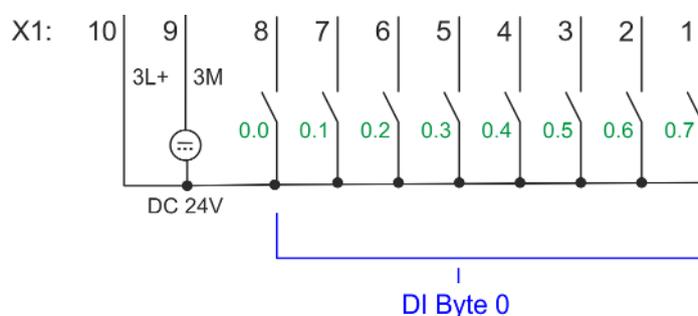
5.6.1 Свойства

- 4 канала
- Различные режимы счёта:
 - однократный
 - непрерывный
 - периодический
- Управление из пользовательской программы с помощью системных функциональных блоков

5.6.2 Подключение

5.6.2.1 Счётные входы

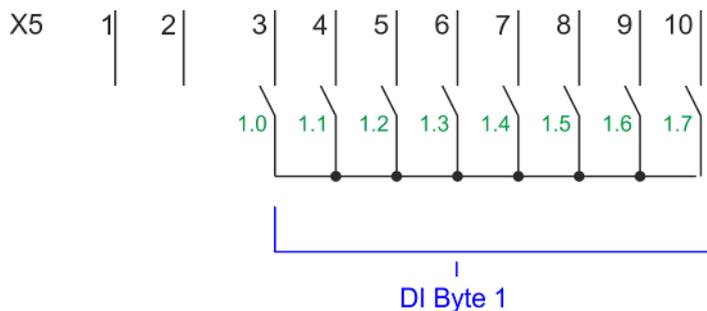
Соединитель X1: Каналы DI (байт 0)



X1	Назначение	Тип	Индикатор ■ зелёный	Описание
1	DI 0.7	I (вход)	■	Счётчик 2 (B) *
2	DI 0.6	I (вход)	■	Счётчик 2 (A) *
4	DI 0.4	I (вход)	■	Счётчик 1 (B) *
5	DI 0.3	I (вход)	■	Счётчик 1 (A) *
7	DI 0.1	I (вход)	■	Счётчик 0 (B) *
8	DI 0.0	I (вход)	■	Счётчик 0 (A) *
9	0 В	I (вход)		3M: Цепь GND для счётных каналов
10	24 В пост. тока	I (вход)	■	3L+: Шина питания 24 В пост. тока для счётных каналов

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

Соединитель X5: Каналы DI (байт 1)



X5	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
4	DI 1.1	I (вход)	■	Счётчик (Counter) 3 (A) *
5	DI 1.2	I (вход)	■	Счётчик (Counter) 3 (B) *
6	DI 1.3	I (вход)	■	Разрешение счёта (Gate) 3 *
10	DI 1.7	I (вход)	■	Фиксация значения счётчика (Latch) 3 *

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

Входные сигналы

Могут подключаться следующие виды датчиков:

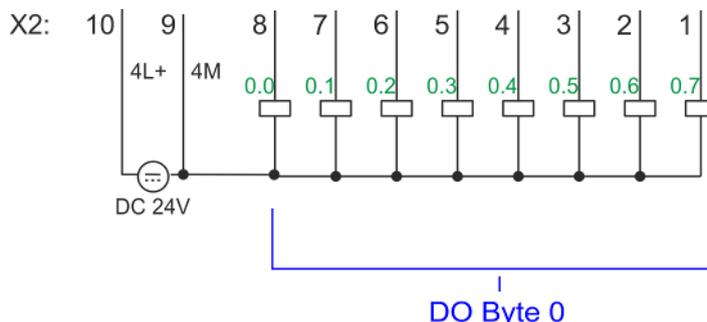
- Двухканальные инкрементальные энкодеры со сдвинутыми по фазе на 90° выходными сигналами и напряжением питания 24 В пост. тока
- Одноканальные инкрементальные энкодеры с сигналом направления вращения и напряжением питания 24 В пост. тока
- Датчик BERO или оптический датчик с напряжением питания 24 В пост. тока

Поскольку не все входы доступны одновременно, для каждого счётчика можно определить назначение входа посредством параметрирования следующих входных сигналов:

- Counter_x (A)
 - Вход для подсчитываемых импульсов или импульсной последовательности A энкодера для 1-, 2- или 4-кратной точности.
- Counter_x (B)
 - Вход для сигнала направления вращения или импульсной последовательности B энкодера. Путём параметрирования можно инвертировать сигнал направления вращения.
- Gate 3
 - Если настроено, переход 0-1 сигнала на этом входе может быть использован для запуска работы счётчика Counter 3.
- Latch 3
 - По переходу 0-1 сигнала на этом входе текущее значение счётчика Counter 3 сохраняется в памяти и затем при необходимости может быть считано оттуда.

5.6.2.2 Выходы счётчиков

Соединитель X2: Каналы DO (байт 0)



X2	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> зелёный <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> красный	
5	DO 0.3	O (выход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	Выход счётчика 3
6	DO 0.2	O (выход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	Выход счётчика 2
7	DO 0.1	O (выход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	Выход счётчика 1
8	DO 0.0	O (выход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	Выход счётчика 0
9	0 В	I (вход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div>	4M: Цепь GND для выходных каналов счётчиков Свечение красного индикатора свидетельствует о коротком замыкании или перегрузке в цепи нагрузки
10	24 В пост. тока	I (вход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	4L+: Цепь 24 В пост. тока для выходных каналов счётчиков

Выходной канал Counter_x

Каждый счётчик имеет соответствующий выходной канал. Для каждого счётчика поведение его выходного сигнала может быть определено путём задания значений параметров "Characteristics of the output" и "Pulse duration".

↪ Раздел 5.6.4.3 "Вкладка "Count"" на стр. 133.

5.6.3 Порядок действий

Аппаратная конфигурация

В Siemens SIMATIC Manager выполните следующие действия:

1. ➔ Выполните конфигурирование процессорного модуля, если это не было сделано ранее. ↪ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
2. ➔ Дважды кликните на submodule "Count" модуля CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
⇒ В ответ откроется диалоговое окно "Properties".
3. ➔ Как только будет установлен желаемый режим работы для соответствующего канала, откроется диалоговое окно со значениями параметров по умолчанию для этого режима счётчика.
4. ➔ Выполните необходимые настройки параметров.
5. ➔ Сохраните проект с помощью команды "Station → Safe and compile".
6. ➔ Загрузите проект в ЦПУ.

Прикладная программа

- Для управления счётными функциями периодически должен использоваться блок SFB 47 (например, в OB 1).
- Этот SFB должен вызываться с соответствующим экземплярным блоком DB, в котором хранятся параметры SFB.

- Среди прочего SFB 47 предоставляет интерфейс запросов. С его помощью может осуществляться чтение и запись регистров соответствующего счётчика.
 - Чтобы новое задание могло быть выполнено, предыдущее задание должно быть завершено с помощью *JOB_DONE = TRUE*.
 - Для определённого канала SFB должен вызываться исключительно с одним и тем же экземпляром DB, поскольку именно в нём хранятся данные, необходимые для внутренней обработки в SFB.
 - Доступ на запись к данным экземплярного DB не допускается.
 - Запуск, остановка и прерывание функции счёта для счётчиков от *Counter 0* до *Counter 2* осуществляется исключительно через программный вентиль путём задания значения параметра *SW-GATE* блока SFB 47.
- Кроме того, можно активировать вход *Gate 3* в качестве аппаратного вентиля путём соответствующего параметрирования счётчика *Counter 3*.



Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

5.6.4 Параметрирование

5.6.4.1 Распределение адресов

Субмодуль	Адрес входа	Доступ	Описание
<i>Count</i>	816	DINT	Канал 0: Значение счётчика
	820	DINT	Канал 1: Значение счётчика
	824	DINT	Канал 2: Значение счётчика
	828	DINT	Канал 3: Значение счётчика

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
<i>Count</i>	816	DWORD	Резерв
	820	DWORD	Резерв
	824	DWORD	Резерв
	828	DWORD	Резерв

5.6.4.2 Настройка прерываний

Через "Basic parameters" перейдите в "Select interrupt". Здесь можно задать аппаратные прерывания, которые будут запускаться в процессе работы. Поддерживаются следующие значения параметров:

- *None*: Функция формирования прерываний отключена.
- *Process*: Следующие события, возникающие в процессе работы счётчика, могут вызвать аппаратное прерывание (устанавливаются через "Count"):
 - *Hardware gate opening* [Открытие аппаратного вентиля]
 - *Hardware gate closing* [Закрытие аппаратного вентиля]
 - *On reaching comparator* [Достижение заданного значения]
 - *On count pulse* [По счётному импульсу]
 - *Overflow* [Выход за верхнюю границу]
 - *Underflow* [Выход за нижнюю границу]
- *Diagnostics+process*: Формирование диагностического прерывания происходит только в случае потери аппаратного прерывания.

5.6.4.3 Вкладка "Count"

Параметры аппаратной конфигурации

Значения по умолчанию и структура параметров этого диалогового окна зависят от выбранного через "Operating mode" режима работы.



Обратите внимание, что в зависимости от используемой системы разработки могут иметь место определённые ограничения диапазонов значений. При использовании VIPA SPEED7 Studio этих ограничений не существует.

↪ Глава 12 "Конфигурирование в среде VIPA SPEED7 Studio" на стр. 271.

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Main count direction</i> [Основное направление счёта]	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>None</i>: Нет ограничений для диапазона счёта ■ <i>Up</i>: Ограничение диапазона счёта сверху. Счётчик считает вперёд от 0 или от загружаемого значения до заданного при параметровании конечного значения <i>End value -1</i>, а затем при следующем импульсе от датчика возвращается к загруженному значению. ■ <i>Down</i>: Ограничение диапазона счёта снизу. Счётчик считает назад от начального (<i>Start value</i>) или от загружаемого значения до 1, а затем при следующем импульсе от датчика возвращается к начальному значению <i>Start value</i>. Функция отключена для режима непрерывного счёта <i>Count continuously</i>. 	None
<i>Gate function</i> [Функция разрешения счёта]	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Cancel count</i>: После снятия разрешения и повторной его выдачи процесс счёта возобновляется с загружаемого значения. ■ <i>Stop count</i>: Счёт останавливается после снятия разрешения и возобновляется с последнего текущего значения. <p>↪ Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.</p>	Cancel count
<i>Start value</i> [Начальное значение]	Начальное значение при счёте назад.	2147483647 ($2^{31}-1$)
<i>End value</i> [Конечное значение]	Конечное значение при счёте вперёд. Диапазон значений: 2...2147483647 ($2^{31}-1$)	

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Comparison value</i> [Пороговое значение счёта]	Текущее значение счётчика сравнивается с заданным пороговым значением <i>Comparison value</i> . См. также параметр <i>Characteristics of the output</i> : <ul style="list-style-type: none"> ■ Нет основного направления счёта (<i>None</i>) <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон значений: от -2^{31} до $+2^{31}-1$ ■ Основное направление счёта вперёд (<i>Up</i>) <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон значений: от -2^{31} до <i>End value</i> -1 ■ Основное направление счёта назад (<i>Down</i>) <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон значений: от 1 до $+2^{31}-1$ 	0
<i>Hysteresis</i> [Гистерезис]	Использование параметра <i>Hysteresis</i> позволяет избежать частых переключений сигнала на выходе счётчика, когда его текущее значение находится вблизи заданного порогового значения <i>Comparison value</i> . 0, 1: Использование <i>Hysteresis</i> отключено Диапазон значений: от 0 до 255	0
Группа "Input"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Signal evaluation</i> [Обработка сигнала]	Укажите тип сигнала подключенного энкодера: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Pulse/direction</i>: На вход подаётся тактовый сигнал и сигнал направления. ■ На вход подаётся квадратурный сигнал от энкодера следующего типа: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Rotary encoder single</i> [Поворотный энкодер стандартной точности] – <i>Rotary encoder double</i> [Поворотный энкодер удвоенной точности] – <i>Rotary encoder quadruple</i> [Поворотный энкодер учетверённой точности] 	Pulse/direction
<i>Hardware gate</i> [Аппаратный вентиль]	Этот способ управления счётом доступен только для канала 3: <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: управление разрешением счёта для канала 3 реализуется программным и аппаратным способом ■ Не активировано: управление разрешением счёта для канала 3 реализуется только программным способом ↪ <i>Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.</i>	Не активировано
<i>Count direction inverted</i> [Обратное направление счёта]	Инвертирование входного сигнала <i>Direction</i> [Направление]: <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: входной сигнал инвертируется ■ Не активировано: входной сигнал не инвертируется 	Не активировано

Группа "Output"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Characteristics of the output</i> [Поведение выхода]	<p>Значение этого параметра определяет состояние сигнала на выходе счётчика и бита состояния <i>Comparator (STS_CMP)</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>No comparison</i> [Нет сравнения]: выход используется как обычный выход, а <i>STS_CMP</i> остается сброшенным ■ Сравнение <ul style="list-style-type: none"> – <i>Count >= comparison value</i> [Значение счётчика больше или равно пороговому значению] – <i>Count <= comparison value</i> [Значение счётчика меньше или равно пороговому значению] ■ <i>Pulse at comparison value</i> [Импульс при совпадении]: <ul style="list-style-type: none"> – Для согласования с используемыми исполнительными устройствами имеется возможность определить длительность импульса на выходе счётного канала. На выходе формируется импульс заданной длительности, как только текущее значение счётчика достигает порогового значения. Выход устанавливается только тогда, когда значение счётчика достигает порогового значения <i>Comparison value</i>, если это значение было задано для используемого значения параметра <i>Main count direction</i>. 	No comparison
<i>Pulse duration</i> [Длительность импульса]	<p>Здесь можно задать длительность импульса для выходного сигнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Отсчёт <i>длительности импульса</i> начинается в момент установки соответствующего дискретного выхода. ■ Отклонение <i>длительности импульса</i> от установленного значения не превышает 1 мс. ■ Если во время вывода импульса происходит отклонение текущего значения счётчика от <i>порогового значения (Comparison value)</i>, а затем возврат к нему, то повторного запуска импульса не происходит. ■ Если <i>длительность импульса</i> была изменена во время его выдачи, то это изменение становится действительным только со следующего импульса. ■ Если <i>длительность импульса</i> = 0, то выход будет установлен до тех пор, пока не перестанет выполняться условие сравнения. <p>Диапазон значений: 0...510 мс с шагом 2 мс.</p>	0

Группа "Hardware Interrupt"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Hardware gate opening</i> [Открытие аппаратного вентиля]	<p>Аппаратное прерывание возможно только для канала 3 по переходу 0-1 на входе <i>Gate 3</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: аппаратное прерывание формируется только для канала 3 по переходу 0-1 на входе <i>Gate 3</i> при открытом программном вентиле ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>Hardware gate closing</i> [Закрытие аппаратного вентиля]	<p>Аппаратное прерывание возможно только для канала 3 по переходу 1-0 на входе <i>Gate 3</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: Аппаратное прерывание формируется только для канала 3 по переходу 1-0 на входе <i>Gate 3</i> при открытом программном вентиле ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано

Группа "Hardware Interrupt"	Описание	Значение по умолчанию
<i>On reaching comparator</i> [По достижению заданного порогового значения]	Аппаратное прерывание при достижении заданного порогового значения (срабатывании компаратора) <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: событие, по которому формируется аппаратное формирование, определяется значением параметра <i>Characteristics of the output</i> ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>Overflow</i> [Пересечение верхней границы счёта]	Аппаратное прерывание при выходе за верхнюю границу <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: аппаратное прерывание при переходе верхней границы счёта ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>Underflow</i> [Выход за нижнюю границу]	Аппаратное прерывание при выходе за нижнюю границу <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: Аппаратное прерывание при переходе нижней границы счёта ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано

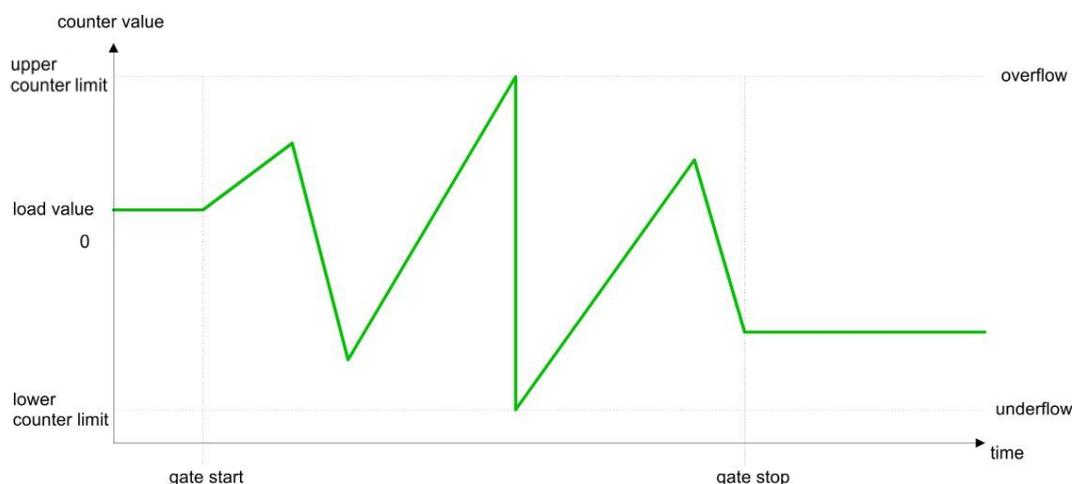
Группа "Max. frequency"	Описание	Значение по умолчанию														
<i>Counting signals/HW gate</i> [Счётные сигналы/Аппаратный вентиль]	Задаёт максимальную частоту импульсного сигнала для канала А, канала В/направление и аппаратного вентиля <i>HW gate</i> .	60kHz [60 кГц]														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Частота</th> <th>Минимально допустимая длительность счётного импульса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 кГц</td> <td>400 мкс</td> </tr> <tr> <td>2 кГц</td> <td>200 мкс</td> </tr> <tr> <td>5 кГц</td> <td>80 мкс</td> </tr> <tr> <td>10 кГц</td> <td>40 мкс</td> </tr> <tr> <td>30 кГц</td> <td>13 мкс</td> </tr> <tr> <td>60 кГц</td> <td>6,7 мкс</td> </tr> </tbody> </table>		Частота	Минимально допустимая длительность счётного импульса	1 кГц	400 мкс	2 кГц	200 мкс	5 кГц	80 мкс	10 кГц	40 мкс	30 кГц	13 мкс	60 кГц	6,7 мкс
	Частота		Минимально допустимая длительность счётного импульса													
	1 кГц		400 мкс													
	2 кГц		200 мкс													
	5 кГц		80 мкс													
	10 кГц		40 мкс													
	30 кГц		13 мкс													
60 кГц	6,7 мкс															
<i>Latch</i> [Фиксация]	Задаёт максимальную частоту для сигнала фиксации значения счётчика <i>Latch</i>	10kHz [10 кГц]														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Частота</th> <th>Минимально допустимая длительность импульса <i>Latch</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 кГц</td> <td>400 мкс</td> </tr> <tr> <td>2 кГц</td> <td>200 мкс</td> </tr> <tr> <td>5 кГц</td> <td>80 мкс</td> </tr> <tr> <td>10 кГц</td> <td>40 мкс</td> </tr> <tr> <td>30 кГц</td> <td>13 мкс</td> </tr> <tr> <td>60 кГц</td> <td>6,7 мкс</td> </tr> </tbody> </table>		Частота	Минимально допустимая длительность импульса <i>Latch</i>	1 кГц	400 мкс	2 кГц	200 мкс	5 кГц	80 мкс	10 кГц	40 мкс	30 кГц	13 мкс	60 кГц	6,7 мкс
	Частота		Минимально допустимая длительность импульса <i>Latch</i>													
	1 кГц		400 мкс													
	2 кГц		200 мкс													
	5 кГц		80 мкс													
	10 кГц		40 мкс													
	30 кГц		13 мкс													
60 кГц	6,7 мкс															

5.6.5 Режимы работы счётчика

5.6.5.1 Непрерывный счёт

- В этом режиме счётчик начинает счёт от 0 или от *загружаемого значения (load value)*.
- Когда счётчик считает вперёд и достигает верхнего порогового значения счёта, то при следующем поступившем на его вход импульсе он переходит к нижнему пороговому значению счёта и продолжает счёт с этого значения.
- Когда счётчик считает назад и достигает нижнего порогового значения счёта, то при следующем поступившем на его вход импульсе он переходит к верхнему пороговому значению счёта и продолжает счёт с этого значения.
- Границы счёта фиксированы в соответствии с максимальным диапазоном счёта.
- При переходе через верхнее или нижнее пороговое значение счёта в блоке SFB 47 устанавливается бит перехода через верхний порог *STS_OFLW* или нижний порог *STS_UFLW* соответственно. Эти биты остаются установленными до тех пор, пока они не будут сброшены с помощью *RES_STS*. Если было задано, дополнительно также формируется и аппаратное прерывание.

Предельные значения	Диапазон допустимых значений
Нижнее пороговое значение счёта (Lower counter limit)	-2 147 483 648 (-2^{31})
Верхнее пороговое значение счёта (Upper counter limit)	+2 147 483 647 ($2^{31} - 1$)



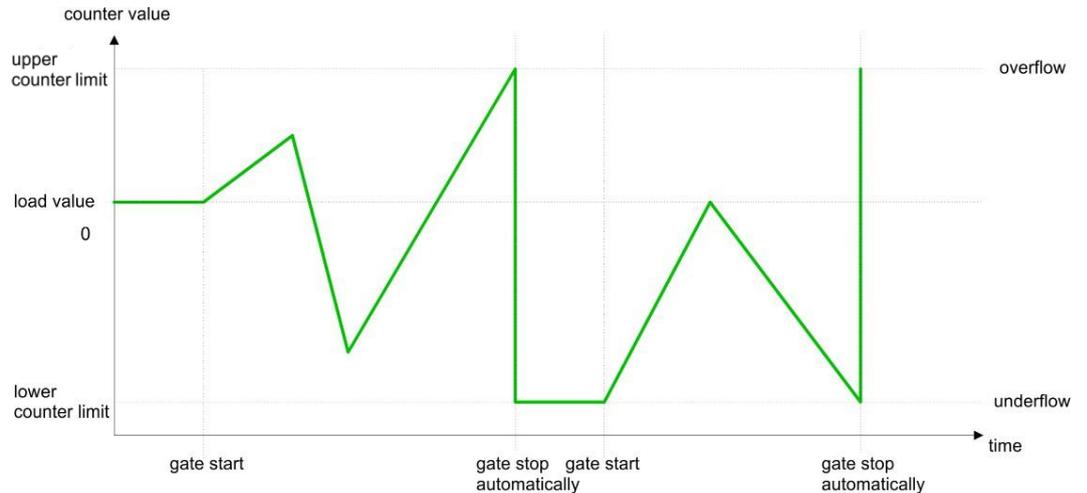
5.6.5.2 Однократный счёт

5.6.5.2.1 Основное направление счёта отсутствует

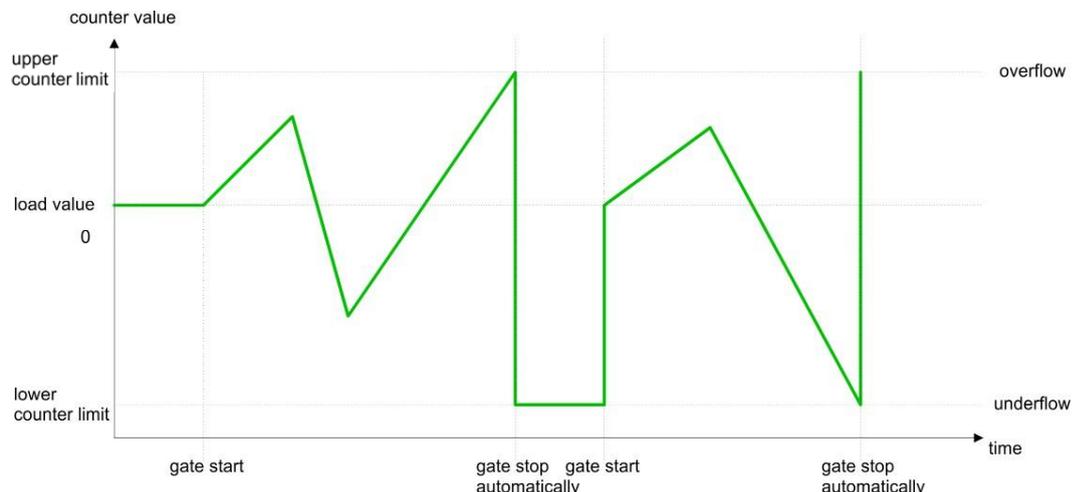
- В этом режиме счётчик считает однократно, начиная счёт от *загружаемого значения (load value)*.
- Счёт ведётся вперёд или назад.
- Границы счёта фиксированы в соответствии с максимальным диапазоном счёта.
- При переходе через верхнюю или через нижнюю границу счёта счётчик перескакивает на другую границу счёта, а разрешение счёта автоматически сбрасывается.
- Для запуска нового цикла счёта необходимо сформировать переход 0-1 для сигнала разрешения счёта *Gate*.
 ↳ *Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.*
- Если для параметра "*Gate function*" задано значение "*Stop count*", то продолжение счёта будет осуществляться с *текущего значения счётчика*.
- Если для параметра "*Gate function*" задано значение "*Cancel count*", то продолжение счёта будет осуществляться с *загружаемого значения*.

Предельные значения	Диапазон допустимых значений
Нижнее пороговое значение счёта (Lower counter limit)	-2 147 483 648 (-2^{31})
Верхнее пороговое значение счёта (Upper counter limit)	+2 147 483 647 ($2^{31} - 1$)

Прерывание счёта сигналом разрешения



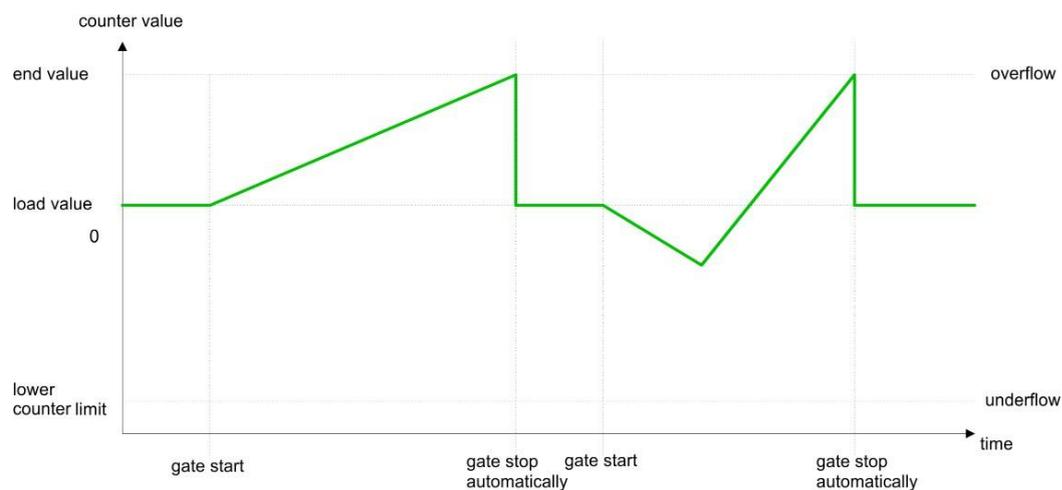
Прекращение счёта сигналом разрешения



5.6.5.2.2 Основное направление счёта вперёд

- В этом режиме счётчик считает вперёд, начиная счёт с *загружаемого значения* (*load value*).
- Если при счёте вперёд счётчик достигает значения *End value* -1, то при поступлении следующего импульса для счёта вперёд его текущее значение станет равным *загружаемому значению*, а сигнал разрешения счёта будет автоматически сброшен.
- Для запуска нового цикла счёта необходимо сформировать переход 0-1 для сигнала разрешения счёта *Gate*.
 ↪ Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.
 Счётчик начнёт счёт с *загружаемого значения*.
- Принципиально возможно вести счёт и за пределами нижнего порогового значения, но рекомендуется этого избегать.

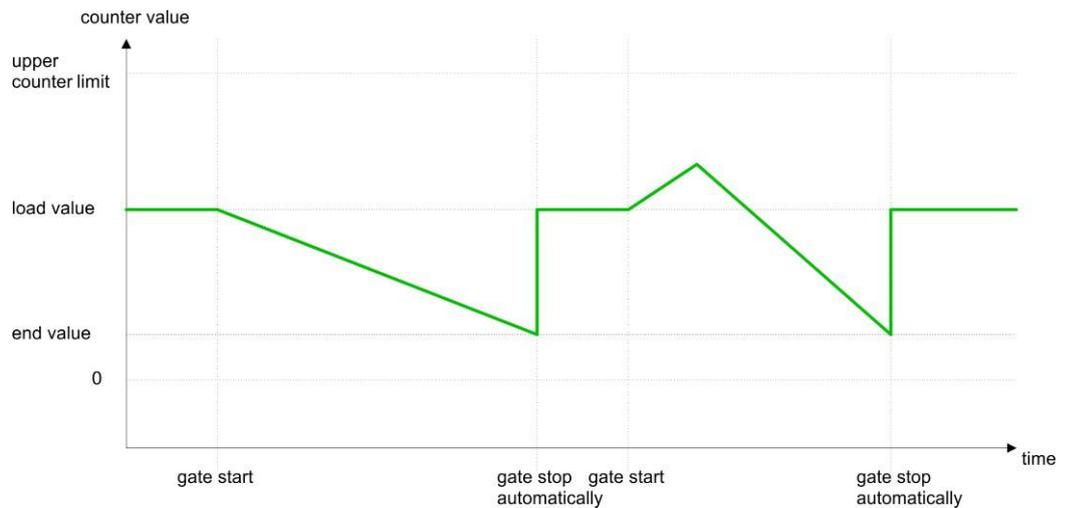
Предельные значения	Диапазон допустимых значений
Конечное значение (End value)	От -2 147 483 647 ($-2^{31} + 1$) до +2 147 483 647 ($2^{31} - 1$)
Нижнее пороговое значение счёта (Lower counter limit)	-2 147 483 648 (-2^{31})



5.6.2.2.3 Основное направление счёта назад

- В этом режиме счётчик считает назад, начиная счёт с *загружаемого значения (load value)*.
- Если при счёте назад счётчик достигает значения *End value +1*, то при поступлении следующего импульса для счёта назад его текущее значение станет равным *загружаемому значению*, а сигнал разрешения счёта будет автоматически сброшен.
- Для запуска нового цикла счёта необходимо сформировать переход 0-1 для сигнала разрешения счёта *Gate*.
 ↪ *Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.* Счётчик начнёт счёт с *загружаемого значения*.
- Принципиально возможно вести счёт и за пределами верхнего порогового значения, но рекомендуется этого избегать.

Предельные значения	Диапазон допустимых значений
Конечное значение (End value)	От -2 147 483 648 (-2^{31}) до +2 147 483 646 ($2^{31}-2$)
Верхнее пороговое значение счёта (Upper counter limit)	+2 147 483 647 ($2^{31}-1$)



5.6.5.3 Периодический счёт

5.6.5.3.1 Основное направление счёта отсутствует

- В этом режиме счётчик считает вперёд или назад, начиная счёт с *загружаемого значения (load value)*.
- При переходе через верхнее или через нижнее пороговое значение счёта счётчик перескакивает на загружаемое значение и продолжает счёт. Если было задано, дополнительно также формируется и аппаратное прерывание.
- Границы счёта соответствуют максимальному диапазону счёта.

Пределные значения	Диапазон допустимых значений
Нижнее пороговое значение счёта (Lower counter limit)	-2 147 483 648 (-2^{31})
Верхнее пороговое значение счёта (Upper counter limit)	+2 147 483 647 ($2^{31} - 1$)



5.6.5.3.2 Основное направление счёта вперёд

- В этом режиме счётчик считает вперёд, начиная счёт с *загружаемого значения (load value)*.
- Если при счёте вперёд счётчик достигает значения *End value -1*, то при поступлении следующего импульса для счёта вперёд счёт будет продолжен с *загружаемого значения*. Если было задано, дополнительно также формируется и аппаратное прерывание.
- Принципиально возможно вести счёт и за пределами нижнего порогового значения, но рекомендуется этого избегать.

Предельные значения	Диапазон допустимых значений
Конечное значение (End value)	От -2 147 483 647 ($-2^{31} + 1$) до +2 147 483 647 ($2^{31} - 1$)
Нижнее пороговое значение счёта (Lower counter limit)	-2 147 483 648 (-2^{31})



5.6.5.3.3 Основное направление счёта назад

- В этом режиме счётчик считает назад, начиная счёт с *загружаемого значения (load value)*.
- Если при счёте вперёд счётчик достигает значения *End value +1*, то при поступлении следующего импульса для счёта вперёд счёт будет продолжен с *загруженного значения*. Если было задано, дополнительно также формируется и аппаратное прерывание.
- Принципиально возможно вести счёт и за пределами верхнего порогового значения, но рекомендуется этого избегать.

Предельные значения	Диапазон допустимых значений
Конечное значение (End value)	От -2 147 483 648 (-2^{31}) до +2 147 483 646 ($2^{31} - 2$)
Верхнее пороговое значение счёта (Upper counter limit)	+2 147 483 647 ($2^{31} - 1$)

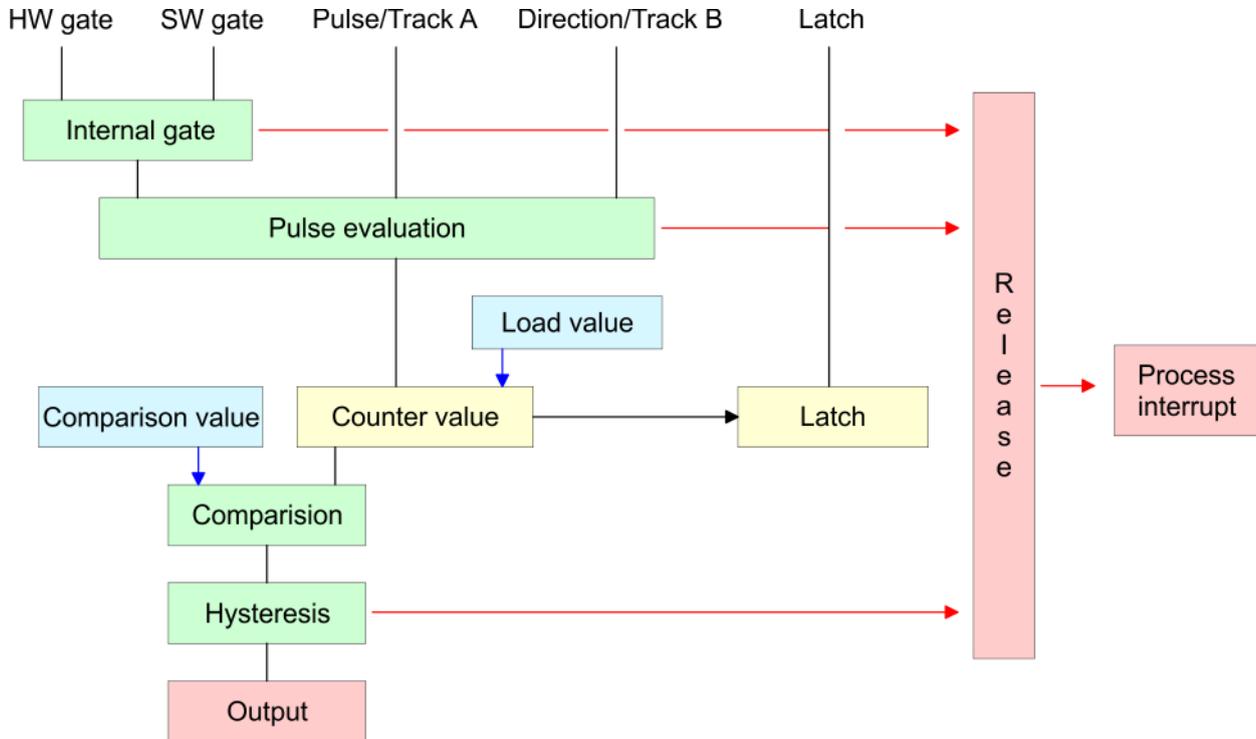


5.6.6 Дополнительные функции счётчика

5.6.6.1 Общие сведения

Структурная схема

На рисунке показано влияние дополнительных функций на процесс счёта. Далее приводится описание этих дополнительных функций:



5.6.6.2 Режимы работы вентиля

Назначение

- Запуск, остановка и прерывание процесса счёта счетчиков 0, 1 и 2 осуществляется исключительно через программный вентиль путём управления параметром *SW-GATE* блока SFB 47.
- Запуск, остановка и прерывание процесса счёта счетчика 3 осуществляется через внутренний вентиль *Internal Gate*, который представляет собой логическую комбинацию действий аппаратного (*HW gate*) и программного (*SW gate*) вентилях. Запрет использования входа *Gate 3* в качестве аппаратного вентиля может быть выполнен путём параметрирования. Если аппаратный вентиль отключен, управление счётом осуществляется исключительно через программный вентиль путём задания значения параметра *SW-GATE* блока SFB 47.

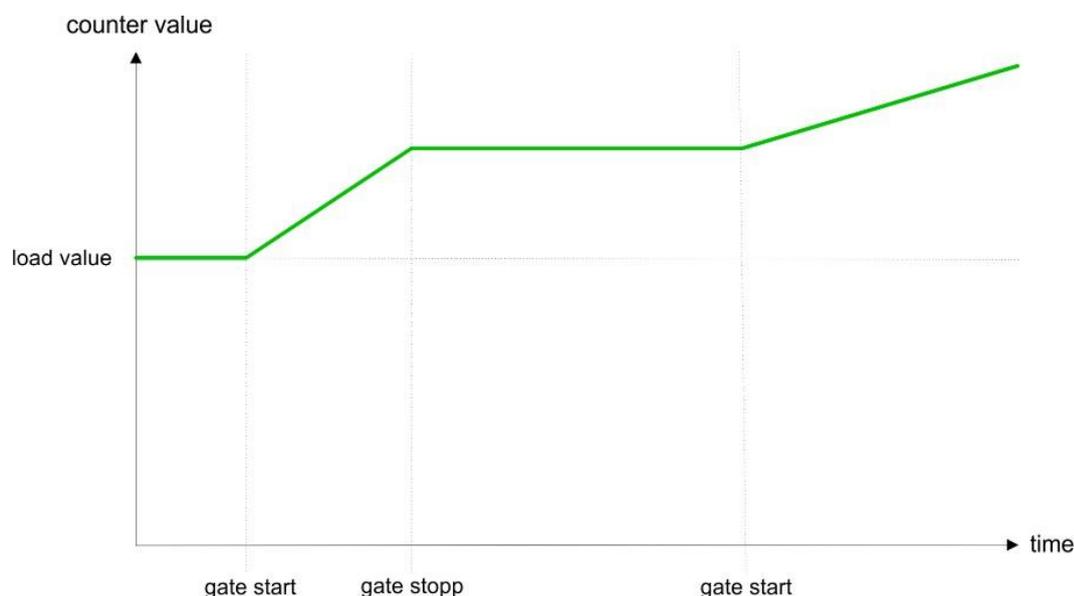
Режимы работы вентиля

При параметрировании задаётся, должен ли вентиль завершать или прерывать процесс счёта.

- В режиме *завершения (Abort)* процесс счёта после закрытия вентиля и его нового запуска начинается с *загружаемого значения (load value)*.



- В режиме прерывания (*Interrupt*) процесс счёта после закрытия вентиля и его нового запуска начинается с последнего текущего значения счётчика.



Счётчики 0 ... 2

Программный вентиль SW gate	Режим работы вентиля	Реакция счётчиков 0 ... 2
Переход 0-1	Завершение процесса счёта (<i>Abort</i>)	Запуск с <i>загружаемого значения (load value)</i>
Переход 0-1	Прерывание процесса счёта (<i>Interrupt</i>)	Продолжение счёта

5.6.6.3 Компаратор

Назначение

В процессорный модуль может быть загружено *Comparison value* [Пороговое значение счёта]. Текущее значение счётчика сравнивается с заданным пороговым значением. В зависимости от результата этого сравнения может быть активирован выход счётного канала и бит состояния *STS_CMP* блока SFB 47. Кроме того, при параметрировании для этого события может быть задано и формирование аппаратного прерывания. Значение *Comparison value* [Пороговое значение счёта] может быть задано при параметрировании или через соответствующие параметры функционального блока SFB 47.

5.6.6.4 Дополнительные функциональные возможности счётчика 3

Только счётчик 3 имеет следующие дополнительные функции:

- управление аппаратным вентиляем через вход *Gate 3*,
- функция фиксации *Latch*.

5.6.6.4.1 Управление аппаратным вентиляем через вход *Gate 3*

Запуск, остановка и прерывание процесса счёта счётчика 3 осуществляется через внутренний вентиль *Internal Gate*, который представляет собой логическую комбинацию действий аппаратного (*HW gate*) и программного (*SW gate*) вентиляей. Запрет использования входа *Gate 3* для управления аппаратным вентиляем может быть установлен при параметрировании.

Если аппаратный вентиль отключен, управление счётом осуществляется исключительно через программный вентиль путём задания значения параметра *SW-GATE* блока SFB 47.

Счётчик 3:

Программный вентиль SW gate	Аппаратный вентиль HW gate	Режим работы вентиля	Реакция счётчика 3:
Переход 0-1	Отключён	Завершение процесса счёта	Запуск с загружаемого значения (<i>load value</i>)
Переход 0-1	Отключён	Прерывание процесса счёта	Продолжение счёта
Переход 0-1	1	Завершение процесса счёта	Продолжение счёта
1	Переход 0-1	Завершение процесса счёта	Запуск с загружаемого значения (<i>load value</i>)
Переход 0-1	1	Прерывание процесса счёта	Продолжение счёта
1	Переход 0-1	Прерывание процесса счёта	Продолжение счёта

Счётчик 3 в режиме однократного счёта

Если внутренний вентиль был закрыт автоматически, то затем он может быть открыт вновь при выполнении следующих условий:

Программный вентиль SW gate	Аппаратный вентиль HW gate	Внутренний вентиль
1	Переход 0-1	1
Переход 0-1 (после перехода 0-1 для аппаратного вентиля)	Переход 0-1	1

5.6.6.4.2 Функция фиксации *Latch*

Принцип действия

- Как только в процессе счёта на входе *Latch* счётчика 3 возникает переход сигнала 0-1, текущее значение счётчика сохраняется в соответствующем регистре.
- Считать текущее зафиксированное значение можно с помощью блока SFB 47 (параметр *LATCHVAL*).
- После перехода модуля ЦПУ из режима STOP в режим RUN значение, ранее загруженное в *LATCHVAL*, сохраняется.

5.6.6.5 Выходной канал счётчика

Группа параметров
"Characteristics of the
output"

[Поведение выхода]

Каждый счётчик имеет выходной канал. Для каждого счётчика поведение его выходного сигнала может быть определено путём параметрирования:

- *No comparison*:
 - Выход счётчика используется как обычный дискретный выход.
 - SFB 47:
 - Входной параметр *CTRL_DO* не действует.
 - Биты состояния *STS_DO* и *STS_CMP* (состояние компаратора в экземплярном DB) остаются сброшенными.
 - *Count >= comparison value* или *Count <= comparison value*
 - Пока значение счётчика больше или равно *пороговому значению счёта* или меньше или равно *пороговому значению счёта* выход остаётся установленным.
 - SFB 47:
 - Бит управления *CTRL_DO* должен быть установлен.
 - Результат сравнения отображается с помощью бита состояния *STS_CMP*. Сбросить этот бит состояния можно только тогда, когда условие сравнения больше не выполняется.
 - *Pulse at comparison value*:
 - На выходе формируется импульс заданной длительности, как только текущее значение счётчика достигает порогового значения. Выход устанавливается только тогда, когда значение счётчика достигает порогового значения *Comparison value*, если это значение было задано для используемого значения параметра *Main count direction*.
 - Если *длительность импульса* = 0, то выход будет установлен до тех пор, пока не перестанет выполняться условие сравнения.
 - SFB 47:
 - Бит управления *CTRL_DO* должен быть установлен.
 - Бит состояния *STS_DO* всегда соответствует состоянию дискретного выхода. Результат сравнения отображается с помощью бита состояния *STS_CMP*. Сбросить этот бит можно только по завершении формирования выходного импульса.
- Отсчёт *длительности импульса* начинается в момент установки соответствующего дискретного выхода.
 - Отклонение *длительности импульса* от установленного значения не превышает 1 мс.
 - Если во время вывода импульса происходит отклонение текущего значения счётчика от *порогового значения*, а затем возврат к нему, то повторного запуска импульса не происходит.
 - Если длительность импульса была изменена во время его выдачи, то это изменение становится действительным только со следующего импульса.
 - Если *длительность импульса* = 0, то выход будет установлен до тех пор, пока не перестанет выполняться условие сравнения.
 - Диапазон значений: 0...510 мс с шагом 2 мс.

Параметр

Pulse duration

[Длительность импульса]

5.6.6.6 Функция гистерезиса

Hysteresis

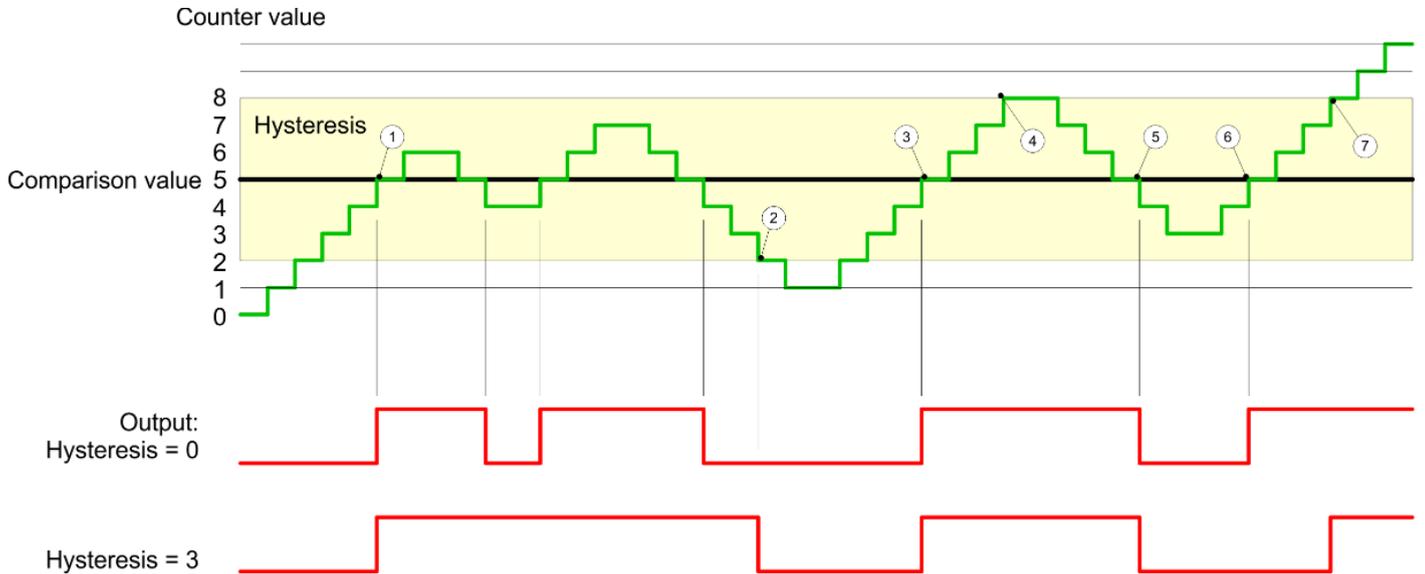
[Гистерезис]

- Использование функции *Hysteresis* [Гистерезис] позволяет избежать частых переключений сигнала на выходе счётчика, когда его текущее значение находится вблизи заданного порогового значения *Comparison value*.
- Значение параметра *Hysteresis* может лежать в диапазоне от 0 до 255.
- При задании значений 0 и 1 действие функция *Hysteresis* отключается.
- Функция *Hysteresis* действует при переходе значения счётчика через ноль, через верхнюю и нижнюю границу счёта, а также при достижении порогового значения.
- Функция *Hysteresis* остаётся активной и после изменения значения этого параметра. При этом новое значение диапазона *Hysteresis* будет применено при наступлении следующего события, для которого действует эта функция.

На рисунках ниже показано поведение выхода счётчика при значении параметра *Hysteresis*, равном 0 и 3, для следующих условий:

Принцип работы, когда

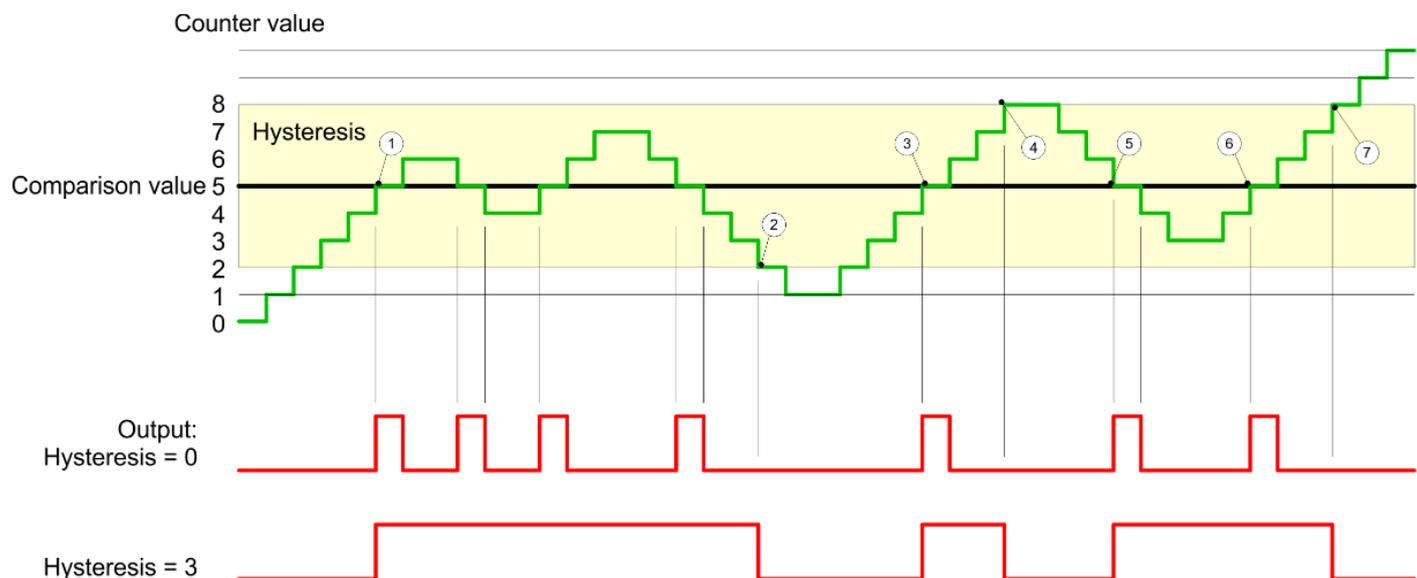
Значение счётчика (*Count value*) \geq Пороговое значение счёта (*Comparison value*)



- 1 Значение счётчика \geq Пороговое значение счёта \rightarrow выход установлен и функция *Hysteresis* активна.
- 2 Значение счётчика выходит из области действия функции *Hysteresis* \rightarrow выход сброшен.
- 3 Значение счётчика \geq Пороговое значение счёта \rightarrow выход установлен и функция *Hysteresis* активна.
- 4 При выходе Значения счётчика из диапазона действия гистерезиса, выход остается установленным, поскольку Значение счётчика \geq Пороговое значение счёта.
- 5 Значение счётчика $<$ Пороговое значение счёта и функция *Hysteresis* активна \rightarrow выход сброшен.
- 6 Значение счётчика \geq Пороговое значение счёта \rightarrow выход не установлен, поскольку функция *Hysteresis* активна.
- 7 При выходе Значения счётчика из диапазона действия функции *Hysteresis*, выход остается установленным, поскольку Значение счётчика \geq Пороговое значение счёта.

Функция *Hysteresis* активируется, когда достигается условие сравнения. Если функция *Hysteresis* активна, результат сравнения остается неизменным до тех пор, пока Значение счётчика не выйдет из установленного диапазона значений *Hysteresis*. После выхода Значения счётчика из диапазона действия функции *Hysteresis* эта функция активируется вновь только при следующем достижении условий сравнения.

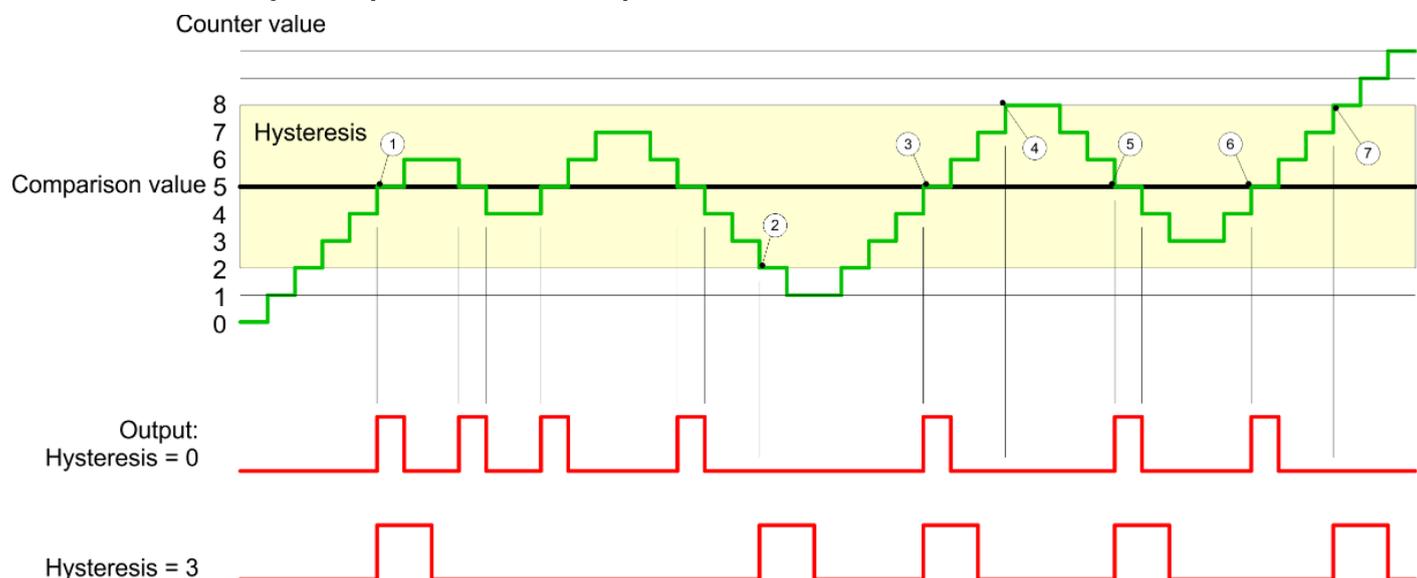
Принцип работы в режиме формирования выходного импульса с нулевой длительностью при достижении порогового значения



- 1 Значение счётчика = Пороговое значение счёта → выход установлен и функция *Hysteresis* активна.
- 2 Значение счётчика выходит из области действия функции *Hysteresis* → выход сброшен и Значение счётчика < Пороговое значение счёта.
- 3 Значение счётчика = Пороговое значение счёта → выход установлен и функция *Hysteresis* активна.
- 4 Выход сброшен, когда значение счётчика выходит из области действия функции *Hysteresis* и Значение счётчика > Пороговое значение счёта.
- 5 Значение счётчика = Пороговое значение счёта → выход установлен и функция *Hysteresis* активна.
- 6 Значение счётчика = Пороговое значение счёта и функция *Hysteresis* активна → выход установлен.
- 7 Значение счётчика выходит из области действия функции *Hysteresis* и при этом Значение счётчика > Пороговое значение счёта → выход сброшен.

Функция *Hysteresis* активируется, когда достигается условие сравнения. Если функция *Hysteresis* активна, результат сравнения остается неизменным до тех пор, пока Значение счётчика не выйдет из установленного диапазона *Hysteresis*. После выхода Значения счётчика из диапазона действия функции *Hysteresis* эта функция становится активной вновь только при следующем достижении условий сравнения.

Принцип работы в режиме формирования выходного импульса с ненулевой длительностью импульса при достижении порогового значения



- 1 *Значение счётчика = Пороговое значение счёта* → формируется импульс с заданной длительностью (*Pulse duration*), функция *Hysteresis* активируется и направление счёта запоминается.
- 2 *Значение счётчика* выходит за пределы диапазона действия функции *Hysteresis* в направлении счёта, противоположном запомненному, → формируется импульс с заданной длительностью (*Pulse duration*), функция *Hysteresis* отключается.
- 3 *Значение счётчика = Пороговое значение счёта* → формируется импульс с заданной длительностью (*Pulse duration*), функция *Hysteresis* активируется и направление счёта запоминается.
- 4 *Значение счётчика* выходит за пределы диапазона действия функции *Hysteresis* без изменения направления счёта → функция *Hysteresis* отключается.
- 5 *Значение счётчика = Пороговое значение счёта* → формируется импульс с заданной длительностью (*Pulse duration*), функция *Hysteresis* активируется и направление счёта запоминается.
- 6 *Значение счётчика = Пороговое значение счёта и функция Hysteresis* активна → импульс отсутствует.
- 7 *Значение счётчика* выходит за пределы диапазона действия функции *Hysteresis* в направлении счёта, противоположном запомненному, → формируется импульс с заданной длительностью (*Pulse duration*), функция *Hysteresis* отключается.

Когда достигается условие сравнения, активируется функция *Hysteresis* и формируется выходной импульс заданной длительности. До тех пор, пока *Значение счётчика* находится в пределах диапазона действия функции *Hysteresis*, никакой другой импульс не формируется. При активации функции *Hysteresis*, направления счёта запоминается в модуле. Если *Значение счётчика* выходит за пределы диапазона действия функции *Hysteresis* в направлении счёта, противоположном запомненному, формируется импульс с заданной длительностью. При выходе из диапазона действия функции *Hysteresis* без изменения направления счёта формирование выходного импульса не происходит.

5.6.7 Диагностическая информация и прерывания

Обзор

В процессе формирования аппаратной конфигурации могут быть заданы следующие события, которые способны вызвать диагностическое прерывание:

- Достижение порогового значения счёта
- Выход за верхнюю границу счёта или достижение верхнего порогового значения счёта
- Выход за нижнюю границу счёта или достижение нижнего порогового значения счёта
- Открытие аппаратного вентиля при открытом программном вентиле - только для счётчика 3
- Закрытие аппаратного вентиля при открытом программном вентиле - только для счётчика 3

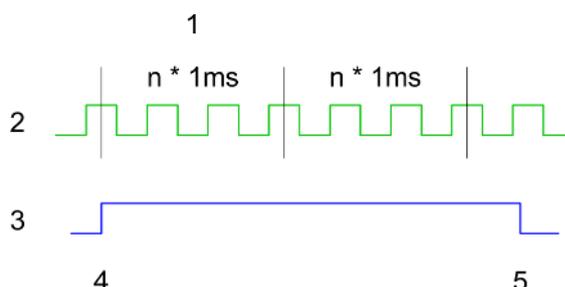
5.7 Измерение частоты

5.7.1 Особенности

- Процессорный модуль подсчитывает поступающие на его входы импульсы в течение заданного времени счёта и выводит результат в виде значения частоты.
- Время счёта может быть задано с шагом 1 мс в диапазоне от 10 до 10000 мс.
- Управление процессом измерения из пользовательской программы осуществляется с помощью SFB 48.



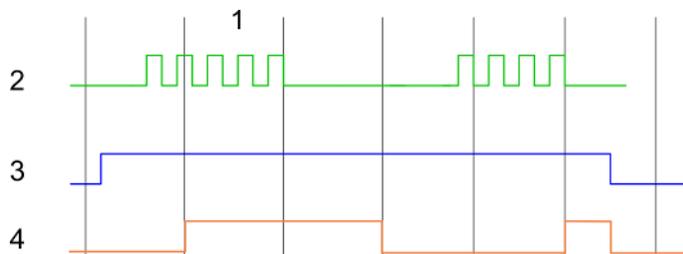
Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPА SPEED7 Operation List".



- 1 Время счёта
- 2 Счётный импульс
- 3 Программный вентиль
- 4 Запуск измерения частоты
- 5 Завершение измерения частоты

Процесс измерения

- Измерение осуществляется в течение заданного при параметрировании времени счёта, и после его окончания измеренное значение частоты обновляется.
- Если длительность периода измеряемого сигнала больше заданного при параметрировании времени счёта, т.е. если переход 0-1 не был определен в процессе измерения, то измеренное значение будет равно 0.
- Измеренное значение частоты выдаётся миллигерцах (мГц/mHz).
- В пользовательской программе измеренное значение может быть считано через параметр *MEAS_VAL* блока SFB 48.
- Измерение частоты возможно, когда программный вентиль открыт.
- Максимальное значение измеряемой частоты, указанное в технических данных устройства, не зависит от количества используемых для измерения каналов.



- 1 Время счёта
- 2 Счётный импульс
- 3 Программный вентиль
- 4 Измеренное значение частоты



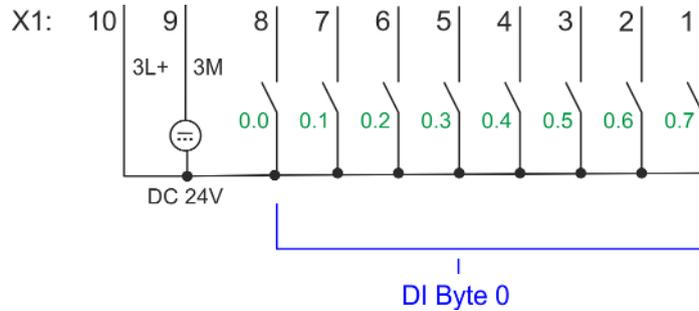
Функция счёта отключена на том канале, который используется для измерения частоты.

5.7.2 Подключение

5.7.2.1 Каналы измерения частоты

Для измерения частоты подайте импульсный сигнал на вход В соответствующего счётного канала.

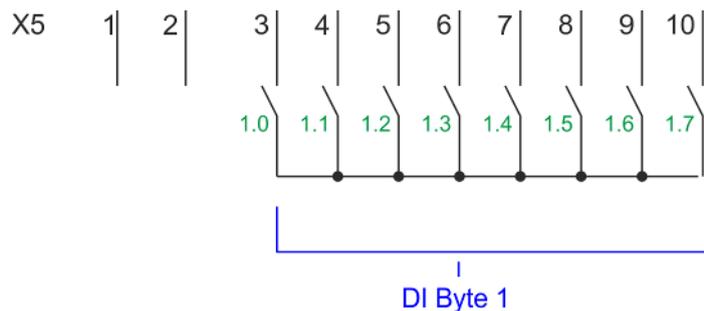
Соединитель X1: Каналы DI (байт 0)



X1	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
1	DI 0.7	I (вход)	■	Канал 2 измерения частоты *
4	DI 0.4	I (вход)	■	Канал 1 измерения частоты *
7	DI 0.1	I (вход)	■	Канал 0 измерения частоты *
9	0 В	I (вход)		3M: Цепь GND для каналов измерения частоты
10	24 В пост. тока	I (вход)	■	3L+: Шина питания 24 В пост. тока для каналов измерения частоты

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

Соединитель X5: Каналы DI (байт 1)



X5	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			■ зелёный	
5	DI 1.2	I (вход)	■	Канал 3 измерения частоты *

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

5.7.3 Порядок действий

Аппаратная конфигурация

В Siemens SIMATIC Manager выполните следующие действия:

1. ➤ Выполните конфигурирование процессорного модуля, если это не было сделано ранее.
↳ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
2. ➤ Дважды кликните на submodule "Count" модуля CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
⇒ В ответ откроется диалоговое окно "Properties".
3. ➤ Как только будет установлен желаемый режим работы для соответствующего канала, откроется диалоговое окно со значениями параметров по умолчанию для этого режима счётчика. Установите для соответствующего канала режим работы "Frequency counting" [Измерение частоты].
4. ➤ Выполните необходимые настройки параметров.
5. ➤ Сохраните проект с помощью команды "Station → Save and compile".
6. ➤ Загрузите проект в ЦПУ.

Прикладная программа

- Для управления процессом измерения частоты периодически должен использоваться блок SFB 48 (например, в OB 1).
- Этот SFB должен вызываться с соответствующим экземплярным блоком DB, в котором хранятся его параметры.

5.7.4 Параметрирование

5.7.4.1 Распределение адресов

Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
Count	816	DINT	Канал 0: Значение частоты
	820	DINT	Канал 1: Значение частоты
	824	DINT	Канал 2: Значение частоты
	828	DINT	Канал 3: Значение частоты

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
Счётчик	816	DWORD	Резерв
	820	DWORD	Резерв
	824	DWORD	Резерв
	828	DWORD	Резерв

5.7.4.2 Настройка прерываний

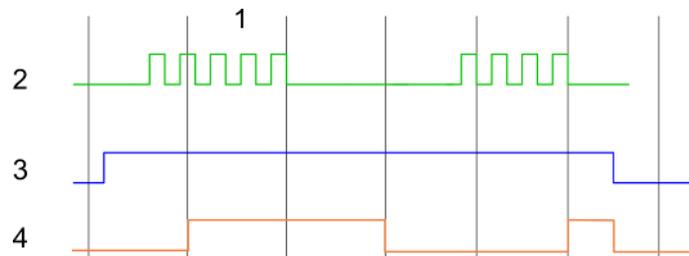
Через "Basic parameters" перейдите в "Select interrupt". Здесь можно задать аппаратные прерывания, которые будут запускаться. Поддерживаются следующие значения параметров:

- *None*: Функция формирования прерываний отключена.
- *Process*: Следующие события, возникающие в процессе измерения частоты, могут вызвать аппаратное прерывание (устанавливаются через "Frequency counting"):
 - *End of measurement* [Конец измерения]
- *Diagnostics+Process*: Формирование диагностического прерывания происходит только в случае потери аппаратного прерывания.

5.7.4.3 Измерение частоты

Параметры аппаратной конфигурации

Значения по умолчанию и структура параметров этого диалогового окна зависят от выбранного через "Operating mode" режима работы. Следующие параметры относятся к измерению частоты и должны быть заданы или вычислены:



- 1 Время счёта
- 2 Счётный импульс
- 3 Программный вентиль
- 4 Измеренное значение частоты

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию	
<i>Integration time</i> [Время счёта]	Задайте время счёта Диапазон значений: 0...10000 мс с шагом 1 мс	100ms [100 мс]	
<i>Max. counting frequency ...</i> [Макс. частота счёта]	Задайте максимальную частоту сигнала для соответствующего входного канала	60kHz [60 кГц]	
	Частота		Минимально допустимая длительность счётного импульса
	1 кГц		400 мкс
	2 кГц		200 мкс
	5 кГц		80 мкс
	10 кГц		40 мкс
	30 кГц		13 мкс
60 кГц	6,7 мкс		

Группа "Hardware interrupt"	Описание	Значение по умолчанию
<i>End of measurement</i> [Конец измерения]	Аппаратное прерывание при завершении измерения	Отключено

5.7.5 Индикация состояния

X1	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			 зелёный	
1	DI 0.7	I (вход)		Дискретный вход DI 7 / Счётчик 2 (B) / Частотомер 2 *
2	DI 0.6	I (вход)		Дискретный вход DI 6 / Счётчик 2 (A) *
3	DI 0.5	I (вход)		Дискретный вход DI 5
4	DI 0.4	I (вход)		Дискретный вход DI 4 / Счётчик 1 (B) / Частотомер 1 *
5	DI 0.3	I (вход)		Дискретный вход DI 3 / Счётчик 1 (A) *
6	DI 0.2	I (вход)		Дискретный вход DI 2
7	DI 0.1	I (вход)		Дискретный вход DI 1 / Счётчик 0 (B) / Частотомер 0 *
8	DI 0.0	I (вход)		Дискретный вход DI 0 / Счётчик 0 (A) *
9	0 В	I (вход)		3M: Цепь Общий (GND) шины питания для встроенных DI
10	24 В пост. тока	I (вход)		3L+: Цепь 24 В пост. тока шины питания для встроенных DI

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

X5	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			 зелёный	
1	-	-		Резерв
2	-	-		Резерв
3	DI 1.0	I (вход)		Дискретный вход DI 8
4	DI 1.1	I (вход)		Дискретный вход DI 9 / Счётчик 3 (A) *
5	DI 1.2	I (вход)		Дискретный вход DI 10 / Счётчик 3 (B) / Частотомер 3 *
6	DI 1.3	I (вход)		Дискретный вход DI 11 / Разрешение счёта 3 *
7	DI 1.4	I (вход)		Дискретный вход DI 12
8	DI 1.5	I (вход)		Дискретный вход DI 13
9	DI 1.6	I (вход)		Дискретный вход DI 14
10	DI 1.7	I (вход)		Дискретный вход DI 15 / Фиксация значения счётчика 3 *

*) Макс. частота входного сигнала 100 кГц, в противном случае 1 кГц.

DI +x

Дискретные входы	Индикатор	Описание
	 зелёный	
DI +0.0 ... DI +0.7		Сигнал на входах I+0.0 ... 0.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
		Сигнал на входах I+0.0 ... 0.7 имеет низкий уровень (лог. "0")
DI +1.0 ... DI +1.7		Сигнал на входах I+1.0 ... 1.7 имеет высокий уровень (лог. "1")
		Сигнал на входах I+1.0 ... 1.7 имеет низкий уровень (лог. "0")

Измерение частоты > Индикация состояния

xL+

Напряжение питания	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	
1L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания отсутствует
3L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов отсутствует
4L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов отсутствует

xF

Ошибка	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> красный	
4M	<input checked="" type="checkbox"/>	Ошибка, перегрузка или короткое замыкание в нагрузке
	<input type="checkbox"/>	Проблемы отсутствуют

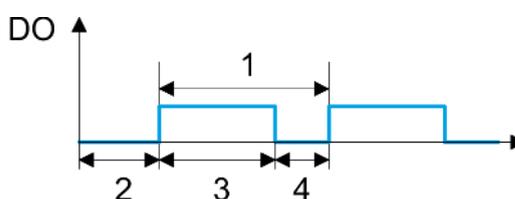
5.8 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)

5.8.1 Свойства

- Основываясь на заданных значениях временных параметров, ЦПУ формирует последовательность импульсов с соответствующим отношением длительности импульса / пауза и выводит её через соответствующий выходной канал.
- Поддерживаются каналы 0 и 1.
- Управление работой каналов из пользовательской программы осуществляется с помощью SFB 49.



Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".



- 1 Период
- 2 Задержка включения
- 3 Длительность импульса
- 4 Длительность паузы

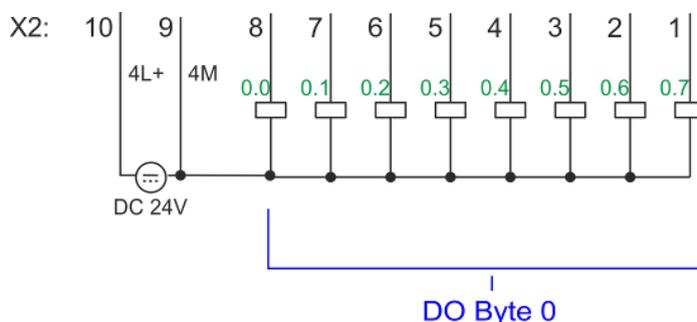


Функция счёта отключена на том канале, который используется для вывода импульсного сигнала с ШИМ.

5.8.2 Подключение

5.8.2.1 Выходы сигнала с ШИМ

Соединитель X2: Каналы DO (байт 0)



X2	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
			<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> зелёный <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> красный	
7	DO 0.1	O (выход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	Канал PWM (ШИМ) 1
8	DO 0.0	O (выход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	Канал PWM (ШИМ) 0
9	0 В	I (вход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div>	4M: Цепь GND для выходов с ШИМ Свечение красного индикатора свидетельствует о коротком замыкании или перегрузке в цепи нагрузки
10	24 В пост. тока	I (вход)	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></div>	4L+: Шина питания 24 В пост. тока для выходов с ШИМ

5.8.3 Порядок действий

Аппаратная конфигурация

Выходные каналы для формирования сигнала с ШИМ (*PWM*) и *Pulse Train* имеют одинаковую конфигурацию аппаратных средств. Переключение между этими режимами работы осуществляется с помощью SFB 49. В Siemens SIMATIC Manager выполните следующие действия:

1. ➔ Выполните конфигурирование процессорного модуля, если это не было сделано ранее. ➔ *Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.*
2. ➔ Дважды кликните на submodule "*Count*" модуля CPU 314C-2 PN/DP.
⇒ В ответ откроется диалоговое окно "*Properties*".
3. ➔ Как только будет установлен желаемый режим работы для соответствующего канала, откроется диалоговое окно со значениями параметров по умолчанию для этого режима счётчика. Для конфигурирования выхода с ШИМ или *Pulse Train* выберите нужный канал и задайте для него в поле "*Operating mode*" режим работы "*Pulse width modulation*".
4. ➔ Выполните необходимые настройки параметров.
5. ➔ Сохраните проект с помощью команды "*Station → Save and compile*".
6. ➔ Загрузите проект в ЦПУ.

Прикладная программа

- Для управления процессом формирования сигнала с ШИМ периодически должен вызываться блок SFB 49 (например, в OB 1).
 - Блок SFB 49 используется как для управления работой выходов в режиме ШИМ, так и в режиме *Pulse Train*.
 - Переключение между режимами осуществляется путём задания соответствующего значения параметра *pulse number* (JOB_ID = 08h/09h). Если задано значение параметра *pulse number* > 0, канал будет работать в режиме *Pulse Train*, в противном случае будет активен режим формирования сигнала с *PWM* (ШИМ).
- Этот SFB должен вызываться с соответствующим экземплярным блоком DB, в котором хранятся его параметры.

5.8.4 Параметрирование

5.8.4.1 Распределение адресов

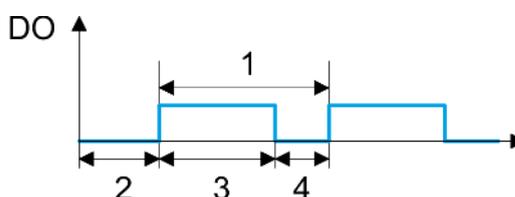
Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
<i>Count</i>	816	DINT	Резерв
	820	DINT	Резерв
	824	DINT	Резерв
	828	DINT	Резерв

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
Count	816	DWORD	Резерв
	820	DWORD	Резерв
	824	DWORD	Резерв
	828	DWORD	Резерв

5.8.4.2 Широтно-импульсная модуляция

Параметры аппаратной конфигурации

Значения по умолчанию и структура параметров этого диалогового окна зависят от выбранного через "Operating mode" режима работы. Следующие параметры относятся к режиму формирования сигнала с ШИМ и должны быть заданы или вычислены:



- 1 Период
- 2 Задержка включения
- 3 Длительность импульса
- 4 Длительность паузы

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Output format</i> [Формат вывода]	<p>Задайте здесь формат и значения параметров выходного сигнала. Модуль ЦПУ будет использовать их для формирования импульсной последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Per mil</i>: <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в диапазоне 0 ... 1000 – Длительность импульса = (Выходное значение / 1000) x Период ■ <i>S7 Analog value</i>: <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в формате Siemens S7 для аналоговой величины 0 ... 27648 – Длительность импульса = (Выходное значение / 27648) x Период 	Per mil
<i>Time base</i> [Временная база]	<p>Определяет разрешающую способность и диапазон значений для задержки включения, длительности периода и минимальной длительности импульса.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>1ms</i>: временная база 1 мс ■ <i>0.1ms</i>: временная база 0,1 мс 	0.1ms
<i>On-delay</i> [Задержка включения]	<p>Значение времени, которое должно пройти от запуска выходной последовательности до выхода первого импульса. Последовательность импульсов появляется на выходе канала после истечения времени задержки включения.</p> <p>Диапазон значений: 0 ... 65535, что обеспечивает следующие действующие значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... 65535 мс для временной базы 1 мс ■ 0 ... 6553,5 мс для временной базы 0,1 мс 	0

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Period</i> [Период]	<p>Этот параметр определяет период сигнала выходной импульсной последовательности, включающего в себя длительность импульса и длительность паузы между импульсами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 87 мс для временной базы 1 мс ■ 0,4...87,0 мс для временной базы 0,1 мс 	50*
<i>Minimum pulse duration</i> [Минимальная длительность импульса]	<p>Позволяет исключить формирование слишком коротких выходных импульсов и пауз между импульсами. Все выводимые импульсы и паузы между импульсами с длительностью меньшей, чем минимальная длительность импульса, подавляются. Это обеспечивает фильтрацию очень коротких импульсов, которые не могут распознаваться исполнительными устройствами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... Период / 2 * 1 мс для временной базы 1 мс ■ 2 ... Период / 2 * 0,1 мс для временной базы 0,1 мс 	2

*) Это значение может варьироваться в зависимости от используемой системы разработки и при этом находиться вне диапазона допустимых значений. Значения, лежащие за пределами диапазона допустимых значений, являются некорректными и должны быть соответствующим образом скорректированы!

5.8.5 Индикация состояния

Дискретный выход	Индикатор	Описание
DO +0.0	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	Сигнал на выходе PWM 0 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на выходе PWM 0 имеет низкий уровень (лог. "0")
DO +0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал на выходе PWM 1 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на выходе PWM 1 имеет низкий уровень (лог. "0")

xL+

Напряжение питания	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	
1L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания отсутствует
3L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов отсутствует
4L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов отсутствует

xF

Ошибка	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> красный	
4M	<input checked="" type="checkbox"/>	Ошибка, перегрузка или короткое замыкание в нагрузке
	<input type="checkbox"/>	Проблемы отсутствуют

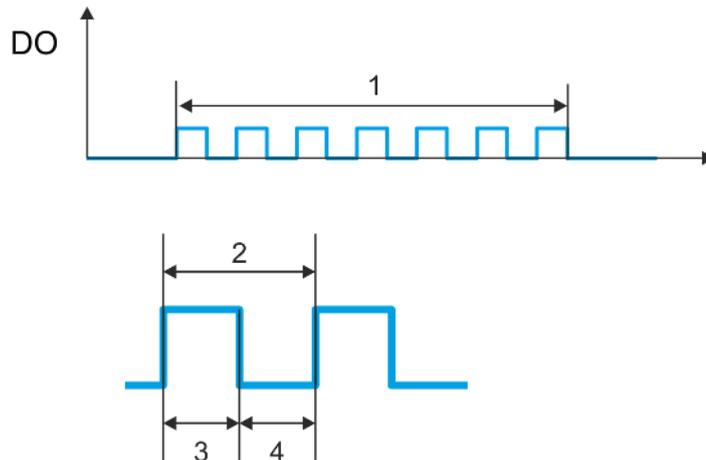
5.9 Режим Pulse Train

5.9.1 Свойства

- Основываясь на заданных значениях временных параметров, ЦПУ формирует последовательность импульсов с соответствующим отношением длительностей импульса и паузы и выводит её через соответствующий выходной канал.
- Выходной сигнал реализует режим управления *Pulse / Direction (P/D)*.
 - Опорный частотный сигнал *Pulse* формируется через выходной канал Pulse Train.
 - Для формирования сигнала направления *Direction* должен использоваться дополнительный дискретный выходной канал, которым необходимо управлять из пользовательской программы.
- Поддерживаются каналы 0 и 1.
- Управление работой каналов из пользовательской программы осуществляется с помощью SFB 49.



Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".



- 1 Количество импульсов
- 2 Длительность периода
- 3 Длительность импульса
- 4 Длительность паузы

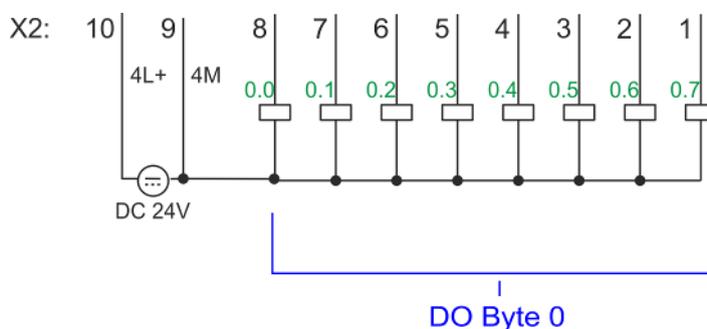


Функция счёта отключена на том канале, который используется для вывода импульсной последовательности Pulse Train.

5.9.2 Подключение

5.9.2.1 Выходные каналы Pulse Train

X2: Каналы DO (байт 0)



X2	Назначение	Тип	Индикатор ■ зелёный ■ красный	Описание
7	DO 0.1	O (выход)	■	Канал Pulse Train 1
8	DO 0.0	O (выход)	■	Канал Pulse Train 0
9	0 В	I (вход)	■	4M: Цепь GND для выходов Pulse Train Свечение красного индикатора свидетельствует о коротком замыкании или перегрузке в цепи нагрузки
10	24 В пост. тока	I (вход)	■	4L+: Шина питания 24 В пост. тока для выходов Pulse Train

5.9.3 Порядок действий

Аппаратная конфигурация

Выходы сигнала с ШИМ и *Pulse Train* имеют одинаковую конфигурацию аппаратных средств. Переключение между этими режимами работы осуществляется с помощью SFB 49. В Siemens SIMATIC Manager выполните следующие действия:

1. Выполните конфигурирование процессорного модуля, если это не было сделано ранее.
→ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
2. Дважды кликните по submodule *Count* модуля CPU 314C-2 PN/DP.
⇒ В ответ откроется диалоговое окно "Properties".
3. Как только будет установлен желаемый режим работы для соответствующего канала, откроется диалоговое окно со значениями параметров по умолчанию для этого режима счётчика. Для конфигурирования выхода с ШИМ или *Pulse Train* выберите нужный канал и задайте для него в поле "Operating mode" режим работы "Pulse width modulation".
4. Выполните необходимые настройки параметров.
5. Сохраните проект с помощью команды "Station → Save and compile".
6. Загрузите проект в ЦПУ.

Пользовательская программа

- Для управления процессом формирования сигнала *Pulse Train* периодически должен вызываться блок SFB 49 (например, в OB 1).
 - Блок SFB 49 используется как для управления работой выходов в режиме ШИМ, так и в режиме *Pulse Train*.
 - Переключение между режимами осуществляется путём задания соответствующего значения параметра *pulse number* (JOB_ID = 08h/09h). Если задано значение параметра *pulse number* > 0, канал будет работать в режиме *Pulse Train*, в противном случае будет активен режим формирования сигнала с PWM (ШИМ).
- Этот SFB должен вызываться с соответствующим экземплярным блоком DB, к котором хранятся его параметры.

5.9.4 Параметрирование

5.9.4.1 Распределение адресов

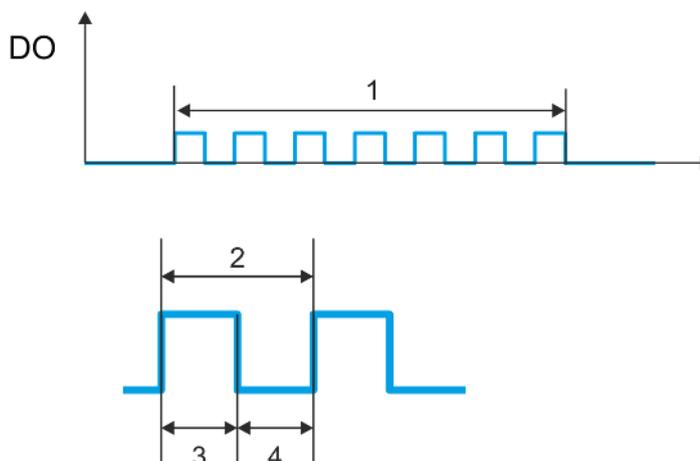
Субмодуль	Адрес входа	Формат	Описание
Count	816	DINT	Резерв
	820	DINT	Резерв
	824	DINT	Резерв
	828	DINT	Резерв

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Описание
Count	816	DWORD	Резерв
	820	DWORD	Резерв
	824	DWORD	Резерв
	828	DWORD	Резерв

5.9.4.2 Выходные каналы Pulse Train

Параметры аппаратной конфигурации

Значения по умолчанию и структура параметров этого диалогового окна зависят от выбранного через *"Operating mode"* режима работы. Следующие параметры относятся к режиму формирования сигнала *Pulse Train* и должны быть заданы или определены:



- 1 Количество импульсов
- 2 Длительность периода
- 3 Длительность импульса
- 4 Длительность паузы

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Output format</i> [Формат вывода]	<p>Задайте здесь формат и значения параметров выходного сигнала. Модуль ЦПУ будет использовать их для формирования импульсной последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Per mil</i>: <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в диапазоне 0 ... 1000 – Длительность импульса = (Выходное значение / 1000) x Период ■ <i>S7 Analog value</i>: <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в формате Siemens S7 для аналоговой величины 0 ... 27648 – Длительность импульса = (Выходное значение / 27648) x Период 	Per mil
<i>Time base</i> [Временная база]	<p>Определяет разрешающую способность и диапазон значений для задержки включения, длительности периода и минимальной длительности импульса.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>1ms</i>: временная база 1 мс ■ <i>0.1ms</i>: временная база 0,1 мс 	0.1ms
<i>On-delay</i> [Задержка включения]	Этот параметр игнорируется.	0
<i>Period duration</i> [Длительность периода]	<p>Этот параметр определяет длительность периода сигнала выходной импульсной последовательности, включающего в себя длительность импульса и длительность паузы между импульсами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 87 мс для временной базы 1 мс ■ 0,4 ... 87,0 мс для временной базы 0,1 мс 	50*

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Minimum pulse duration</i> [Минимальная длительность импульса]	<p>Позволяет исключить формирование слишком коротких выходных импульсов и пауз между импульсами. Все выводимые импульсы и паузы между импульсами с длительностью меньшей, чем минимальная длительность импульса, подавляются. Это обеспечивает фильтрацию очень коротких импульсов, которые не могут распознаваться исполнительными устройствами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... Период / 2 * 1 мс для временной базы 1 мс ■ 2 ... Период / 2 * 0,1 мс для временной базы 0,1 мс 	2

*) Это значение может варьироваться в зависимости от используемой системы разработки и при этом находиться вне диапазона допустимых значений. Значения, лежащие за пределами диапазона допустимых значений, являются некорректными и должны быть соответствующим образом скорректированы!

5.9.5 Индикация состояния

Дискретный выход	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	
DO +0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал на выходе Pulse Train 0 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на выходе Pulse Train 0 имеет низкий уровень (лог. "0")
DO +0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	Сигнал на выходе Pulse Train 1 имеет высокий уровень (лог. "1")
	<input type="checkbox"/>	Сигнал на выходе Pulse Train 1 имеет низкий уровень (лог. "0")

xL+

Напряжение питания	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	
1L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенного источника питания отсутствует
3L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных входов отсутствует
4L+	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов в норме
	<input type="checkbox"/>	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенных выходов отсутствует

xF

Ошибка	Индикатор	Описание
	<input checked="" type="checkbox"/> красный	
4M	<input checked="" type="checkbox"/>	Ошибка, перегрузка или короткое замыкание в нагрузке
	<input type="checkbox"/>	Проблемы отсутствуют

5.10 Диагностическая информация и прерывания

5.10.1 Общие сведения

Аппаратные прерывания

При параметрировании могут быть заданы следующие события, которые способны вызвать аппаратное прерывание:

- Фронт сигнала на входе дискретного канала
- Достижение порогового значения счёта
- Выход за верхнюю границу счёта или достижение верхнего порогового значения счёта
- Выход за нижнюю границу счёта или достижение нижнего порогового значения счёта
- Открытие аппаратного вентиля при открытом программном вентиле - только для счётчика 3
- Закрытие аппаратного вентиля при открытом программном вентиле - только для счётчика 3

Диагностические прерывания

С помощью специфичных для ЦПУ VIPА параметров могут быть заданы следующие события, которые способны вызвать диагностическое прерывание.
↳ Раздел 4.9 "Установка специфичных для ЦПУ VIPА параметров" на стр. 82.

- Потеря аппаратного прерывания
- Проблема: на контакте 4L+ (цепь питания 24 В пост. тока для DO) отсутствует напряжение питания или его значение меньше 19 В
- Проблема: 3L+: на контакте 3L+ (цепь питания 24 В пост. тока для DI) отсутствует напряжение питания или его значение меньше 19 В.
- Перегрузка при коротком замыкании: DO

5.10.2 Аппаратные прерывания



Прерывание для соответствующего режима работы канала может быть запущено только в том случае, если в разделе "Basic parameters" для параметра "Select interrupt" было задано значение "Diagnostics+Process".

При возникновении аппаратного прерывания осуществляется вызов блока OB 40. В OB 40 слово 6 локальных данных (переменная OB40_MDL_ADDR) содержит значение логического базового адреса модуля, который инициировал аппаратное прерывание. Дополнительную информацию о вызывающем событии содержит двойное слово 8 локальных данных (переменная OB40_POINT_ADDR). Значение данных двойного слова 8 зависит от установленного режима работы конкретного канала.

Двойное слово 8 локальных данных ОВ 40 для входов прерываний

Байт	Биты 7...0
8	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Фронт на I+0.0 ■ Бит 1: Фронт на I+0.1 ■ Бит 2: Фронт на I+0.2 ■ Бит 3: Фронт на I+0.3 ■ Бит 4: Фронт на I+0.4 ■ Бит 5: Фронт на I+0.5 ■ Бит 6: Фронт на I+0.6 ■ Бит 7: Фронт на I+0.7
9	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Фронт на I+1.0 ■ Бит 1: Фронт на I+1.1 ■ Бит 2: Фронт на I+1.2 ■ Бит 3: Фронт на I+1.3 ■ Бит 4: Фронт на I+1.4 ■ Бит 5: Фронт на I+1.5 ■ Бит 6: Фронт на I+1.6 ■ Бит 7: Фронт на I+1.7
10...11	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 7 ... 0: резерв

Двойное слово 8 локальных данных ОВ 40 для режима счёта

Байт	Биты 7...0
8	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: Пересечение верхней / нижней границы Счётчика 0 ■ Бит 3: Значение Счётчика 0 достигло порогового значения ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)
9	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: Пересечение верхней / нижней границы Счётчика 1 ■ Бит 3: Значение Счётчика 1 достигло порогового значения ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)
10	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: Пересечение верхней / нижней границы Счётчика 2 ■ Бит 3: Значение Счётчика 2 достигло порогового значения ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)
11	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Открытие вентиля Счётчика 3 (разрешение активировано) ■ Бит 1: Закрытие вентиля Счётчика 3 ■ Бит 2: Пересечение верхней / нижней границы Счётчика 3 ■ Бит 3: Значение Счётчика 3 достигло порогового значения ■ Бит 4: Фиксация нового значения Счётчика 3 ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)

Двойное слово 8 локальных данных ОВ 40 для режима измерения частоты

Байт	Биты 7...0
8	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Конец измерения на канале 0 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
9	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Конец измерения на канале 1 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
10	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Конец измерения на канале 2 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
11	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Конец измерения на канале 3 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)

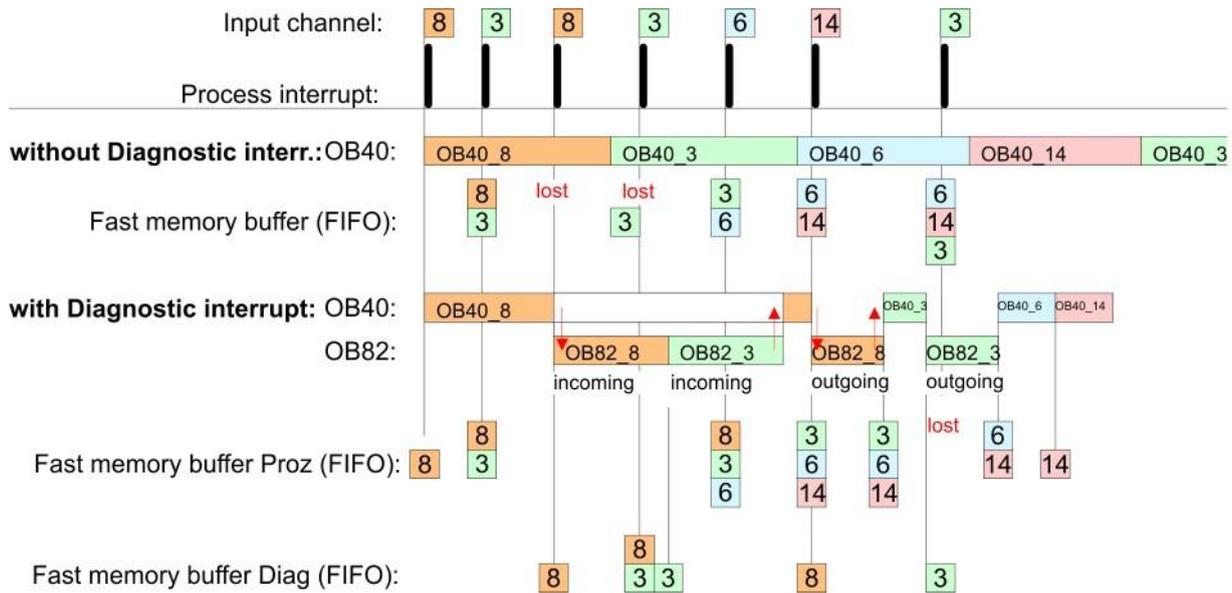
5.10.3 Диагностические прерывания**Принцип действия**

Прерывание для соответствующего режима работы канала может быть запущено только в том случае, если в разделе "Basic parameters" для параметра "Select interrupt" было задано значение "Diagnostics+Process".

Через параметрирование (набор данных 7Fh) пользователь может активировать для модуля формирование диагностического прерывания. Диагностическое прерывание инициируется в случае, когда во время обработки аппаратного прерывания в ОВ 40 запускается другое аппаратное прерывание для того же события. Инициализация диагностического прерывания вызывает приостановку ведущейся в ОВ 40 обработки аппаратного прерывания и управление передаётся в ОВ 82 для обработки приходящего диагностического прерывания. Если во время обработки диагностического прерывания на других каналах происходят другие события, которые также могут вызвать аппаратное или диагностическое прерывание, запросы на прерывания от них сохраняются в буфере. После завершения обработки диагностического прерывания сначала обрабатываются все сохранённые в буфере диагностические прерывания в порядке их возникновения, а уже затем все аппаратные прерывания. Если в канале, для которого в данный момент обрабатывается приходящее диагностическое прерывание или для которого в буфере сохранён запрос на диагностическое прерывание, инициируются дальнейшие аппаратные прерывания, то они будут потеряны.

После завершения обработки аппаратного прерывания, для которого было инициировано приходящее диагностическое прерывание, ещё раз вызывается обработка диагностического прерывания, но уже как исходящего. Все события в канале, случившиеся между приходящим диагностическим прерыванием и уходящим диагностическим прерыванием, не буферизируются и поэтому теряются. В течение всего этого периода времени (от первого приходящего диагностического прерывания до последнего уходящего диагностического прерывания) индикатор SF модуля ЦПУ находится во включенном состоянии. Кроме того, для каждого приходящего/уходящего диагностического прерывания в диагностическом буфере ЦПУ делается соответствующая запись.

Пример:



Обработка диагностического прерывания

При каждом вызове OB 82 в диагностический буфер делается запись с указанием причины ошибки и адреса модуля. Диагностическая информация может быть считана с помощью SFC 59. Если диагностическое прерывание деактивировано, то доступ есть к последнему диагностическому событию. Если функция диагностики активирована в аппаратной конфигурации используемого оборудования, то содержимое набора данных 0 при вызове блока OB 82 будет содержаться в локальном двойном слове 8. С помощью SFC 59 также можно считать набор данных 1, который содержит дополнительную информацию. После выхода из OB 82 диагностическая информация, соответствующая последнему диагностическому прерыванию, перестаёт быть целостной. Наборы данных, содержащие диагностическую информацию, имеют следующую структуру:

**Набор данных 0
приходящего
(incoming)
диагностического
прерывания**

Байт	Биты 7...0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке модуля <ul style="list-style-type: none"> – Счёт / Измерение частоты: потеря аппаратного прерывания – Дискретный ввод: потеря аппаратного прерывания – Отсутствие напряжения питания для DI или DO – Дискретный вывод: короткое замыкание/перегрузка ■ Бит 1: установлен при внутренней ошибке <ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие напряжения питания для DI или DO – Дискретный вывод: короткое замыкание/перегрузка ■ Бит 2: установлен при внешней ошибке ■ Бит 3: установлен при ошибке канала ■ Бит 4: установлен при отсутствии напряжения от внешнего источника питания ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: Класс модуля <ul style="list-style-type: none"> – 1111b: дискретный модуль или – 1000b: функциональный модуль ■ Бит 4: Имеется канальная информация <ul style="list-style-type: none"> – Счёт / Измерение частоты: потеря аппаратного прерывания – Дискретный ввод: потеря аппаратного прерывания – Отсутствие напряжения питания для DI или DO – Дискретный вывод: короткое замыкание/перегрузка ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)

Байт	Биты 7...0
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: 0 (постоянное значение) ■ Бит 4: установлен при отказе внутреннего источника питания <ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие напряжения питания для DI или DO ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 5 ... 0: 0 (постоянное значение) ■ Бит 6: Потеря аппаратного прерывания ■ Бит 7: 0 (постоянное значение)

Набор данных 0 уходящего (outcoming) диагностического прерывания

После устранения возникшей ошибки выдается уходящее диагностическое сообщение, если при этом разрешение на формирование диагностических прерываний всё еще активно.

Байт	Биты 7...0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке модуля <ul style="list-style-type: none"> – Счёт / Измерение частоты: потеря аппаратного прерывания – Дискретный ввод: потеря аппаратного прерывания – Отсутствие напряжения питания для DI или DO – Дискретный вывод: короткое замыкание/перегрузка ■ Бит 1: установлен при внутренней ошибке <ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие напряжения питания для DI или DO – Дискретный вывод: короткое замыкание/перегрузка ■ Бит 2: установлен при внешней ошибке ■ Бит 3: установлен при ошибке канала ■ Бит 4: установлен при отсутствии напряжения от внешнего источника питания ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: Класс модуля <ul style="list-style-type: none"> – 1111b: дискретный модуль или – 1000b: функциональный модуль ■ Бит 4: Имеется канальная информация <ul style="list-style-type: none"> – Счёт / Измерение частоты: потеря аппаратного прерывания – Дискретный ввод: потеря аппаратного прерывания – Отсутствие напряжения питания для DI или DO – Дискретный вывод: короткое замыкание/перегрузка ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: 0 (постоянное значение) ■ Бит 4: установлен при отказе внутреннего источника питания <ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие напряжения питания для DI или DO ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 7 ... 0: 0 (постоянное значение)



Набор данных 0 имеет одинаковую структуру для прерываний от сигналов на дискретных входах, а также для прерываний в режимах счёта, измерения частоты и формирования импульсной последовательности с ШИМ. Но при этом существуют отличия в структуре набора данных 1.

Диагностический набор данных 1 прерываний от сигналов на дискретных входах

Набор данных 1 содержит 4 байта набора данных 0 и дополнительно 12 байт специфичных для модуля диагностических данных. Диагностические данные имеют следующую структуру:

Байт	Биты 7...0
0 ... 3	Содержимое набора данных 0 ↪ "Набор данных 0 приходящего диагностического прерывания" на стр. 170.
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 6 ... 0: тип канала (здесь 70h) <ul style="list-style-type: none"> – 70h: дискретный ввод ■ Бит 7: Доступны другие типы каналов <ul style="list-style-type: none"> – 0: нет – 1: да
5	Количество бит диагностической информации на канал (здесь 08h)
6	Количество каналов модуля (здесь 08h)
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ошибка в группе каналов 0 (I+0.0 ... I+0.3) ■ Бит 1: ошибка в группе каналов 1 (I+0.4 ... I+0.7) ■ Бит 2: ошибка в группе каналов 2 (I+1.0 ... I+1.3) ■ Бит 3: ошибка в группе каналов 2 (I+1.4 ... I+1.7) ■ Биты 7 ... 4: резерв
8	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ... входа I+0.0 ■ Бит 1: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: ... входа I+0.1 ■ Бит 3: 0 (постоянное значение) ■ Бит 4: ... входа I+0.2 ■ Бит 5: 0 (постоянное значение) ■ Бит 6: ... входа I+0.3 ■ Бит 7: 0 (постоянное значение)
9	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ... входа I+0.4 ■ Бит 1: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: ... входа I+0.5 ■ Бит 3: 0 (постоянное значение) ■ Бит 4: ... входа I+0.6 ■ Бит 5: 0 (постоянное значение) ■ Бит 6: ... входа I+0.7 ■ Бит 7: 0 (постоянное значение)
10	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ... входа I+1.0 ■ Бит 1: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: ... входа I+1.1 ■ Бит 3: 0 (постоянное значение) ■ Бит 4: ... входа I+1.2 ■ Бит 5: 0 (постоянное значение) ■ Бит 6: ... входа I+1.3 ■ Бит 7: 0 (постоянное значение)

Байт	Биты 7...0
11	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ... входа I+1.4 ■ Бит 1: 0 (постоянное значение) ■ Бит 2: ... входа I+1.5 ■ Бит 3: 0 (постоянное значение) ■ Бит 4: ... входа I+1.6 ■ Бит 5: 0 (постоянное значение) ■ Бит 6: ... входа I+1.7 ■ Бит 7: 0 (постоянное значение)
12 ... 15	■ Биты 7 ... 0: резерв

Диагностический набор данных 1 для функции счёта

Набор данных 1 содержит 4 байта набора данных 0 и дополнительно 12 байт специфичных для модуля диагностических данных. Диагностические данные имеют следующую структуру:

Байт	Биты 7...0
0 ... 3	Содержимое набора данных 0  "Набор данных 0 приходящего диагностического прерывания" на стр. 170.
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 6 ... 0: Тип канала (здесь 76h) <ul style="list-style-type: none"> – 76h: функциональный модуль ■ Бит 7: Доступны другие типы каналов <ul style="list-style-type: none"> – 0: нет – 1: да
5	Количество бит диагностической информации на канал (здесь 08h)
6	Количество каналов модуля (здесь 04h)
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ошибка в группе каналов 0 (Счётчик 0) ■ Бит 1: ошибка в группе каналов 1 (Счётчик 1) ■ Бит 2: ошибка в группе каналов 2 (Счётчик 2) ■ Бит 3: ошибка в группе каналов 3 (Счётчик 3) ■ Биты 7 ... 4: резерв
8	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: резерв ■ Бит 2: пересечение верхней / нижней границы Счётчика 0 ■ Бит 3: значение Счётчика 0 достигло порогового значения ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)
9	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: резерв ■ Бит 2: пересечение верхней / нижней границы Счётчика 1 ■ Бит 3: значение Счётчика 1 достигло порогового значения ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)
10	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 1, 0: резерв ■ Бит 2: пересечение верхней / нижней границы Счётчика 2 ■ Бит 3: значение Счётчика 2 достигло порогового значения ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)

Байт	Биты 7...0
11	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: открытие вентиля Счётчика 3 (разрешение активировано) ■ Бит 1: закрытие вентиля Счётчика 3 ■ Бит 2: пересечение верхней / нижней границы Счётчика 3 ■ Бит 3: значение Счётчика 3 достигло порогового значения ■ Бит 4: фиксация нового значения Счётчика 3 ■ Биты 7 ... 5: 0 (постоянное значение)
12 ...15	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 7 ... 0: резерв

Диагностический набор данных 1 для функции измерения частоты

Набор данных 1 содержит 4 байта набора данных 0 и дополнительно 12 байт специфичных для модуля диагностических данных. Диагностические данные имеют следующую структуру:

Байт	Биты 7...0
0 ... 3	Содержимое набора данных 0 ↪ "Набор данных 0 приходящего диагностического прерывания" на стр. 170.
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 6 ... 0: Тип канала (здесь 76h) <ul style="list-style-type: none"> – 76h: функциональный модуль ■ Бит 7: Доступны другие типы каналов <ul style="list-style-type: none"> – 0: нет – 1: да
5	Количество бит диагностической информации на канал (здесь 08h)
6	Количество каналов модуля (здесь 04h)
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: ошибка в группе каналов 4 (Измеритель частоты 0) ■ Бит 1: ошибка в группе каналов 5 (Измеритель частоты 1) ■ Бит 2: ошибка в группе каналов 6 (Измеритель частоты 2) ■ Бит 3: ошибка в группе каналов 7 (Измеритель частоты 3) ■ Биты 7 ... 4: 0 (постоянное значение)
8	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: конец измерения на канале 0 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
9	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: конец измерения на канале 1 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
10	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: конец измерения на канале 2 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
11	Диагностическое прерывание вследствие потери аппаратного прерывания от ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: конец измерения на канале 3 (окончание времени счёта) ■ Биты 7 ... 1: 0 (постоянное значение)
12 ... 15	0 (постоянное значение)

6 Обмен данными с использованием технологии OPC UA



Одновременное использование проектов OPC UA и WebVisu через один и тот же сетевой интерфейс не поддерживается! При попытке активации оба сервера останавливаются и формируется диагностическое сообщение 0xE989 или 0xE9AB.

- Проект *OPC UA* обеспечивает реализацию функционала сервера *OPC UA* в используемом процессорном модуле.
- Создание проекта *OPC UA* возможно только с помощью системы разработки *SPEED7 Studio V1.8.6* и выше.
- Проект *OPC UA* может исполняться только на карте памяти, поэтому в модуль ЦПУ должна быть установлена карта памяти VIPA (VSD, VSC). Обратите внимание, что всегда необходимо применять карту VSC, соответствующую модели используемого модуля ЦПУ.
↳ *Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.*
- При извлечении карты памяти из модуля ЦПУ при нахождении его в режиме RUN левый сегмент индикатора состояния начнёт мигать красным цветом с частотой 1 Гц . Это означает, что нарушено условие нормальной работы функции и что сервер *OPC UA* прекратит свою работу через 72 часа.
- При загрузке проекта из *SPEED7 Studio* в модуль ЦПУ проект *OPC UA* всегда автоматически сохраняется на установленную карту памяти в виде файла с расширением TAR.
- Сервер *OPC UA* должен быть активирован в ЦПУ.
↳ *Раздел 6.3 "Активирование функциональности OPC UA" на стр. 184.*
- Доступ к серверу *OPC UA* осуществляется клиентом *OPC UA* через "*Endpoint URL*" соответствующего интерфейса. Значение "*Endpoint URL*" отображается на веб-странице модуля ЦПУ. ↳ *Раздел 4.11.1.1.1 "Вкладка "OPC UA" на стр. 96.*

6.1 Общие сведения

Определение терминов

- **OPC - Open Platform Communications**
 - *OPC* представляет собой универсальный интерфейс для безопасного и надежного обмена данными в промышленной автоматизации.
 - *OPC* является платформо-независимой технологией и обеспечивает бесперебойную передачу информации между устройствами разных производителей.
- **UA - Unified Architecture**
 - *UA* определяет функции безопасности и моделирования данных, основанные на сервис-ориентированной архитектуре (SOA).

Предпосылки

- VIPA SPEED7 Studio версии V1.8.6 и выше.
 - Функционал конфигурирования *OPC UA* интегрирован в *SPEED7 Studio*.
- Siemens SIMATIC Manager, начиная с версии V5.5, и VIPA *SPEED7 Studio*, начиная с версии V1.8.6.
 - Конфигурирование *OPC UA* осуществляется с помощью утилиты *OPC UA Configurator*. Она является составной частью системы разработки *SPEED7 Studio*, начиная с версии V1.8.6.
 - При вызове *OPC UA Configurator* открывается *SPEED7 Studio* с функциональностью, ограниченной возможностью конфигурирования только *OPC UA*.
 - Утилита *OPC UA Configurator* вызывается из Siemens SIMATIC Manager в качестве внешнего инструментального средства.
 - Чтобы получить такую возможность, необходимо сначала зарегистрировать *OPC UA Configurator* в Siemens SIMATIC Manager. Это реализуется с помощью утилиты *SPEED7 Tools Integration*, которая устанавливается автоматически при установке *SPEED7 Studio*.
 - Утилита *OPC UA Configurator* должна вызываться из Siemens SIMATIC Manager после создания проекта и его онлайн-настройки.
 - Утилита *OPC UA Configurator* автоматически импортирует данные для конфигурации *OPC UA* из данных проекта Siemens SIMATIC Manager.
 - Конфигурирование *OPC UA* в режиме онлайн загружается модуль ЦПУ из утилиты *OPC UA Configurator*. *OPC UA Configurator* использует для организации связи значение IP-адреса из данных проекта Siemens SIMATIC Manager.
- Siemens TIA Portal, начиная с версии V15.0, и VIPA *SPEED7 Studio*, начиная с версии V1.8.6.
 - Конфигурирование *OPC UA* осуществляется с помощью утилиты *OPC UA Configurator*. Она является составной частью системы разработки *SPEED7 Studio*, начиная с версии V1.8.6.
 - При вызове *OPC UA Configurator* открывается *SPEED7 Studio* с функциональностью, ограниченной возможностью конфигурирования только *OPC UA*.
 - Утилита *OPC UA Configurator* вызывается из Siemens TIA Portal в качестве внешнего инструментального средства.
 - Чтобы получить такую возможность, необходимо сначала зарегистрировать *OPC UA Configurator* в Siemens TIA Portal. Это реализуется с помощью утилиты *SPEED7 Tools Integration*, которая устанавливается автоматически при установке *SPEED7 Studio*.
 - Утилита *OPC UA Configurator* должна вызываться из Siemens TIA Portal после создания проекта и его онлайн-настройки.
 - Утилита *OPC UA Configurator* автоматически импортирует данные для конфигурирования *OPC UA* из данных проекта Siemens TIA Portal.
 - Конфигурирование *OPC UA* в режиме онлайн загружается в модуль ЦПУ из утилиты *OPC UA Configurator*. Утилита *OPC UA Configurator* автоматически импортирует данные для конфигурирования *OPC UA* из данных проекта Siemens TIA Portal.

6.2 Основы OPC UA**6.2.1 Технология OPC UA****Стандарт для обмена данными и информацией**

OPC UA определяет единый стандарт для обмена данными и информацией в рамках концепции *Industry 4.0*. Благодаря независимости платформы, концепции встроенной безопасности и информации о типе данных, предоставляемой вместе с данными, технология *OPC UA* обеспечивает основу для взаимодействия аппаратного и верхнего уровней автоматизации.

OPC - Open Platform Communications

- Классический вариант не является масштабируемым и возможен исключительно для платформы Microsoft Windows®.
- Для каждого типа передаваемых данных, таких как данные в режиме реального времени, данные о протекании процесса, сигналы тревог и событий и т.д., требуется отдельное решение с его собственной семантикой, такое как OPC DA, OPC HDA, OPC A&E и т.д.
- Требуются отдельные и комплексные настройки параметров системы безопасности.

OPC UA - Open Platform Communications Unified Architecture

- Для OPC требуется сложная настройка параметров DCOM.
- OPC требует отдельных сложных настроек межсетевых экранов (firewall).
- Масштабируемая и кроссплатформенная технология обмена данными, установленная стандартом МЭК 62541.
- Унификация классических спецификаций OPC с интегрированной концепцией безопасности.
- Концепция безопасности OPC UA включает аутентификацию пользователя и приложения, цифровые подписи сообщений и шифрование передаваемых данных.
- Оптимизированный двоичный IP-протокол для связи через Интернет и межсетевой экран через один порт (4840).
- При использовании OPC UA каждый тип информации доступен в любое время и в любом месте для любого авторизованного приложения и авторизованного лица. Например, необработанные данные и предварительно обработанная информация могут быть безопасно перенесены с самого нижнего уровня автоматизации в систему управления и в системы планирования производства.
- SOA (**S**ervice **O**riented **A**rchitecture) заменяет технологию DCOM компании Microsoft открытыми, независимыми от платформы протоколами с интегрированными механизмами безопасности.
 - Связь осуществляется через стандартизированные сервисы, основанные на информационной модели OPC UA.
 - Сервисы делятся на разные группы задач.
 - На основе базовой модели могут быть выполнены любые сложные объектно-ориентированные расширения сервисов без ущерба для их совместимости.

Сервер OPC UA

- Сервер OPC UA предоставляет информацию в сети, которая может быть получена оттуда с помощью клиента OPC UA.
- Обмен данных может быть выполнен с использованием сертификатов безопасности, которые должны храниться на соответствующем сервере.
- Сервер OPC UA предоставляет базовые сервисы, такие как обмен данными или перемещение в адресном пространстве.
- Конфигурирование OPC UA позволяет задать переменные или наборы данных, предоставление которых должен обеспечивать сервер OPC UA.
- Конфигурирование OPC UA осуществляется с помощью внешнего инструментального средства, каким для процессорных модулей VIPA является утилита OPC UA Configurator.

Клиент OPC UA

Клиенты OPC UA представляют собой программное обеспечение со следующей функциональностью:

- Доступ на чтение или запись к данным сервера OPC UA.
- Доступ регламентируется через механизм задания прав доступа.
- Запуск на исполнение сервисов на сервере OPC UA.

Типы связи

- Client/Server
 - Клиент (*Client*) OPC UA получает данные с сервера (*Server*) OPC UA через сервисы, предоставляемые сервером OPC UA. При этом используется фиксированное соединение.
 - Пример: Клиент OPC UA запрашивает состояние входа в ЦПУ.
- Publisher/Subscriber
 - *Publisher* отправляет неизвестному *Subscriber* (клиентам) без задания фиксированного соединения.
 - Пример: Датчики отправляют данные в "облако".

6.2.2 Информационное моделирование

Информационная модель

- Информационные модели используются для описания устройств и их данных.
- Основой является *Core specification* [Спецификация ядра]. *Core specification* описывает структуру адресного пространства и сервисов, таких как, например, точки входа для клиентов в адресное пространство сервера OPC UA.

- В *информационной модели* описывается распределение адресного пространства сервера OPC UA.
- *Информационные модели* структурированы по слоям. Каждый тип высшего порядка основывается на некоторых базовых правилах. Это означает, что клиенты, которые знают только базовые правила, тем не менее, могут редактировать сложные информационные модели, например, перемещаться по адресному пространству и читать или записывать переменные данных.
- В адресном пространстве вся информация представлена *узлами (Nodes)*, которые связаны между собой посредством *ссылок*.
- Узел всегда является экземпляром *NodeClass*.
- OPC UA предоставляет базовые сервисы, такие как обмен данными или перемещение по адресному пространству. Сервисы сгруппированы в *Service Sets*.

Классы узлов

Следующие *классы узлов (NodeClasses)* определены в спецификации OPC UA:

- Variable - класс переменных
- Method - класс функций
- Object - класс объектов
- View - класс вида подмножества узлов
- DataType - класс типа данных значения переменной
- VariableType - класс типа переменной
- ObjectType - класс типа объекта
- ReferenceType - класс типа ссылки

Атрибуты узла

Каждый *узел (Node)* состоит из атрибутов и ссылок. Некоторые атрибуты могут быть необязательными. Следующие атрибуты каждого *класса узла (NodeClass)* должны быть опубликованы:

- NodeID - уникальный идентификатор *узла* в *адресном пространстве*
- NodeClass - класс экземпляра *узла*
- BrowseName - имя *узла* в текстовом формате
- DisplayName - отображаемое имя *узла* для пользователя
- Description - описание *узла* (опционально)

Сервисы OPC UA

- Сервисы OPC UA представляют собой абстрактные описания, которые определяются сообщениями запроса и ответа.
- Доступные сервисы сервера OPC UA определяются в профиле сервера и группируются в наборы сервисов (*Service Sets*).

Наборы базовых сервисов

- Набор сервисов Discovery
 - Сервисы для обнаружения существующих серверов и конечных точек.
- Набор сервисов SecureChannel
 - Сервисы для открытия и закрытия защищенных коммуникационных соединений.
- Набор сервисов Session
 - Сервисы для клиента по созданию и управлению сессией.
- Набор сервисов NodeManagement
 - Сервисы для создания и удаления узлов и ссылок.
- Набор сервисов View
 - Сервисы для клиента по навигации в адресном пространстве или по его представлению.
- Набор сервисов Query
 - Сервисы для поиска в адресном пространстве.
- Набор сервисов Attribute
 - Сервисы для доступа к атрибутам узлов.
- Набор сервисов Method
 - Сервис для вызова метода объекта.

- Набор сервисов MonitoredItem
 - Сервисы для клиента по созданию и управлению элементами мониторинга.
 - Элементы мониторинга используются для регистрации данных и уведомлений о событиях.
- Набор сервисов Subscription
 - Сервисы для клиента по созданию и управлению подписками.
 - Подписки определяют способ уведомления о данных и событиях.

Доступ

- Для доступа к серверу OPC UA должна быть известна *конечная точка (Endpoint)*.
- Для перемещения по адресному пространству сервера OPC UA с целью достижения *конечной точки (Endpoint)* можно использовать функцию навигации. Она обеспечивает информацией о сервере OPC UA и процессорном модуле, а также предоставляет доступ к объектам, созданным в конфигурации OPC UA, таким как переменные, блоки данных и т. д.
- Снижение загрузки сети через использование "*подписок*" (*subscriptions*).
 - Если переменные должны передаваться только в случае изменения их значения, следует использовать *подписки (subscriptions)*.
 - Для активации *подписки* задайте интервал отправки "Publishing Interval" в клиенте OPC UA.
 - После того как *подписка* будет создана, сообщите серверу, какие переменные следует использовать для мониторинга.
Среди прочего здесь также можете указать величину, на которую должно измениться значение переменной для осуществления его передачи.
 - Поскольку передача происходит только при изменении значения, использование *подписок* приводит к снижению загрузки сети.
- Быстрый доступ через использование "*registration*".
 - Как правило, адресация осуществляется с использованием идентификаторов строки. Доступ можно ускорить, используя числовой идентификатор. По этой причине *registration* [регистрация] должна использоваться для регулярного доступа к определенным переменным.
 - При *регистрации* клиент OPC UA задаёт переменную на сервере OPC UA. Затем сервер OPC UA формирует числовой идентификатор и отправляет его обратно клиенту OPC UA.
 - Числовой идентификатор действителен в течение всей сессии.
 - Имеется возможность в свойствах модуля ЦПУ установить максимальное количество зарегистрированных узлов. Это соответствующим образом должно учитываться клиентами OPC UA.
 - Поскольку регистрация занимает много времени, необходимо поместить её в фазу запуска сервера OPC UA.



Обусловленный системными факторами доступ к данным в сложных структурах не является согласованным.



*Если будут установлены слишком малые интервалы выборки и публикации (*sampling interval* и *publishing interval*), то это может вызвать чрезмерную нагрузку на сеть. Всегда выбирайте интервалы, которые вполне достаточны для решаемой задачи.*

6.2.3 Типы данных OPC UA и их преобразование

Типы данных Siemens S7 отображаются в пространстве имен с помощью типов данных SPEED7 PLC OPC UA. Типы данных Siemens S7 не всегда соответствуют встроенным типам данных OPC UA. ЦПУ предоставляет переменные серверу OPC UA как встроенный тип данных OPC UA, так что клиенты OPC UA могут обращаться к этим переменным с помощью встроенных типов данных OPC UA через интерфейс сервера. Клиент может прочитать атрибут "DataType" такой переменной и использовать его для восстановления исходного типа данных.

Соответствие типов данных

Тип данных Siemens S7		Тип данных SPEED7 PLC OPC UA		Встроенный тип данных OPC UA
BOOL		BOOL		Boolean
BYTE		BYTE		Byte
WORD		WORD		UInt16
DWORD		DWORD		UInt32
INT		INT		Int16
DINT		DINT		Int32
REAL		REAL		Float
S5TIME		S5TIME		UInt16
TIME	→	TIME	→	Int32
DATE		DATE		UInt16
TIME_OF_DAY (TOD)		TIME_OF_DAY		UInt32
CHAR		CHAR		Byte
COUNTER		COUNTER		UInt16 (Только допустимые значения)
TIMER		TIMER		UInt16 (Только допустимые значения)
STRING		STRING		String (строка)
DT		DT		Byte[8]

Особенности

- String [Строка]
 - В формате Siemens S7 тип данных *STRING* представляет собой байтовый массив, в котором значения максимальной и текущей длины хранятся в первых 2 байтах. В остальных байтах хранится значение переменной.
 - Тип данных *String* для *OPC UA* определяется таким же образом.
- Array [Массив]
 - Запрос на чтение или запись в *OPC UA* всегда является обращением к массиву, т.е. всегда содержит значения индекса и длины.
 - Одна переменная является частным случаем массива (индекс равен 0, длина 1). За сессию тип данных просто отправляется неоднократно друг за другом. Для переменной атрибут *DataType* указывает на базовый тип данных. Атрибуты *ValueRank* и *ArrayDimensions* определяют, является ли данные массивом и насколько он велик.
- Structure [Структура]
 - Структура описывает сложный тип данных.
 - Имеется возможность описать свои собственные структуры как подтип абстрактного типа данных *Structures*, который наследуется от типа данных *BaseDataType*.
 - Поскольку клиент может не знать структуры, заданные пользователем, переменные типа данных этой структуры систематически публикуются в *ExtensionObject*. Структура *ExtensionObject* может быть прочитана любым клиентом, а также она публикует *DataTypeId* пользовательской структуры.
 - Все структуры, которые не описаны структурами базовых типов данных, публикуются на сервере в *TypeDictionary*.
 - С помощью описания структуры *TypeDictionary* и *DataTypeId*, опубликованным в *ExtensionObject*, структура *ExtensionObject* может быть декодирована клиентом.
 - Если клиент заранее знает описание заданной пользователем структуры, она может быть декодирована без чтения *TypeDictionary*. При таком подходе клиент должен прочитать и декодировать всё дерево структуры, чтобы получить доступ к отдельным её элементам.

6.2.4 Концепция встроенной безопасности

Общие сведения по безопасности данных

Безопасность данных и защита доступа приобретают всё более важное значение в промышленной сфере. Расширение коммуникационных связей систем управления промышленными установками с другими уровнями управления компании наряду с широким использованием функций удаленного технического обслуживания ведёт к повышению требований по информационной безопасности промышленных предприятий. Угрозы могут возникать в результате внутренних факторов, таких как технические ошибки, ошибки персонала и программные ошибки, или внешних факторов, таких как программные вирусы, черви, трояны и фишинг паролей.

Наиболее важными мерами защиты от действия указанных факторов и потери безопасности данных в сфере промышленного производства являются:

- Шифрование передаваемых данных с использованием сертификатов.
- Фильтрация и контроль трафика путём использования VPN - Virtual Private Networks.
- Идентификация узлов путём аутентификации (Authentication) по безопасному каналу связи.
- Сегментация в защищенных ячейках автоматизации, так что обмениваться данными между собой могут только устройства, принадлежащие одной обособленной группе.

Политика информационной безопасности

В соответствии с руководством "VDI/VDE 2182 sheet 1", Information Security in the Industrial Automation - General procedural model, организация VDI/VDE Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik выпустило руководство по внедрению архитектуры безопасности в промышленной сфере. Руководство можно найти на сайте www.vdi.de. Организация PROFIBUS & PROFINET International (PI) в своём руководстве "PROFINET Security Guideline" формулирует идеи и концепции о том, как решения по безопасности могут и должны быть реализованы. Больше информации по этой теме можно найти на соответствующих ресурсах в сети Интернет, например, на сайте www.profibus.com.

Механизмы безопасности в OPC UA

- Проверка подлинности серверов и клиентов OPC UA.
- Проверка подлинности пользователей.
- Обмен подписанными и зашифрованными данными между сервером и клиентами OPC UA.
- В OPC UA Configurator в настройках соединения можно указать, как пользователь клиента OPC UA должен аутентифицировать себя для доступа к серверу OPC UA.

Правила безопасности:

- Активируйте "Anonymous-Login" или "Unsecured data traffic" только в исключительных случаях.
- Разрешайте доступ к тегам и блокам данных через OPC UA, только если это действительно необходимо.



Активируйте только те политики безопасности, которые соответствуют концепции защиты производственной машины или технологической установки. Отключите все другие политики безопасности.

Сертификаты X.509

OPC UA имеет встроенные механизмы безопасности нескольких уровней. Важным компонентом здесь являются сертификаты X.509, которые также используются в сфере компьютерных технологий. При использовании сертификатов сервер OPC UA доставляет данные клиенту только в том случае, если сертификат безопасности был признан действительным с обеих сторон. Сертификат X.509 содержит, помимо прочего, следующую информацию:

- Версия и серийный номер сертификата.
- Сведения об удостоверяющем центре.
- Информация об алгоритме, используемом удостоверяющим центром для подписания сертификата.
- Сроки (начало и конец) действия сертификата.

- Имя владельца (программа, персона или организация) сертификата, для которого он был подписан удостоверяющим центром.
- Открытый ключ владельца (программы, персоны или организации).

OPC UA использует три типа сертификатов X.509 при установлении соединения между клиентом и сервером:

- сертификаты приложения OPC UA,
 - сертификаты программного обеспечения OPC UA,
 - сертификаты пользователя OPC UA.
- Проверка устанавливаемого соединения
 - При установлении соединения между клиентом и сервером участники проверяют всю информацию из сертификата, которая определяет его целостность.
 - Среди прочего проверяется срок действия сертификата, который хранится в нём же. Убедитесь, что дата и время для участников установлены правильно, в противном случае никакое общение между ними не состоится.
 - Подписание и шифрование
 - Для исключения несанкционированного вмешательства сертификаты подписываются.
 - В OPC UA Configurator с помощью "Server settings" можно самостоятельно импортировать, создавать и подписывать сертификаты.
 - Самозаверенный сертификат
 - Каждый участник создает свой собственный сертификат и подписывает его.
 - Самозаверенные сертификаты должны быть переданы в модуль ЦПУ.
 - Новые сертификаты не могут быть получены из самозаверенного сертификата.
 - Пример использования: статическая конфигурация с ограниченным количеством участников обмена данными.
 - Сертификат CA:
 - Все сертификаты создаются и подписываются удостоверяющим центром.
 - Только выпущенный и подписанный удостоверяющим центром сертификат должен передаваться в модуль ЦПУ.
 - Удостоверяющий центр может выпускать новые сертификаты. Связанные устройства могут быть добавлены в любое время.
 - Пример использования: динамично развивающиеся предприятия.

Цифровая подпись

Цифровая подпись может быть использована для подтверждения целостности и происхождения сообщения.

1. ➤ Отправитель формирует хеш-значение в качестве контрольного значения для сообщения.
2. ➤ На основе хеш-значения и закрытого ключа формируется цифровая подпись.
3. ➤ Исходные данные вместе с цифровой подписью отправляются получателю.
4. ➤ Получатель расшифровывает полученную цифровую подпись с помощью открытого ключа отправителя и, таким образом, и извлекает из неё исходное хеш-значение.
5. ➤ Получатель также вычисляет хеш-значение принятого сообщения и сравнивает его с расшифрованным значением. Открытый ключ и хеш-функция содержатся в сертификате X.509.
 - ⇒ ■ Если оба хеш-значения идентичны, отправитель и сообщение являются подлинными.
 - Если хеш-значения не совпадают, то принятое сообщение было изменено или повреждено в процессе передачи.

Шифрование

- Сертификаты X.509 не шифруются; они открытые, и поэтому доступны для просмотра любым пользователем.
- Шифрование данных предотвращает возможность несанкционированного доступа к содержанию передаваемых сообщений.
- Отправитель для шифрования сообщения использует открытый ключ получателя из сертификата X.509.
- Получатель расшифровывает сообщение своим закрытым ключом. Любой владелец закрытого ключа может расшифровать полученное сообщение.

Безопасный канал (Secure Channel)

- OPC UA использует закрытые (private) и открытые (public) ключи для создания безопасного канала между клиентом и сервером.
- Как только безопасное соединение установлено, клиент и сервер генерируют общий закрытый ключ для подписания и шифрования сообщений.

Политики безопасности

OPC UA использует следующие политики безопасности для защиты сообщений:

- *No security*
Все сообщения не защищаются. Чтобы использовать эти политики безопасности, подключитесь к конечной точке "None" сервера.
- *Sign*
Все сообщения подписываются. Это позволяет проверять целостность полученных сообщений. Манипуляции обнаруживаются. Чтобы использовать эти политики безопасности, подключитесь к конечной точке "Sign" сервера.
- *Sign & encrypt*
Все сообщения подписываются и шифруются. Это позволяет проверять целостность полученных сообщений. Манипуляции обнаруживаются. Благодаря шифрованию злоумышленник не может прочитать содержимое сообщения. Чтобы использовать эти политики безопасности, подключитесь к конечной точке "Sign & Encrypt" сервера.
Политики безопасности названы в соответствии с используемыми при их реализации алгоритмами. Например, "Basic256Sha256 - Sign & Encrypt" означает: безопасная конечная точка, поддерживает набор алгоритмов для 256-битного хеширования и 256-битного шифрования.



Обратите внимание, что шифрование связи может отрицательно отражаться на производительности модуля ЦПУ и тем самым увеличивать время реакции всей системы!

6.3 Активирование функциональности OPC UA

Порядок выполнения

Чтобы используемый модуль ЦПУ мог исполнять проект *OPC UA*, необходимо в нём активировать соответствующую функциональность.

1. ➔ Вставьте карту памяти VIPA (VSD, VSC) в модуль ЦПУ. Обратите внимание, что всегда необходимо использовать карту VSC, соответствующую модели используемого модуля ЦПУ.
 ➔ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.
2. ➔ Подайте питание на модуль ЦПУ и выполните его общий сброс, чтобы активировать функциональность *OPC UA*.
 - ⇒ Пока карта памяти вставлена в модуль, функциональность *OPC UA* остается активной даже после отключения питания. При загрузке проекта из *OPC UA Configurator* в модуль ЦПУ проект *OPC UA* всегда автоматически сохраняется на вставленную карту памяти.



Обратите внимание, что карта памяти VSC должна всё время оставаться установленной в ЦПУ после активации функционала *OPC UA*. В случае извлечения карты при нахождении ЦПУ в режиме *RUN* и до тех пор, пока она не установлена обратно, левый сегмент индикатора состояния будет мигать красным цветом  с частотой 1 Гц, а таймер "TrialTime" будет вести обратный отсчёт интервала времени длительностью 72 часа. После его истечения функциональность *OPC UA* деактивируется. При возврате карты VSC в ЦПУ до истечения указанного интервала индикатор погаснет, а модуль ЦПУ продолжит работать без каких-либо ограничений.



Обратите внимание, что использование проекта *OPC UA* в зависимости от размера проекта *OPC UA* и проекта ПЛК может отрицательно повлиять на производительность и, следовательно, на скорость реакции системы управления.

6.4 Использование в VIPA SPEED7 Studio

Предпосылки

- *VIPA SPEED7 Studio* версии V1.8.6 и выше.
 - Функционал конфигурирования *OPC UA* интегрирован в *SPEED7 Studio*. Для получения дополнительной информации обратитесь к соответствующей онлайн-справке.

6.5 Использование в Siemens SIMATIC Manager

6.5.1 Предпосылки

Siemens SIMATIC Manager, начиная с версии V5.5, и *VIPA SPEED7 Studio*, начиная с версии V1.8.6.

- Конфигурирование *OPC UA* осуществляется с помощью внешней утилиты *VIPA OPC UA Configurator*.
- *OPC UA Configurator* представляет собой *SPEED7 Studio* с функциональностью, ограниченной возможностью конфигурирования только *OPC UA*.
- Утилита *OPC UA Configurator* должна быть зарегистрирован в Siemens SIMATIC Manager с использованием *SPEED7 Tools Integration*.
- Утилита *OPC UA Configurator* должна вызываться из Siemens SIMATIC Manager после создания проекта и его онлайн-настройки.
- Утилита *OPC UA Configurator* автоматически импортирует данные для конфигурации *OPC UA* из данных проекта Siemens SIMATIC Manager.
- Конфигурирование *OPC UA* в режиме онлайн загружается модуль ЦПУ из утилиты *OPC UA Configurator*, которая автоматически импортирует данные для конфигурации *OPC UA* из данных проекта Siemens SIMATIC Manager.



Обратите внимание, что только объекты на языках LD, FBD и IL могут быть переданы в OPC UA Configurator.

6.5.2 Установка OPC UA Configurator

Порядок выполнения

Установка и активация SPEED7 Studio

OPC UA Configurator представляет собой SPEED7 Studio с функциональностью, ограниченной возможностью конфигурирования только OPC UA. С помощью утилиты SPEED7 Tools Integration, также устанавливаемой при установке SPEED7 Studio, осуществляется регистрация OPC UA Configurator в Siemens SIMATIC Manager в качестве внешней вспомогательной программы.

1. ➤ Последнюю версию SPEED7 Studio можно найти в разделе загрузки сайта www.vipa.com. Для установки дважды кликните на установочном файле и далее следуйте инструкциям на экране монитора.



Для использования SPEED7 Studio требуется согласие пользователя с лицензионным соглашением. В процессе установки необходимо подтвердить его принятие.

Для работы SPEED7 Studio требуются дополнительные программные компоненты. Если на используемом ПК ещё нет следующих программ, то они будут установлены автоматически:

- Microsoft .NET Framework 4.52
- Microsoft SQL Server® 2014 SP1
- WinPcap

2. ➤ Имеется возможность использовать 30-дневную демоверсию или активировать лицензию.

Для использования SPEED7 Studio без ограничений требуется лицензия, которую можно приобрести у местного представителя YASKAWA (VIPA).

Если компьютер, на котором планируется использовать SPEED7 Studio, подключен к сети Интернет, то лицензию можно активировать в режиме онлайн. Если лицензия не активирована, то диалоговое окно с запросом для активации лицензии будет открываться при каждом запуске SPEED7 Studio.

Кликните на "Yes".

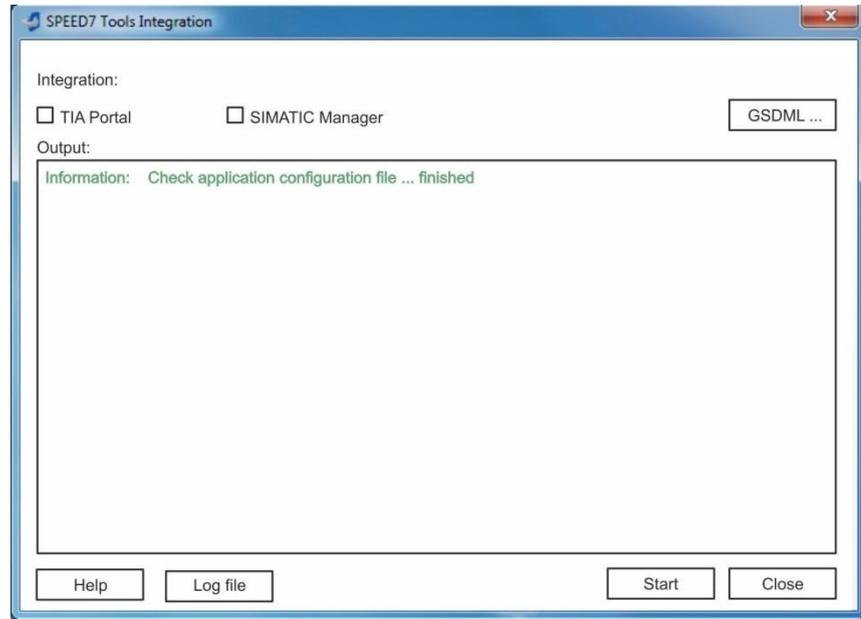
⇒ Откроется диалоговое окно "Product activation".

3. ➤ Введите в поле "Licence key" серийный номер, который был получен при покупке SPEED7 Studio.
4. ➤ Введите свое имя в поле "Your name".
5. ➤ Если в поле "E-mail address" ввести адрес своей электронной почты, то на него придёт сообщение с подтверждением активации продукта.
6. ➤ Кликните на "Activate".
⇒ Лицензия будет активирована и произойдёт запуск SPEED7 Studio.

Регистрация SPEED7 Studio в Siemens SIMATIC Manager в качестве OPC UA Configurator

При установке *SPEED7 Studio* утилита *SPEED7 Tools Integration* устанавливается в меню "ПУСК" Windows.

1. ➤ Для запуска *SPEED7 Tools Integration* в меню "ПУСК" Windows кликните на "VIPA GmbH ➔ *SPEED7 Tools Integration*".
 - ⇒ Чтобы утилита *SPEED7 Tools Integration* могла запускаться, необходимо подтвердить возможность изменения данных на используемом ПК, кликнув на "Yes". Затем произойдёт запуск *SPEED7 Tools Integration*.



3. ➤ Кликните по "GSDML ...".
4. ➤ Перейдите к файлу GSDML процессорного модуля VIPA, который используется в качестве компонента аппаратной конфигурации системы в Siemens *SIMATIC Manager*. Выберите его и кликните на "Confirm". При этом можно выбрать и установить сразу несколько файлов GSDML.
 - ⇒ Нужные GSDML-файлы отобраны и для них установлена возможность использования для конфигурирования аппаратной части системы.
5. ➤ Выберите для *Integration* вариант "*SIMATIC Manager*", для которого *SPEED7 Studio* будет регистрироваться в качестве *OPC UA Configurator*.
6. ➤ Кликните на кнопке "Start".
 - ⇒
 - Выполняется регистрация *SPEED7 Studio* в реестре Windows как *OPC UA Configurator*.
 - В Siemens *SIMATIC Manager* утилита *OPC UA Configurator* регистрируется в качестве внешней вызываемой программы.
 - Все изменения записываются в лог-файл, который можно просмотреть, используя кнопку "Log file".
7. ➤ Кнопка "Close" позволяет закрыть утилиту *SPEED7 Tools Integration*.
 - ⇒ При следующем запуске аппаратного конфигуратора Siemens может быть выполнен вызов *SPEED7 Studio* в качестве *OPC UA Configurator* с функциональностью, позволяющей осуществлять только конфигурирование *OPC UA*. Дополнительную информацию по использованию можно найти в интерактивной справке для утилиты *OPC UA Configurator*.

6.5.3 Процедура конфигурирования OPC UA

Процедура конфигурирования

При использовании Siemens SIMATIC Manager конфигурирование OPC UA выполняется следующим образом:

1. ➤ Создайте в Siemens SIMATIC Manager проект с соответствующей аппаратной конфигурацией. ➤ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
2. ➤ Сконфигурируйте соответствующее коммуникационное соединение для порта Ethernet PG/OP и установите онлайн-соединение с модулем ЦПУ. ➤ Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.
3. ➤ Скомпилируйте и сохраните проект, а затем загрузите его в ЦПУ. ➤ Раздел 4.10 "Загрузка проекта" на стр. 89.
4. ➤ Вызовите из Siemens SIMATIC Manager внешний OPC UA Configurator. Для этого в конфигураторе оборудования кликните на модуле ЦПУ VIPA и выберите "Start Device Tool → VIPA Framework → OPC UA Configurator".
5. ➤ Подтвердите запуск внешней программы с помощью [YES].



Внимание!

Обмен данными между платформами разных производителей

При разрешении доступа будет осуществляться обмен данными между OPC UA Configurator и данными проекта Siemens SIMATIC Manager.

Убедитесь, что при этом соблюдаются требуемые политики безопасности.

- ⇒ OPC UA Configurator запущен. При конфигурировании OPC UA данные берутся из проекта Siemens SIMATIC Manager и для использования предоставляются в табличном виде.



Обратите внимание, что только объекты на языках LD, FBD и IL могут быть переданы в OPC UA Configurator.

6. ➤ Сконфигурируйте сервер OPC UA и данные для обмена через OPC UA.
7. ➤ В OPC UA Configurator перейдите в окно онлайн-соединения и выполните загрузку конфигурации OPC UA. Для организации соединения используется значение IP-адреса, заданное в проекте Siemens SIMATIC Manager.

⇒ Конфигурирование OPC UA на этом завершено. Параметры настройки OPC UA можно проконтролировать на веб-странице устройства в разделе "OPC UA". ➤ Раздел 4.11.1.1.1 "Вкладка "OPC UA" на стр. 96.

6.6 Использование в Siemens TIA Portal

6.6.1 Предпосылки

Siemens TIA Portal, начиная с версии V15.0, и VIPA SPEED7 Studio, начиная с версии V1.8.6.

- Конфигурирование OPC UA осуществляется с помощью внешней утилиты VIPA OPC UA Configurator.
- OPC UA Configurator представляет собой SPEED7 Studio с функциональностью, ограниченной возможностью конфигурирования только OPC UA.
- Утилита OPC UA Configurator должна быть зарегистрирован в Siemens TIA Portal с использованием SPEED7 Tools Integration.
- Утилита OPC UA Configurator должна вызываться из Siemens TIA Portal после создания проекта и его онлайн-настройки.

- Утилита *OPC UA Configurator* автоматически импортирует данные для конфигурирования *OPC UA* из данных проекта Siemens TIA Portal.
- Конфигурирование *OPC UA* в режиме онлайн загружается модуль ЦПУ из утилиты *OPC UA Configurator*. Для организации соединения *OPC UA Configurator* автоматически использует значение IP-адреса, заданное в проекте Siemens TIA Portal.



Обратите внимание, что только объекты на языках LD, FBD и IL могут быть переданы в *OPC UA Configurator*.

6.6.2 Установка *OPC UA Configurator*

Порядок выполнения

Установка и активация *SPEED7 Studio*

OPC UA Configurator представляет собой *SPEED7 Studio* с функциональностью, ограниченной возможностью конфигурирования только *OPC UA*. С помощью утилиты *SPEED7 Tools Integration*, также устанавливаемой при установке *SPEED7 Studio*, осуществляется регистрация *OPC UA Configurator* в Siemens TIA Portal в качестве внешней вспомогательной программы.

1. ➤ Последнюю версию *SPEED7 Studio* можно найти в разделе загрузки сайта www.vipa.com. Для установки дважды кликните на установочном файле и далее следуйте инструкциям на экране монитора.



Для использования *SPEED7 Studio* требуется согласие пользователя с лицензионным соглашением. В процессе установки необходимо подтвердить его принятие.

Для работы *SPEED7 Studio* требуются дополнительные программные компоненты. Если на используемом ПК ещё нет следующих программ, то они будут установлены автоматически:

- Microsoft .NET Framework 4.52
- Microsoft SQL Server® 2014 SP1
- WinPcap

2. ➤ Имеется возможность использовать 30-дневную демоверсию или активировать лицензию.

Для использования *SPEED7 Studio* без ограничений требуется лицензия, которую можно приобрести у местного представителя YASKAWA (VIPA).

Если компьютер, на котором планируется использовать *SPEED7 Studio*, подключен к сети Интернету, то лицензию можно активировать в режиме онлайн. Если лицензия не активирована, то диалоговое окно с запросом для активации лицензии будет открываться при каждом запуске *SPEED7 Studio*.

Кликните на "Yes".

⇒ Откроется диалоговое окно "Product activation".

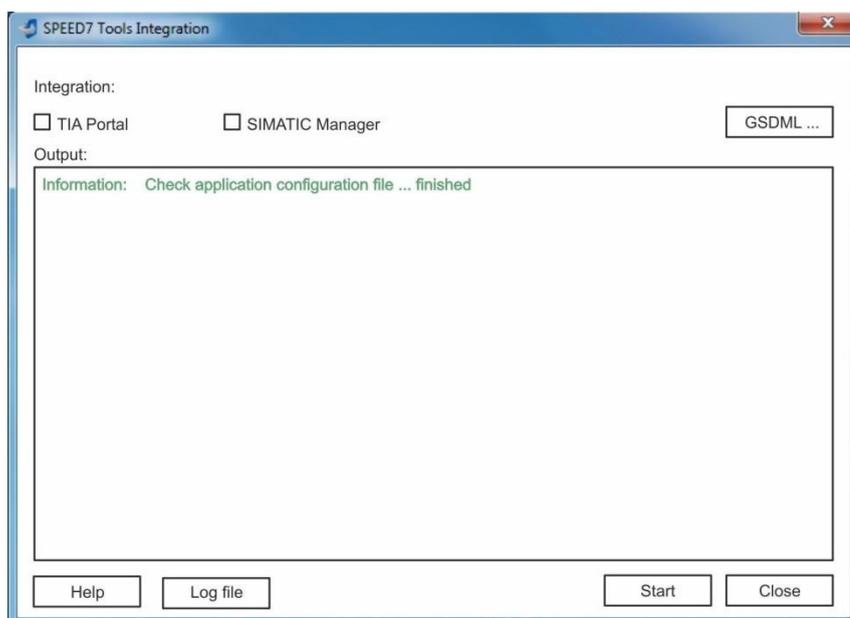
3. ➤ Введите в поле "Licence key" серийный номер, который был получен при покупке *SPEED7 Studio*.
4. ➤ Введите свое имя в поле "Your name".
5. ➤ Если в поле "E-mail address" ввести адрес своей электронной почты, то на него придёт сообщение с подтверждением активации продукта.
6. ➤ Кликните на "Activate".
⇒ Лицензия будет активирована и произойдёт запуск *SPEED7 Studio*.

Регистрация SPEED7 Studio в Siemens TIA Portal в качестве OPC UA Configurator

При установке *SPEED7 Studio* утилита *SPEED7 Tools Integration* устанавливается в меню "ПУСК" Windows.

1. ➤ Для запуска *SPEED7 Tools Integration* в меню "ПУСК" Windows кликните на "VIPA GmbH ➔ *SPEED7 Tools Integration*".

⇒ Чтобы утилита *SPEED7 Tools Integration* могла запускаться, необходимо подтвердить возможность изменения данных на используемом ПК, кликнув на "Yes". Затем произойдёт запуск *SPEED7 Tools Integration*.



2. ➤ Кликните на "GSDML ...".

3. ➤ Перейдите к файлу GSDML процессорного модуля VIPA, который используется в качестве компонента аппаратной конфигурации системы в Siemens *TIA Portal*. Выберите его и кликните на "Confirm". При этом можно выбрать и установить сразу несколько файлов GSDML.

⇒ Нужные GSDML-файлы отобраны и для них установлена возможность использования при конфигурировании аппаратной части системы.

4. ➤ Выберите для *Integration* вариант "TIA Portal", для которого *SPEED7 Studio* будет регистрироваться в качестве *OPC UA Configurator*.

5. ➤ Кликните на кнопке "Start".

- ⇒
- Выполняется регистрация *SPEED7 Studio* в реестре Windows как *OPC UA Configurator*.
 - В Siemens *TIA Portal* утилита *OPC UA Configurator* регистрируется в качестве внешней вызываемой программы.
 - Текущий пользователь Windows в Siemens *TIA Portal* вносится в группу пользователей *Siemens TIA Openness*.
 - Все изменения записываются в лог-файл, который можно просмотреть, используя кнопку "Log file".

6. ➤ Кнопка "Close" позволяет закрыть *SPEED7 Tools Integration*.

⇒ При следующем запуске Siemens *TIA Portal* может быть выполнен вызов *SPEED7 Studio* в качестве *OPC UA Configurator* с функциональностью, позволяющей осуществлять только конфигурирование *OPC UA*. Дополнительную информацию по использованию можно найти в интерактивной справке для утилиты *OPC UA Configurator*.

6.6.3 Процедура конфигурирования OPC UA

Процедура конфигурирования

При использовании Siemens TIA Portal конфигурирование OPC UA выполняется следующим образом:

1. ➤ Создайте в Siemens TIA Portal проект с соответствующей аппаратной конфигурацией.
⇒ Раздел 13.3 "Конфигурирование модуля ЦПУ в TIA Portal" на стр. 300.
2. ➤ Сконфигурируйте соответствующее коммуникационное соединение для порта Ethernet PG/OP и установите онлайн-соединение с модулем ЦПУ.
⇒ Раздел 13.4 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP в TIA Portal" на стр. 303.
3. ➤ Скомпилируйте и сохраните проект, а затем загрузите его в ЦПУ.
⇒ Раздел 13.10 "Выполнение загрузки проекта из TIA Portal" на стр. 321.
4. ➤ Вызовите из Siemens TIA Portal внешний OPC UA Configurator. Для этого кликните на "Devices & networks" модуля CPU VIPA и выберите "Start device tool".
⇒ Откроется диалоговое окно. Выберите "OPC UA Configurator" и кликните на [Start].
5. ➤ Игнорируйте запрос "Set interface", кликнув на [OK].
⇒ Утилита OPC UA Configurator запущена.
6. ➤ Если ранее это не было подтверждено, будет выдан запрос на доступ в TIA Portal.



Обратите внимание, что запрос доступа не отображается на переднем плане из-за специфики работы программного обеспечения. Чтобы увидеть запрос доступа, необходимо снова переместить Siemens TIA Portal на передний план. После того, как доступ будет выбран, необходимо вновь переместить "OPC UA Configurator" на передний план.

При этом имеются следующие варианты доступа:

- "No": Запрет доступа - OPC UA Configurator не запустится.
- "Yes": Предоставляется однократный доступ, и OPC UA Configurator запускается.
- "Yes to all": Доступ разрешён, и OPC UA Configurator запускается. При следующем вызове запрос доступа больше не будет отображаться.

Разрешите доступ, используя "Yes" или "Yes to all".



Внимание!

Обмен данными между платформами разных производителей

При разрешении доступа будет осуществляться обмен данными между OPC UA Configurator и данными проекта Siemens TIA Portal.

Убедитесь, что при этом соблюдаются требуемые политики безопасности.

⇒ При конфигурировании OPC UA данные берутся из проекта Siemens TIA Portal и для использования предоставляются в табличном виде.



Обратите внимание, что только объекты на языках LD, FBD и IL могут быть переданы в OPC UA Configurator.

7. ➤ Сконфигурируйте сервер OPC UA и данные для обмена через OPC UA.

8. ➔ В *OPC UA Configurator* перейдите в окно онлайн-соединения и выполните загрузку конфигурации *OPC UA* в модуль ЦПУ. Для организации соединения используется значение IP-адреса, заданное в проекте Siemens TIA Portal.
- ⇒ Конфигурирование *OPC UA* на этом завершено. Параметры настройки *OPC UA* можно проконтролировать на веб-странице устройства в разделе "*OPC UA*". ➔ Раздел 4.11.1.1.1 "Вкладка "*OPC UA*" на стр. 96.



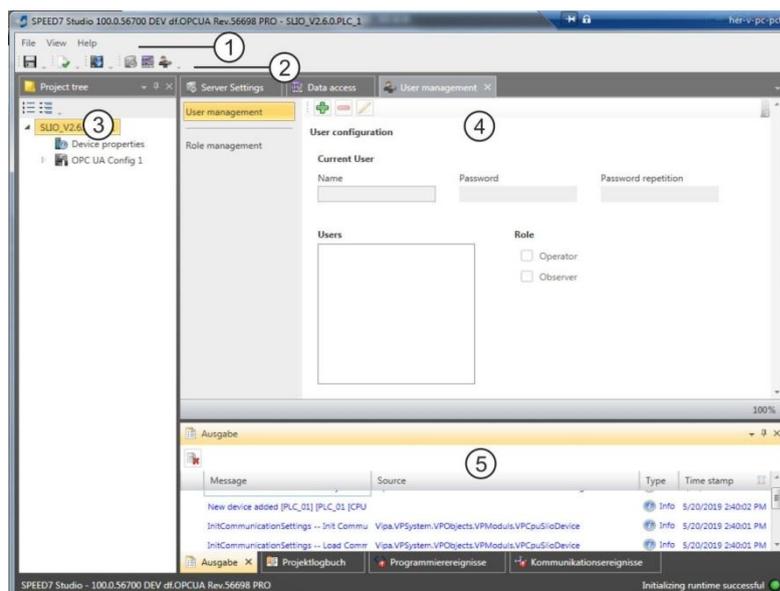
Для разрешения или запрета поддержки функционала *OPC UA* в модуле ЦПУ можно использовать команды командного файла *OPCUA_PGOP_ENABLE* и *OPCUA_PGOP_DISABLE* соответственно. При снятии питания или после загрузки аппаратной конфигурации произведённые настройки сохраняются. При сбросе к заводским установкам или полном сбросе для проекта *OPC UA* устанавливается значение "разрешено" ("enabled").

➔ Раздел 4.18 "Командный файл" на стр. 113.

6.7 Использование *OPC UA Configurator*

6.7.1 Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс *OPC UA Configurator* разделён на следующие области:



- 1 Панель меню
- 2 Панель инструментов
- 3 Дерево проекта
- 4 Рабочая область
- 5 Область вывода

Панель меню

Панель меню содержит несколько команд общего назначения утилиты *OPC UA Configurator*. Другие команды можно вызвать через контекстные меню правой кнопкой мыши, например, функции для объекта в дереве проекта.

Панель инструментов

-  Сохранение конфигурации *OPC UA*
-  Компилирование конфигурации *OPC UA*
-  Передача конфигурации *OPC UA* в контроллер

Дерево проекта	<p>Через <i>Дерево проекта (Project tree)</i> можно получить доступ к "<i>Device properties</i>" [Свойства устройства], а также следующим разделам конфигурации <i>OPC UA</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Server settings</i> [Настройки сервера] ■ <i>Data access</i> [Доступ к данным] ■ <i>User management</i> [Управление пользователями]
Рабочая область	<p>В рабочей области (<i>Work space</i>) имеется возможность изменять настройки для следующих разделов конфигурации <i>OPC UA</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Device properties - General</i> [Свойства устройства – Общие] <ul style="list-style-type: none"> – Информация о процессорном модуле, такая как название устройства, его обозначение и версия прошивки. ■ <i>Device properties - Communication</i> [Свойства устройства - Обмен данными] <ul style="list-style-type: none"> – Конфигурирование интерфейса для обмена данными. – Значение IP-адреса автоматически берётся из проекта при вызове <i>OPC UA Configurator</i> и могут быть просмотрены здесь. ■ <i>Device properties - Server configuration</i> [Свойства устройства - Конфигурация сервера] <ul style="list-style-type: none"> – Администрирование и назначение интерфейса сервера <i>OPC UA</i> в дереве проекта. ■ <i>Server settings - Connection</i> [Настройки сервера – Соединение] <ul style="list-style-type: none"> – Аутентификация пользователя для доступа к серверу <i>OPC UA</i>. – Порт для обмена данными. – Политика безопасности для шифрования и соответствующих исключений. ■ <i>Server settings - Certificate</i> [Настройки сервера – Сертификат] <ul style="list-style-type: none"> – Создание, отображение, импорт или экспорт сертификата X.509, соответствующего стандарту ITU-T. – Замена существующего сертификата вновь созданным или импортированным. ■ <i>Data access</i> [Доступ к данным] <ul style="list-style-type: none"> – Выбор переменных, к которым можно получить доступ через <i>OPC UA</i>. – Настройки фильтра для сужения вариантов выбора. ■ <i>User management</i> [Управление пользователями] <ul style="list-style-type: none"> – Создание списка пользователей с назначенными для них паролем и ролью.
Область вывода	<p>В области вывода (<i>Output</i>) отображается информация о произведённых действиях и фоновых операциях.</p>

6.7.2 Дерево проекта

Конфигурация *OPC UA* может быть отредактирована с помощью дерева проекта. Дерево проекта содержит созданные впользователем конфигурации *OPC UA*. Может быть создано максимум две конфигурации *OPC UA*: одна конфигурация для процессорного модуля CPU и одна конфигурация для коммуникационного процессора CP (если имеется).

Показать дерева проекта	<p>Если дерево проекта не отображается, выберите "<i>View → Project tree</i>" или нажмите <i>[Ctrl]+[Shift]+[P]</i>.</p>
Показать/скрыть объекты	<p>Объекты в дереве проекта имеют древовидную структуру. Имеется возможность отображать или скрывать объекты в нём:</p> <ul style="list-style-type: none">  Скрыть все объекты ("<i>Project → Collapse project tree</i>")  Показать все объекты ("<i>Project → Expand project tree</i>")  Скрыть подчинённые объекты/закрыть папку  Показать подчинённые объекты/открыть папку

Задание и редактирование конфигурации OPC UA

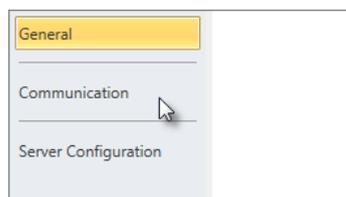
Device properties	
 Device properties [Свойства устройства]	<ul style="list-style-type: none"> ■ Редактировать имя устройства и комментарий ⇒ Раздел 6.7.3.2 "Общие свойства устройства" на стр. 193. ■ Выполнить настройки связи ⇒ Раздел 6.7.3.3 "Коммуникационные настройки" на стр. 194. ■ Создать конфигурацию OPC UA ⇒ Раздел 6.7.3.4 "Конфигурация сервера" на стр. 195.
OPC UA	
 Server settings [Настройки сервера]	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Раздел 6.7.4 "Настройки сервера - Соединение  ⇒ Раздел 6.7.5 "Настройки сервера - Сертификат 
 Data access [Доступ к данным]	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Раздел 6.7.6 "Доступ к данным 
 User management [Управление пользователями]	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Раздел 6.7.7 "Управление пользователями  ⇒ Раздел 6.7.8 "Управление ролями 

6.7.3 Редактор Device properties

6.7.3.1 Общие сведения

Здесь можно отредактировать имя устройства и комментарий, настроить параметры связи и создать конфигурацию OPC UA.

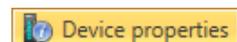
- ➔ Кликните в дереве проекта *Project tree* на "Device properties".
- ⇒ Откроется редактор "Device properties".



В редакторе "Device properties" (Свойства устройства) имеется несколько разделов:

- ➔ Раздел 6.7.3.2 "Общие свойства устройства" на стр. 193.
- ➔ Раздел 6.7.3.3 "Коммуникационные настройки" на стр. 194.
- ➔ Раздел 6.7.3.4 "Конфигурация сервера" на стр. 195.

6.7.3.2 Общие свойства устройства



Для просмотра или изменения свойств устройства сделайте следующее:

1. ➔ Кликните в дереве проекта на "Device properties".
⇒ Откроется редактор "Device properties".
2. ➔ Выберите раздел "General".

"Device type" – тип процессорного модуля.

"Firmware" – версия операционной системы (прошивки) процессорного модуля

"Name" – имя устройства (это имя отображается в дереве проекта)

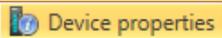
"Author" – имя сотрудника, внесшего устройство в проект

"Comment" – любой комментарий, например, примечание или пояснение

- ➔ Кликните в поле ввода и введите любой комментарий, например, примечание или пояснение. С помощью кнопки [Enter] можно добавить новую строку в поле ввода.

6.7.3.3 Коммуникационные настройки

Коммуникационные настройки используются для конфигурирования интерфейса обмена данными между устройством программирования и станцией назначения. Поскольку параметры IP-адреса для конфигурации OPC UA берутся из проекта, всё, что нужно сделать здесь, это задать интерфейс, через который выполнено подключение к станции назначения.



1. ➤ Кликните в дереве проекта на "Device properties".
⇒ Откроется редактор "Device properties".
2. ➤ Выберите раздел "Communication".

Communication configurations

Active pc interface:

Properties of Serial interface

PC interface:

COM port Baudrate

CPU interface:

Properties of ethernet interface

PC interface:

IP address:

CPU interface:

192.168.10.100

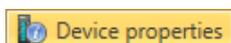
Настройка интерфейса Ethernet

1. ➤ "Active PC interface" [Активный интерфейс ПК]: выберите "Ethernet interface".
2. ➤ "PC interface" [Интерфейс ПК]: выберите из списка сетевой адаптер для выполнения коммуникационного соединения.
⇒ Если IP-адрес для сетевого адаптера уже установлен, он будет отображаться в поле ввода "IP address". При необходимости задайте другой IP-адрес.
3. ➤ "CPU interface" [Интерфейс ЦПУ]: выберите из списка нужный интерфейс контроллера.
⇒ Поскольку IP-адрес берётся из проекта, он будет отображён ниже поля ввода.
4. ➤ Чтобы выполнить дополнительные настройки интерфейса, кликните на "Interface configuration".
⇒ Откроется диалоговое окно "Interface properties" [Свойства интерфейса].

5. ➤ Чтобы проверить, может ли быть установлено соединение между инструментальным ПК (программатором) и контроллером с выбранными коммуникационными настройками, кликните на *"Verify connection"*.
 - ⇒ В строке состояния будет указано, может ли соединение быть успешно установленным или нет.
6. ➤ Чтобы убедиться, что к инструментальному ПК (программатору) подключен нужный контроллер, имеется возможность получить информацию о подключенном контроллере. Для этого кликните на *"Accessible partners"*.
 - ⇒ Откроется диалоговое окно *"Search for accessible partners"* [Поиск доступных устройств].

6.7.3.4 Конфигурация сервера

Здесь можно создавать конфигурации *OPC UA*.



1. ➤ Кликните в дереве проекта на *"Device properties"*.
 - ⇒ Откроется редактор *"Device properties"*.
2. ➤ Выберите раздел *"Server configuration"*.

Может быть создано максимум две конфигурации *OPC UA*: одна конфигурация для процессорного модуля CPU и одна конфигурация для коммуникационного процессора CP (если имеется).

Create configuration [Создать конфигурацию]

1. ➤ Кликните на *"Add Server"*.
 - ⇒ Новая конфигурация *OPC UA* будет отображена в дереве проекта.
2. ➤ Кликните в поле выбора *"Active server CP"* или *"Active server CPU"*, выбрав вариант, с которым будет ассоциирована новая конфигурация. При выборе *"None"* конфигурация всё равно сохраняется в проекте. Однако, она не будет передаваться в устройство.

Чтобы поменять местами две конфигурации для CP и CPU, кликните кнопку .

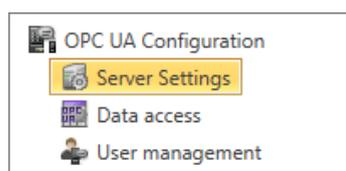
Может быть создано максимум две конфигурации *OPC UA*.

Remove server [Удалить сервер]

- Кликните правой кнопкой мыши на конфигурации *OPC UA* в дереве проекта и выберите *"Remove OPC UA server"*.

6.7.4 Настройки сервера - Соединение

Здесь можно настроить параметры подключения к серверу *OPC UA*.



1. ➤ В разделе *"OPC UA configuration"* дерева проекта кликните на *"Server Settings"*.
 - ⇒ Откроется редактор *"Server Settings"*.
2. ➤ Выберите раздел *"Connection"*.

General

Здесь можно установить для сервера *OPC UA*, как пользователь клиента *OPC UA* должен подтвердить свою личность для доступа к серверу. Выберите хотя бы один из следующих методов входа в систему. Допустимо комбинирование друг с другом двух методов входа.

- *Activate anonymous login*
 - Сервер *OPC UA* не проверяет авторизацию клиента *OPC UA*.
- *Activate user/password login*
 - Сервер *OPC UA* использует имя пользователя и пароль для проверки авторизации доступа клиента *OPC UA*. Для этого сервер оценивает роль, назначенную пользователю.
 - ➔ *Раздел 6.7.8 "Управление ролями" на стр. 200.*
- *Allow obsolete security guideline*
 - Позволяет выбрать две устаревшие рекомендации по безопасности "*Basic128Rsa15*" и "*Basic256*" (не рекомендуется).
- *Application name*
 - Уникальный идентификатор приложения в пространстве имен OPC.

Network

- *"End point port"*
 - Порт TCP для обмена двоичными данными (стандартно: 4840).

Security

Активируйте только те политики безопасности, которые соответствуют концепции защиты производственной машины или технологической установки. Отключите все другие политики безопасности.

- *None*
 - Незащищенный трафик данных между сервером и клиентом.
- *Basic128Rsa15*
 - Защищенный трафик данных, 128-битное базовое шифрование с алгоритмом переноса ключей RSA-15 (вариант разрешается с помощью *Allow obsolete security guideline* (см. выше)).
- *Basic256*
 - Защищенный трафик данных, 256-битное базовое шифрование с алгоритмом переноса ключей RSA-15 (вариант разрешается с помощью *Allow obsolete security guideline* (см. выше)).
- *Basic256Sha256*
 - Безопасный трафик данных, 256-битное базовое шифрование с алгоритмом хеширования SHA-256 (рекомендуется).

Шифрование:

- *Sign*
 - Конечная точка обеспечивает целостность данных путём подписания.
- *SignAndEncrypt*
 - Конечная точка обеспечивает целостность и конфиденциальность данных путём подписания и шифрования.
- *Both*
 - Сервер *OPC UA* предлагает оба метода шифрования *Sign* and *SignAndEncrypt*. Клиент *OPC UA* может использовать один из двух методов шифрования.

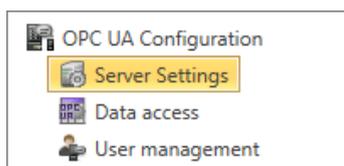
Security Check Overrides

Здесь можно разрешить различные исключения для проверки безопасности и тем самым повысить отказоустойчивость.

6.7.5 Настройки сервера - Сертификат

Безопасное соединение между клиентом *OPC UA* и сервером может быть установлено только в том случае, если сервер классифицирует и принимает цифровой сертификат клиента как заслуживающий доверия. Сервер в настоящее время принимает любой действительный сертификат клиента. Сервер принимает самозаверенные сертификаты. Клиент также проверяет сертификат сервера.

Здесь можно создавать, отображать, импортировать или экспортировать для сервера *OPC UA* сертификат X.509, соответствующий стандарту ITU-T. Указанный здесь сертификат передается на сервер *OPC UA*.



1. ➤ В разделе "*OPC UA configuration*" дерева проекта кликните на "*Server Settings*".
⇒ Откроется редактор "*Server Settings*".
2. ➤ Выберите раздел "*Certificate*".

Текущий сертификат X.509 отображается в рабочей области. При создании или импорте нового сертификата ранее отображенный сертификат будет им заменён.

Панель инструментов

-  **Create new certificate:** *Открывает диалоговое окно "Create new certificate"* [Создать новый сертификат]
-  **Display certificate:** Отображает информацию о текущем сертификате
-  **Export certificate:** Открывает диалоговое окно "*Save certificate*" [Сохранить сертификат]
-  **Import certificate:** Открывает диалоговое окно "*Open certificate*" [Открыть сертификат]

Create new certificate [Создать новый сертификат]

1. ➤ Кликните на  для создания нового сертификата.
⇒ Откроется диалоговое окно "*Create new certificate*".
2. ➤ Введите данные для сертификата и кликните "OK".
⇒ Ранее отображённый сертификат заменяется новым сертификатом.

Display certificate [Показать сертификат]

- Кликните на  для просмотра информации о текущем сертификате.
⇒ Откроется диалоговое окно "*Certificate*".

Export certificate [Экспортировать сертификат]

Позволяет экспортировать текущий сертификат, например, для использования на разных компьютерах.

1. ➤ Кликните на .
⇒ Откроется диалоговое окно "*Save certificate*".
2. ➤ Выберите нужную папку и введите имя файла.
3. ➤ Кликните на "Save" [Сохранить].
⇒ Текущий сертификат сохраняется в файле экспорта (формат файла PFX).

Import certificate [Импортировать сертификат]

Позволяет импортировать сертификат, например, для использования в текущей конфигурации *OPC UA*. Для успешного импорта сертификат должен соответствовать следующим требованиям:

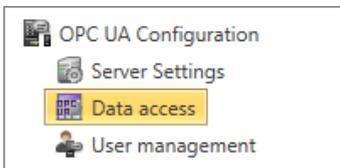
- Сертификат должен быть в виде файла с форматом PFX.
- Поля "*Common name*" и "*Organization*" должны быть заполнены.

- Максимальная стойкость ключа не должна превышать 2048 бит.
- Сертификат должен содержать действительный *Private key* [Закрытый ключ].

1. ➔ Кликните на .
 - ⇒ Откроется диалоговое окно "Open certificate" [Открыть сертификат].
2. ➔ Выберите нужный сертификат (формат файла PFX).
3. ➔ Кликните на "Open".
 - ⇒ Ранее отображённый сертификат заменяется импортированным сертификатом.

6.7.6 Доступ к данным

Здесь пользователь может выбрать переменные, принадлежащие УПУ или коммуникационному процессору CP (если используется), к которым можно получить доступ через OPC UA.



- ➔ В разделе "OPC UA configuration" дерева проекта кликните на "Data access".
 - ⇒ Откроется редактор настроек для "Data access".

Панель инструментов



Refresh variables [Обновить переменные]: Применить изменённые настройки фильтра к таблице результатов.

Filter settings [Параметры фильтра]

Здесь можно выбрать диапазоны операндов и адресов, отображаемых в таблице результатов.

1. ➔ Активируйте *All operand areas* [Все области операндов] или отдельные области операндов для отображения в таблице результатов.
2. ➔ Чтобы сузить диапазон адресов операндов, введите адрес начального и конечного байта в двух смежных полях, например, от 0 до 1000.
3. ➔ Кликните на  или активируйте *Apply filter changes immediately* [Применить изменения фильтра немедленно].
 - ⇒ Таблица результатов обновляется в соответствии с настройками фильтра.

Result [Результат]

В таблице результатов выберите переменные, которые будут использоваться в конфигурации OPC UA. Клиенты OPC UA смогут получить доступ к этим переменным.

- ➔ Активируйте OPC UA для нужных переменных.

Group operands [Групповые операнды]

Для большей наглядности представления данных можно отсортировать записи таблицы по группам.



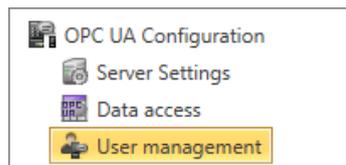
- (1) Выберите столбец (удерживайте левую кнопку мыши)
 - (2) Перетащите столбец
 - (3) Поместите столбец в нужном месте (отпустите кнопку мыши)
1. ➔ Перетащите нужный заголовок столбца в поле над таблицей.
 - ⇒ Содержимое столбца будет сгруппировано. Отобразится количество строк для каждой группы.

2. ➔ Кликните на ▶ для открытия группы. Кликните на ▼ для закрытия группы.

Повторите шаги с 1 по 2, чтобы разделить группу на дополнительные подгруппы. Чтобы отменить группировку, кликните на символ закрытия справа от названия группы.

6.7.7 Управление пользователями 👤

Менеджер пользователей позволяет создавать список пользователей. Для каждого пользователя могут быть заданы пароль доступа и его роль.



1. ➔ В разделе "OPC UA configuration" дерева проекта кликните на "User management" [Управление пользователями].

⇒ Откроется редактор для "User management".

2. ➔ Выберите область "User management".

Панель инструментов

-  **Add new user [Добавить нового пользователя]:** Режим ввода для нового пользователя
-  **Remove user [Удалить пользователя]:** Удаление выбранного пользователя
-  **Edit current user [Редактирование данных пользователя]:** Режим ввода для выбранного пользователя
-  **Save input [Сохранить ввод]:** Сохранение настроек пользователя
-  **Cancel input [Отменить ввод]:** Отмена настроек пользователя без сохранения

Добавление пользователя

1. ➔ Кликните на .
2. ➔ Введите имя пользователя в поле ввода "Name".
3. ➔ Введите пароль в поле ввода "Password" и повторно введите его в поле "Reenter password".
4. ➔ Выберите роль для пользователя. Эта роль определяет права доступа к серверу OPC UA.
5. ➔ Кликните на .

⇒ Пользователь будет внесён в общий список пользователей.

Редактирование данных пользователя

1. ➔ В списке пользователей выберите пользователя, данные которого необходимо изменить.
2. ➔ Кликните на .
3. ➔ Введите необходимые изменения и кликните на .

Удаление пользователя

1. ➔ В списке пользователей выберите пользователя, которого необходимо удалить.
2. ➔ Кликните на .

⇒ Откроется диалоговое окно, в котором можно выбрать, следует ли удалять пользователя из списка или нет.

6.7.8 Управление ролями

Здесь можно задать пользователям их роли и права доступа. Если для пользователя активирована аутентификация с помощью его имени и пароля [Раздел 6.7.4 "Настройки сервера - Соединение" на стр. 195](#), права доступа к серверу OPC UA предоставляются на основании зарегистрированного пользователя и назначенной ему роли.

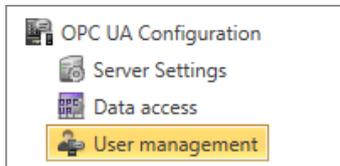
Пример:

Role: Operator

Username: "I myself"

Server settings: Опция "Activate user/password login" активирована

Пользователь "I myself" получает права на запись и чтение для сервера OPC UA, если он успешно вошёл в систему с паролем.



1. ➤ В разделе "OPC UA configuration" дерева проекта кликните на "User management" [Управление пользователями].
⇒ Откроется редактор для "User management".
2. ➤ Выберите раздел "Role management" [Управление ролями].

Задание ролей

Следующие две роли доступны в настоящее время, другие роли пока не могут быть добавлены:

- Operator: Права на запись и чтение
- Observer: Права только на чтение

6.7.9 Область Output

В области "Output" [Вывод] отображается информация о выполненных действиях и фоновых операциях.



The screenshot shows the Output window with a table of messages. A red box highlights the 'Clear' button (a trash can icon) with a red circle containing the number 1. The table has columns for Message, Source, Type, and Timestamp.

Message	Source	Type	Timestamp
New device added. [HMI_01]		Info	25.10.2013 15:44:24
Project open [MyProject]		Info	25.10.2013 15:44:09
Opening project solution... [ID: 94411d79-e31f-458d-bfed-73ab7a9a6d5f]		Info	25.10.2013 15:44:08

(1) Удалить все сообщения в области вывода

7 Использование проекта веб-визуализации *WebVisu*



Одновременное использование проектов OPC UA и WebVisu через один и тот же сетевой интерфейс не поддерживается! При попытке активации оба сервера останавливаются и формируется диагностическое сообщение 0xE989 или 0xE9AB.

- Проект *WebVisu* обеспечивает реализацию веб-визуализации в используемом процессорном модуле.
- Создание проекта *WebVisu* возможно только с помощью системы разработки *SPEED7 Studio V1.7.0* и выше.
- Проект *WebVisu* может исполняться только на карте памяти, поэтому в модуль ЦПУ должна быть установлена карта памяти VIPA (VSD, VSC). Обратите внимание на соответствие карты VSC модели используемого модуля ЦПУ.
↳ *Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.*
- При извлечении карты памяти из модуля ЦПУ при нахождении его в режиме RUN левый сегмент индикатора состояния начнёт мигать красным цветом с частотой 1 Гц . Это означает, что нарушено условие нормальной работы функции и что через 72 часа проект *WebVisu* прекратит свою работу.
- Функциональность *WebVisu* должна быть активирована в ЦПУ.
↳ *Раздел 7.2 "Активирование функциональности WebVisu" на стр. 204.*
- При загрузке проекта *WebVisu* из *SPEED7 Studio* в модуль ЦПУ тот всегда автоматически сохраняется на установленную карту памяти в виде файла с расширением TAR.
- Доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по IP-адресу порта Ethernet PG/OP, настроенного соответствующим образом.
- Просмотр проекта веб-визуализации может быть осуществлён с помощью веб-браузера. Веб-браузеры для платформ на базе Windows CE в настоящее время не поддерживаются.



Обратите внимание, что использование проекта WebVisu, в зависимости от размера проекта WebVisu и управляющей программы ПЛК, может отрицательно повлиять на производительность и, следовательно, на время отклика системы управления.

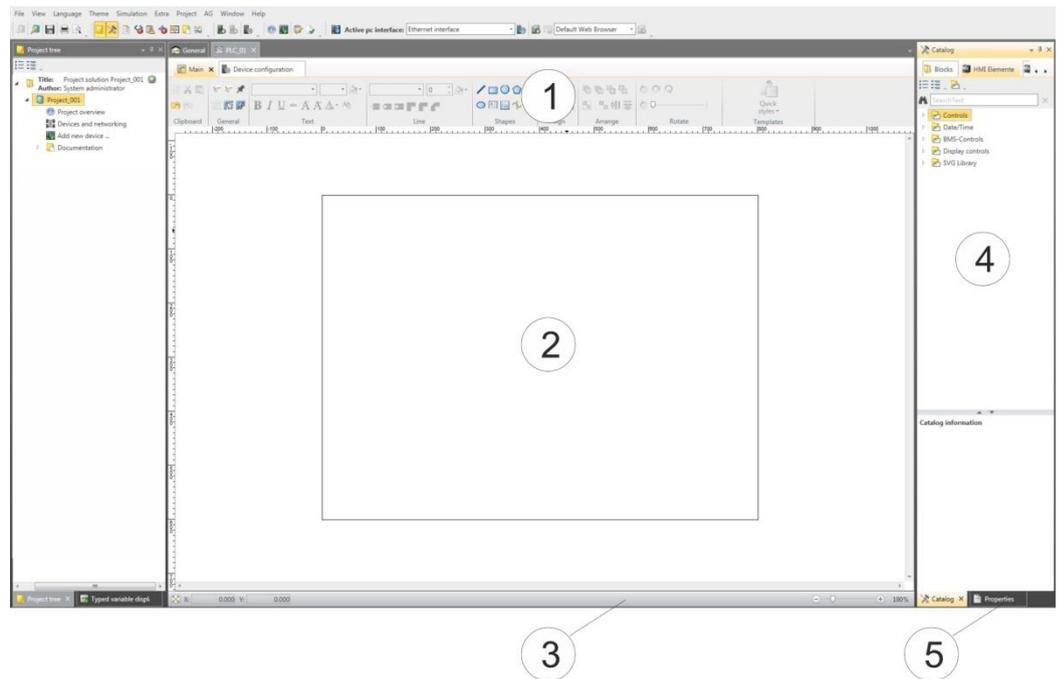
7.1 Редактор *WebVisu*

Описание процедуры конфигурирования проекта *WebVisu* приводится ниже. Здесь показаны только базовые основы использования редактора *WebVisu* в *SPEED7 Studio* применительно к процессорным модулям VIPA. Обратите внимание, что изменения в системе разработки не всегда могут быть своевременно учтены в описании, и поэтому не исключены некоторые разночтения между ними.



Дополнительную информацию по SPEED7 Studio и использованию редактора WebVisu можно найти во встроенной справочной системе.

7.1.1 Рабочее пространство



- (1) Панель инструментов
- (2) Область рисования
- (3) Панель состояния
- (4) Каталог
- (5) Окно свойств

- | | |
|--|---|
| (1) Панель инструментов | Панель инструментов содержит набор команд для работы в редакторе <i>WebVisu</i> . |
| (2) Область рисования | Область рисования является рабочей областью. В ней можно размещать и редактировать различные надписи и графические объекты. |
| (3) Панель состояния | С помощью ползунка можно изменять масштаб объектов рабочей области. |
| (4) Каталог | Каталог обеспечивает доступ к доступным элементам <i>WebVisu</i> . Методом перетаскивания элементы можно разместить в нужном месте <i>области рисования</i> и затем настроить их свойства. |
| (5) Окно свойств
"Properties" | Для активации окна " <i>Properties</i> " используйте команду " <i>View</i> → <i>Properties</i> ". В нём отображаются свойства выделенного объекта. При необходимости их можно изменить соответствующим образом. |

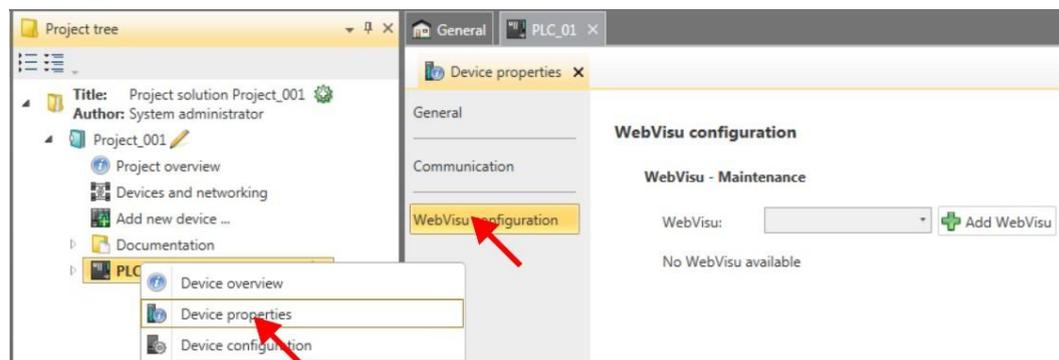
7.1.2 Создание проекта *WebVisu*

Добавление проекта *WebVisu*

1. ➤ Запустите *SPEED7 Studio* с проектом для процессорного модуля, для которого необходимо создать проект визуализации *WebVisu*.
2. ➤ Если это ещё не было сделано, добавьте в проект процессорный модуль, кликнув на "*Add new device*".
3. ➤ В дереве проекта "*Project tree*" кликните на модуле ЦПУ и выберите "*Context menu* → *Device properties*".
⇒ Откроется окно "*Device properties*" для используемого ЦПУ.

4. Кликните здесь на "*WebVisu configuration*".

⇒ В этом окне может быть создан проект *WebVisu* для модуля ЦПУ.



5. Для создания проекта WebVisu кликните на [+ Add WebVisu].

⇒ Новый проект *WebVisu* будет создан и отображён в дереве проекта. Дальнейшие настройки проекта *WebVisu* могут быть сделаны в разделах "*WebVisu - General configurations*" и "*WebVisu - SSL configurations*".

WebVisu - General configurations [Общие настройки WebVisu]

- *Port number*:
 - Введите номер порта, через который будет осуществляться доступ к проекту *WebVisu*.
 - *Port number*: 8080 (значение по умолчанию). Доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по заданному IP-адресу через порт 8080. Доступ к *веб-странице* устройства осуществляется по заданному IP-адресу через порт 80.
 - *Port number*: 80. Доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по заданному IP-адресу через порт 80. Доступ к *веб-странице* устройства осуществляется по заданному IP-адресу через порт 8080.
- *Query interval (ms)*:
 - Введите здесь значение интервала циклического обновления веб-контента.
- *Execution device*:
 - Выберите "*CPU*" в качестве устройства, на котором должен будет исполняться проект *WebVisu*.
 - Проекты *WebVisu* для Ethernet CP не поддерживаются процессорным модулем этой серии.

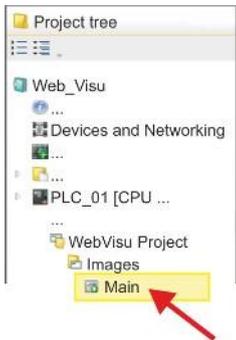
WebVisu - SSL configurations [Настройки SSL для WebVisu]

- Enabling encoding
 - При активации доступ к проекту *WebVisu* осуществляется в зашифрованном виде с использованием протокола SSL.
- Disable Http
 - При активации доступ осуществляется с использованием протокола HTTPS.
- SSL port number
 - Номер порта SSL 443 (значение по умолчанию). Безопасный доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по заданному IP-адресу через порт 443. Доступ к *веб-странице* устройства осуществляется по заданному IP-адресу через порт 8080.
- Original path of the certificate used
 - Здесь можно загрузить сертификат безопасности.
 - Поддерживаются только сертификаты безопасности в формате PEM.
 - Файл должен содержать сертификат и закрытый (private) ключ.

Удаление проекта WebVisu

→ В дереве проекта "*Project tree*" кликните на проекте *WebVisu* и выберите "*Context menu* → *Delete WebVisu*".

⇒ Проект *WebVisu* будет удалён из конфигурации.

Редактирование проекта *WebVisu*

➔ В дереве проекта "*Project tree*" перейдите к "*WebVisu Project > Images*" и кликните на "*Main*". Выберите "*Context menu → Open image*".

⇒ Откроется редактор *WebVisu*. В нём можно создать экранные формы для веб-визуализации, перетаскивая элементы из каталога "*Catalog*" в область рисования и привязывая их к переменным с использованием "*Properties*".

7.2 Активирование функциональности *WebVisu***Порядок выполнения**

Чтобы используемый модуль ЦПУ мог исполнять проект *WebVisu*, необходимо в нём активировать соответствующую функциональность.

1. ➔ Вставьте карту памяти VIPA (VSD, VSC) в модуль ЦПУ. Обратите внимание на соответствие карты VSC модели используемого модуля ЦПУ.

↳ *Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.*

2. ➔ Подайте питание на модуль ЦПУ и выполните его общий сброс, чтобы активировать функциональность *WebVisu*.

⇒ Пока карта памяти вставлена в модуль, функциональность *WebVisu* остается активной даже после снятия питания. При загрузке проекта *WebVisu* из *SPEED7 Studio* в модуль ЦПУ тот всегда автоматически сохраняется на установленную карту памяти.



Обратите внимание, что после активации функционала *WebVisu* карта памяти VSC должна всё время оставаться установленной в ЦПУ. В случае извлечения карты при нахождении ЦПУ в режиме RUN и до тех пор, пока она не установлена обратно, левый сегмент индикатора состояния будет мигать красным цветом  с частотой 1 Гц, а таймер "TrialTime" будет вести обратный отсчёт интервала времени длительностью 72 часа. После его истечения функциональность *WebVisu* деактивируется. При возврате карты VSC в ЦПУ до истечения указанного интервала индикатор погаснет, а модуль ЦПУ продолжит работать без каких-либо ограничений.

7.3 Запуск проекта *WebVisu*

Для успешного запуска проекта *WebVisu* должны быть выполнены следующие действия:

1. ➔ Активируйте функциональность *WebVisu*, если это не было сделано ранее.

↳ *Раздел 7.2 "Активирование функциональности *WebVisu*" на стр. 204.*

2. ➔ Выполните настройку процессорного модуля и сформируйте аппаратную конфигурацию контроллера.

3. ➔ Создайте и настройте проект *WebVisu*.

4. ➔ Сохраните и загрузите проект в ЦПУ.

5. ➔ При наличии уже установленного подключения к ЦПУ для загрузки в него проекта используйте команду "*AG → Transfer all*".

⇒ Конфигурация будет загружена в память модуля ЦПУ, а проект *WebVisu* - на карту памяти. Сразу после загрузки проекта он становится доступным для использования.



Для разрешения или запрета поддержки модулем ЦПУ функционала *WebVisu* можно использовать команды командного файла *WEBVISU_PGOP_ENABLE* и *WEBVISU_PGOP_DISABLE* соответственно. При снятии питания или после загрузки аппаратной конфигурации произведённые настройки сохраняются. При сбросе к заводским установкам или полном сбросе для проекта *WebVisu* устанавливается значение "разрешено" (enabled).
↪ Раздел 4.18 "Командный файл" на стр. 113.

7.4 Доступ к проекту *WebVisu*

- Управление доступом к проекту *WebVisu* и веб-странице модуля ЦПУ при подключении через порт Ethernet PG/OP осуществляется через номер используемого порта.
- Доступ к проекту *WebVisu* может быть защищён паролем и зашифрован с использованием SSL-сертификатов. При использовании SSL-сертификатов необходимо соответствующим образом интегрировать их в *SPEED7 Studio*.
- Создание в *SPEED7 Studio* списка пользователей, которым разрешён доступ к проекту *WebVisu*, можно выполнить с помощью команды "*WebVisu project > User administration*".
- Через "*Device properties > WebVisu configuration*" можно задать, среди прочего, порт, через который должен быть доступен проект *WebVisu*, а также загрузить сертификаты безопасности SSL. Это изменит порт для доступа к веб-странице устройства.
 - *Port number: 8080* (значение по умолчанию). Доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по заданному IP-адресу через порт 8080. Доступ к веб-странице устройства осуществляется по заданному IP-адресу через порт 80.
 - *Port number: 80*. Доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по заданному IP-адресу через порт 80. Доступ к веб-странице устройства осуществляется по заданному IP-адресу через порт 8080.
 - *SSL port number: 443* (значение по умолчанию). Безопасный доступ к проекту *WebVisu* осуществляется по заданному IP-адресу через порт 443. Доступ к веб-странице устройства осуществляется по заданному IP-адресу через порт 8080.



- Обратите внимание, что необходимо перезапустить веб-браузер после того, как были выполнены какие-либо изменения в списке пользователей. В противном случае будет сформировано системное сообщение о недействительной информации о пользователе.
- Обратите внимание, что шифрование связи может отрицательно отражаться на производительности модуля ЦПУ и тем самым увеличивать время реакции всей системы!

7.4.1 Состояние проекта *WebVisu*

На веб-странице устройства во вкладке "*WebVisu*" с помощью параметра "*Status*" отображается текущее состояние проекта *WebVisu*.

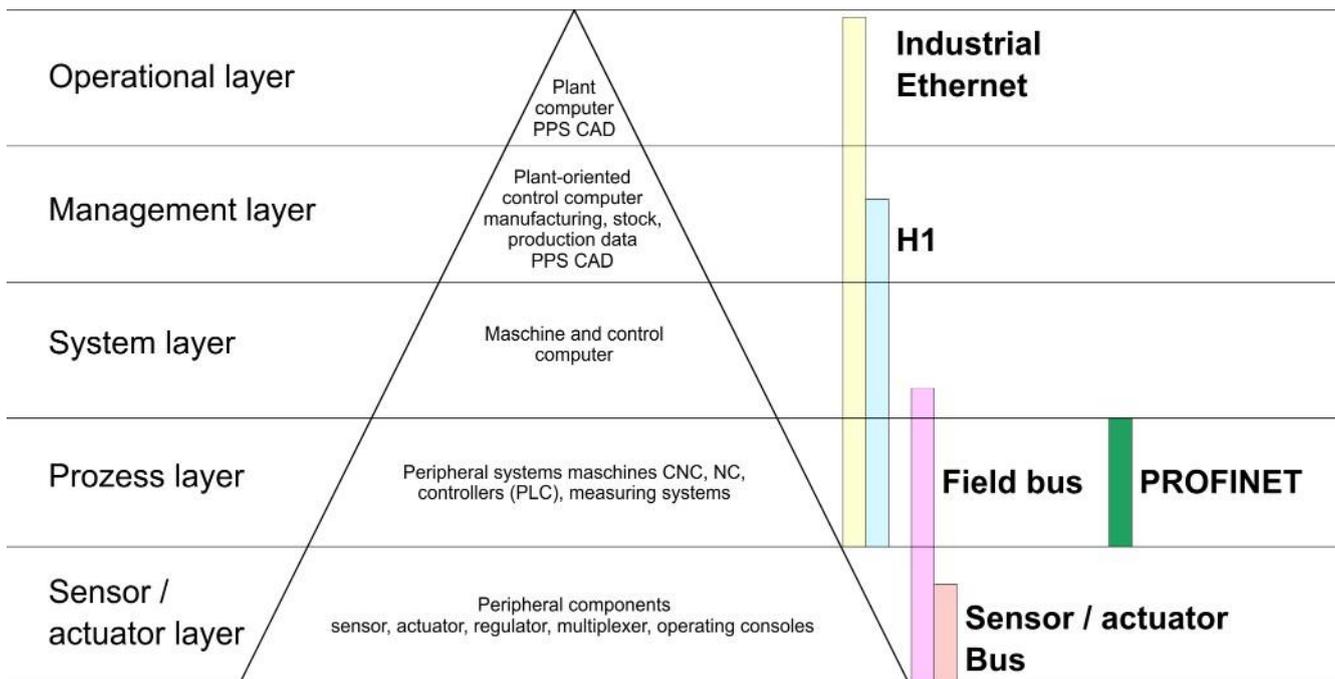
↪ Раздел 4.11.1.1.2 "Вкладка *WebVisu*" на стр. 97.

8 Обмен данными через порт Ethernet PG/OP (конфигурируемые соединения)

8.1 Промышленный Ethernet в автоматизации

Общие сведения

Информационные потоки предъявляют очень широкий спектр требований к используемым коммуникационным системам. В зависимости от области применения сети связи должны поддерживать разное количество пользователей, разные объёмы передаваемых данных, разную периодичность обмена и т.д. По этой причине, в зависимости от задачи, используются разные сетевые технологии. Они, в свою очередь, могут быть разделены на классы. Следующая модель описывает взаимодействие между различными классами сетей в общей иерархической структуре:



Промышленный Ethernet

На физическом уровне промышленный Ethernet представляет собой электрическую сеть на базе экранированной витой пары или оптическую сеть на базе оптического волокна. Промышленный Ethernet отвечает требованиям международного стандарта IEEE 802.3.

В сетях промышленного Ethernet для управления доступом к среде передачи в соответствии с IEEE 802.3 используется метод CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection - множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий):

- Каждая станция "слушает" линию связи и принимает адресованные ей коммуникационные сообщения.
- Станция инициирует передачу только тогда, когда линия не занята.
- В тот момент, когда два абонента начинают передачу одновременно, они распознают это событие, останавливают передачу и возобновляют её снова через случайный интервал времени.
- Применение коммутаторов позволяет обеспечить обмен данными без коллизий.

8.2 Эталонная модель ISO/OSI

Общие сведения

Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI основана на предложении, разработанном Международной организацией по стандартизации (ISO). Оно стало первым шагом к международной стандартизации различных протоколов. Модель также известна как многоуровневая модель ISO-OSI. OSI является аббревиатурой от **O**pen **S**ystem **I**nterconnection, т.е. взаимодействие открытых систем. Модель ISO/OSI не представляет собой сетевую архитектуру, поскольку не определяет сервисы и протоколы, используемые различными уровнями. Она определяет только задачи, которые должны выполняться на различных уровнях взаимодействия. Все современные открытые сетевые системы основываются на эталонной модели ISO/OSI, описанной в стандарте ISO 7498. В модели OSI сетевые функции распределены между семью уровнями, на которых решаются различные коммуникационные задачи. В результате, сложная задача коммуникационного обмена между различными системами может быть разделена на несколько более простых задач, решаемых на разных уровнях взаимодействия.

Модель содержит следующие уровни:

- Уровень 7 - Прикладной уровень
- Уровень 6 - Уровень представления
- Уровень 5 - Сеансовый уровень
- Уровень 4 - Транспортный уровень
- Уровень 3 - Сетевой уровень
- Уровень 2 - Канальный уровень
- Уровень 1 - Физический уровень

Системы связи в зависимости от сложности требуемых механизмов передачи могут использовать не все указанные уровни.

Уровень 1 - Физический уровень

Физический уровень отвечает за передачу двоичных (битовых) данных по каналу связи. Этот уровень отвечает за механические, электрические и процедурные интерфейсы, а также физические свойства среды передачи, в частности:

- уровни напряжения для сигналов лог. 0 и лог. 1,
- минимальная длительность импульса для передачи бита,
- назначение контактов используемого интерфейса.

Уровень 2 - Канальный уровень

Канальный уровень реализует функцию контроля ошибок в битовых последовательностях, передаваемых между двумя коммуникационными партнёрами. Он проверяет данные на целостность, распознаёт и корректирует коммуникационные ошибки или сигнализирует о них, а также осуществляет управление потоками данных. Канальный уровень преобразует исходный поток двоичных данных в последовательность кадров (фреймов). При их формировании на передающей стороне данные снабжаются служебной информацией, которая на приёмной стороне распознаётся. Это достигается путём установки специальных битовых последовательностей в начало и конец каждого кадра. Канальный уровень часто также включает в себя функции управления потоком и обнаружения ошибок. Канальный уровень разделяется на два подуровня: LLC и MAC. MAC (**M**edia **A**ccess **C**ontrol), отвечающий за взаимодействие с нижним уровнем, определяет процедуру доступа к среде передачи. LLC (**L**ogical **L**ink **C**ontrol), отвечающий за взаимодействие с верхним уровнем, обеспечивает установку соединения для передачи кадров данных от одного устройства к другому.

Уровень 3 - Сетевой уровень

Является уровнем сетевого взаимодействия. Задачей этого уровня является управление обменом двоичными данными между станциями, которые не связаны между собой напрямую. Он отвечает за логическое соединение коммуникаций канального уровня. Сетевой уровень поддерживает распознавание отдельных сетевых адресов, установление и разрыв логических коммуникационных соединений. Дополнительно сетевой уровень управляет приоритетной передачей данных и обработкой ошибок пакетов данных. Протокол IP (Internet Protocol) является протоколом уровня 3.

Уровень 4 - Транспортный уровень

Задача транспортного уровня состоит в том, чтобы соединить сетевые уровни с более высокими уровнями путём разделения сообщений от более высоких уровней на сегменты и передачи их на сетевой уровень. На транспортном уровне осуществляется преобразование транспортных адресов в сетевые адреса. Протоколы транспортного уровня: TCP, SPX, NWLink и NetBEUI.

Эталонная модель ISO/OSI

Уровень 5 - Сеансовый уровень

Этот уровень также называют уровнем управления коммуникациями. Он отвечает за взаимодействие между поставщиком и заказчиком услуги путем установки соединения и его удержания в случае кратковременного пропадания обмена на транспортном уровне. На этом уровне логические пользователи сети могут взаимодействовать через несколько соединений одновременно. В случае сбоя транспортной системы при необходимости устанавливается новое соединение. Кроме того, на этом уровне обеспечивается управление сеансами и синхронизация задач.

Уровень 6 - Уровень представления

Этот уровень управляет преобразованием сообщений, когда разные сетевые системы используют отличающиеся форматы представления данных. Задачей этого уровня является преобразование данных в формат, взаимоприемлемый для обоих коммуникационных партнёров. На этом уровне также решаются задачи сжатия/распаковки данных и их шифрования/дешифрования. Этот уровень иногда называется переводчиком. Эмуляция терминала является типичным применением этого уровня.

Уровень 7 - Прикладной уровень

Этот уровень обеспечивает взаимодействие пользовательских приложений с сетью. В число задач, решаемых на этом уровне, входят сетевые службы, такие как передача файлов, сообщений, печать, доступ к принтерам и базам данных, а также сервисы приложений и т.д. Этот уровень представлен большим набором протоколов, который постоянно расширяется для удовлетворения постоянно растущих потребностей пользователей.

8.3 Базовые термины

Сеть (LAN)

Сеть, или LAN (Local Area Network), обеспечивает соединение между собой различных станций, что позволяет им осуществлять обмен данными между собой. Под сетевыми станциями понимают персональные компьютеры, промышленные компьютеры, TCP/IP-устройства и т.д. Сетевые станции разнесены на минимальное расстояние и соединены между собой с помощью сетевого кабеля. Сетевые станции и сетевой кабель вместе образуют общий сегмент. Все сегменты в совокупности образуют физический уровень сети Ethernet.

Витая пара

Изначально в качестве передающей среды для сетей Ethernet использовались триаксиальный (жёлтый) кабель или тонкий коаксиальный кабель. Затем эти кабели были вытеснены кабелем на базе витой пары благодаря его высокой помехозащищенности. Соединитель в модуле ЦПУ обеспечивает возможность подключения сетевого кабеля именно такого типа. Кабель с витой парой имеет 8 проводников, которые скручены попарно. Благодаря этому и достигается высокий уровень помехозащищенности. Для построения сетей используйте кабель с витой парой, которая соответствует как минимум категории 5. Сети Ethernet на базе коаксиального кабеля имеют шинную топологию, тогда как сети на основе витой пары используют подключение "точка-точка". Сеть, выполненная с помощью этого кабеля, имеет топологию "звезда". Каждая станция подсоединяется к центральному коммуникационному устройству (концентратору/коммутатору) с помощью индивидуального кабеля. Концентратор/коммутатор обеспечивает объединение станций в единую сеть Ethernet.

Концентратор (повторитель)

Концентратор является центральным элементом при построении сети Ethernet на основе витой пары. Его задачей является восстановление и усиление сигнала при пересылке его в обоих направлениях. Кроме того, он должен обнаруживать и передавать дальше состояние коллизии. Концентратор не имеет собственного сетевого адреса, поэтому он невидим для станций в сети. Концентратор обеспечивает подключение к сети Ethernet или к другим коммуникационным устройствам.

Коммутатор

Коммутатор также является центральным элементом при построении сети Ethernet на основе витой пары. Несколько станций или концентраторов соединяются между собой через коммутатор. В результате они могут связываться друг с другом через коммутатор, не мешая работе сети. Коммутатор анализирует телеграммы, поступающие на каждый порт и передает их только через тот порт, к которому подключена станция назначения, тем самым исключая возникновение коллизий в сети. Коммутатор оптимизирует полосу пропускания в каждом подключенном к нему сегменте сети. Коммутатор устанавливает индивидуальные соединения между сегментами сети только на время обмена данными между ними.

8.4 Протоколы

Общие сведения

Протоколы определяют наборы правил или стандартов, которые позволяют системам связи устанавливать соединения и обмениваться информацией настолько безошибочно, насколько это возможно. Многоуровневая модель ISO/OSI является общепризнанной основой для стандартизации межкомпьютерных коммуникаций.

↪ Раздел 8.2 "Эталонная модель ISO/OSI" на стр. 207.

Используются следующие протоколы:

- Коммуникации S7
- Открытые коммуникации
 - TCP в соответствии с RFC 793
 - ISO on TCP в соответствии с RFC 1006
 - UDP в соответствии с RFC 768

Коммуникации Siemens S7

Коммуникации S7 позволяют передавать большие объёмы данных между ПЛК, совместимыми с системой разработки Siemens STEP[®]7. Для использования этого протокола станции должны быть соединены между собой через сеть Ethernet. Обязательным условием для использования коммуникаций S7 является наличие таблицы сконфигурированных коммуникационных соединений, содержащей описание сетевых связей между узлами сети. Для её формирования может быть использовано приложение NetPro компании Siemens.

Свойства:

- Коммуникационное соединение определяется для каждого коммуникационного партнёра идентификатором соединения.
- Подтверждение приема переданных данных партнёрской станцией осуществляется на уровне 7 модели ISO/OSI.
- В ПЛК для обмена данными с помощью коммуникаций S7 необходимо использовать функциональные блоки FB/SFB от VIPA.



Для получения дополнительной информации об использовании этих блоков обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

Открытые коммуникации

При использовании открытых коммуникаций обмен данными осуществляется через пользовательскую программу с использованием специальных функциональных блоков. Эти блоки также являются составной частью Siemens SIMATIC Manager. Они могут быть найдены в разделе "*Communication Blocks*" библиотеки "*Standard Library*".

- **Протоколы с установлением соединения:**

Перед передачей данных они создают (логическое) соединение с партнёром по обмену данными. И, если необходимо, снова разрывают это соединение после завершения передачи данных. Протоколы с установлением соединения используются, если при передаче данных надёжная, гарантированная доставка имеет особое значение. Как правило, через физическую линию можно реализовать несколько логических соединений. Для открытых коммуникаций через промышленный Ethernet с установлением соединения с помощью FB поддерживаются следующие протоколы:

- **TCP в соответствии с RFC 793:**

Во время передачи данных никакая информация о длине или о начале и конце сообщения не передаётся. Однако у получателя нет средств для определения того, где одно сообщение заканчивается в потоке данных и начинается следующее. Передача является потоко-ориентированной. По этой причине в FB рекомендуется указывать одинаковую длину данных для отправителя и получателя. Если количество полученных данных отличается от заданной длины, то либо будут получены не все данные, либо они будут включать данные из следующей телеграммы.

- **ISO on TCP в соответствии с RFC 1006:**

При передаче данных дополнительно передается информация об их длине, а также сигнал об окончании сообщения. Если для данных, которые должны быть получены, была указана длина, превышающая длину данных, которые должны быть отправлены, блок приёма полностью скопирует присланные данные в область приёма.

- **Протоколы без установления соединения:**

При использовании этих протоколов отсутствует необходимость в установлении и завершении соединения с удалённым партнёром. Данные передаются без квитирования и, таким образом, без надёжной гарантированной доставки удалённому партнёру.

- **UDP в соответствии с RFC 768:**

При вызове FB передачи данных необходимо указать параметры адреса получателя (IP-адрес и номер порта). При передаче данных также передается информация об их длине, а также сигнал об окончании сообщения. Перед использованием функциональных блоков передачи и приёма данных сначала необходимо сконфигурировать точки доступа локальных коммуникаций как на передающей, так и на приёмной стороне. При каждом новом вызове FB передачи данных необходимо для удаленного партнёра указывать его IP-адрес и номер порта.

8.5 IP-адрес и подсеть

Структура IP-адреса

Поддерживается только протокол IPv4. В IPv4 используются 32-разрядные IP-адреса, которые должны быть уникальными в рамках сети и состоять из 4 десятичных чисел, разделенных точкой. Каждый IP-адрес представляет собой комбинацию из идентификатора сети (*Net-ID*) и идентификатора узла (*Host-ID*) и имеет:

- структуру вида **xxx.xxx.xxx.xxx**,
- диапазон значений от 000.000.000.000 до 255.255.255.255.

Net-ID, Host-ID

Идентификатор сети *Net-ID* определяет сеть или сетевой контроллер, который управляет сетью. Идентификатор узла *Host-ID* определяет участника (узел) сети.

Маска подсети

Идентификатор узла *Host-ID* может быть дополнительно разделён на идентификатор подсети (*Subnet-ID*) и новый идентификатор узла путём побитового выполнения логической операции И (AND) с маской подсети.

Область исходного идентификатора узла *Host-ID*, которая отмечена единицами в маске подсети, становится идентификатором подсети *Subnet-ID*, а остальное - новым идентификатором узла.

IP-адрес и подсеть

Маска подсети	все биты = 1	все биты = 0	
Адрес IPv4	Net-ID	Host-ID	
Маска подсети и адрес IPv4	Net-ID	Subnet-ID	новый Host-ID

Адрес при первом включении

При первом включении модуля ЦПУ его порт Ethernet PG/OP не имеет установленного IP-адреса.

Информацию о процедуре задания IP-адреса для порта Ethernet PG/OP можно найти в [Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP"](#) на стр. 72.

Классы адресов

Для адресов IPv4 существует пять форматов (классы от А до Е), которые все имеют длину 4 байта = 32 бита.

Класс А	0	Network-ID (1+7 бит)	Host-ID (24 бита)
Класс В	10	Network-ID (2+14 бит)	Host-ID (16 бит)
Класс С	110	Network-ID (3+21бит)	Host-ID (8 бит)
Класс D	1110	Групповой адрес	
Класс Е	11110	Резерв	

Классы А, В и С используются для индивидуальной адресации, класс D - для групповой адресации и класс Е зарезервирован для специальных целей. Форматы адресов классов А, В, С отличаются только длиной идентификаторов Network-ID и Host-ID.

Частные IP-сети

Эти IP-адреса могут быть использованы как Net-ID несколькими организациями без возникновения конфликтов, поскольку они никогда не присваиваются в сети Интернет и не маршрутизируются Интернетом. Для построения частных IP-сетей внутри Интернет в соответствии со стандартом RFC1597/1918 зарезервированы следующие области адресов:

Класс сети	Начальный IP	Конечный IP	Стандартная маска подсети
A	10. <u>0</u> .0.0	10. <u>255.255.255</u>	255. <u>0</u> .0.0
B	172.16. <u>0</u> .0	172.31. <u>255.255</u>	255.255. <u>0</u> .0
C	192.168.0. <u>0</u>	192.168.255. <u>255</u>	255.255.255. <u>0</u>

(Подчёркнут идентификатор узла Host-ID)

Зарезервированные Host-ID

Некоторые идентификаторы узлов (Host-ID) зарезервированы для специальных целей.

Host-ID = "0"	Идентификатор этой сети, зарезервирован!
Host-ID = максимальное значение (все биты = "1")	Широковещательный адрес этой сети



Никогда не назначайте IP-адреса с зарезервированными Host-ID (например, для класса В с маской подсети 255.255.0.0 адрес 172.16.0.0 является зарезервированным адресом сети, а адрес 172.16.255.255 - зарезервированным локальным широковещательным адресом для этой сети).

8.6 Быстрый старт

Общие сведения

При поставке, а также после выполнения сброса к заводским настройкам порт Ethernet PG/OP не имеет установленного IP-адреса. Поэтому обращение к нему может быть выполнено только через MAC-адрес. Для присвоения порту IP-адреса используйте значение его MAC-адреса, которое указано на лицевой панели модуля ЦПУ в виде "MAC PG/OP: ...". Назначение производится в Siemens SIMATIC Manager через процедуру конфигурирования аппаратных средств.

Процедура конфигурирования

Для реализации обмена данными через конфигурируемые соединения настройка порта Ethernet PG/OP должна выполняться в следующей последовательности:

- Конфигурирование модуля ЦПУ
- Конфигурирование порта Ethernet PG/OP
- Настройка соединений
 - Коммуникации S7
(конфигурирование с помощью приложения Siemens NetPro, обмен данными с помощью функциональных блоков VIPA)
 - Открытые коммуникации
(конфигурирование и обмен данными с помощью стандартных функциональных блоков)
- Загрузка всего проекта в модуль ЦПУ

8.7 Конфигурирование аппаратных средств

Общие сведения

При поставке, а также после выполнения сброса к заводским настройкам порт Ethernet PG/OP не имеет установленного IP-адреса. Поэтому обращение к нему может быть выполнено только через MAC-адрес. Для присвоения порту IP-адреса используйте значение его MAC-адреса, которое указано на лицевой панели модуля ЦПУ в виде "MAC PG / OP: ...". Назначение производится в Siemens SIMATIC Manager через процедуру конфигурирования аппаратных средств.

- Модуль ЦПУ
 - ↳ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
- Порт Ethernet PG/OP
 - ↳ Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.

8.8 Конфигурирование соединений S7

Общие сведения

Проектирование соединений, т.е. "связей" между станциями, выполняется с помощью приложения NetPro компании Siemens. NetPro представляет собой графический пользовательский интерфейс для объединения станций в сеть. Коммуникационное соединение обеспечивает программно-управляемый обмен данными между двумя узлами сети промышленного Ethernet. Коммуникационные партнёры могут являться частью одного и того же проекта или быть описаны в разных проектах с указанием связей в этих проектах. Коммуникационные соединения с партнёрами за пределами текущего проекта настраиваются с использованием объекта "In unknown project" или через замещающие объекты, такие как "Other stations" или Siemens "SIMATIC S5 Station". Управление обменом данными из пользовательской программы осуществляется с помощью функциональных блоков VIPA. Для использования этих блоков в активной станции в обязательном порядке должны быть настроены соответствующие коммуникационные соединения.

↪ "Подключение станций" на стр. 215.

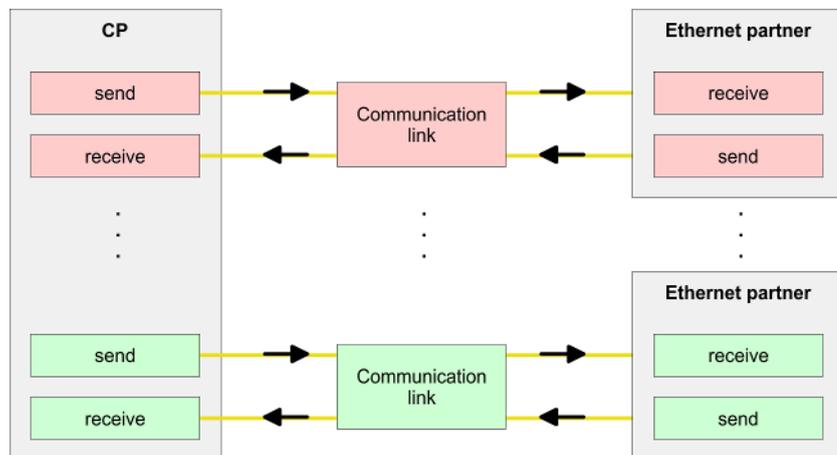
↪ "Настройка соединений" на стр. 216.

↪ "Коммуникационные функции соединения S7" на стр. 218.

Свойства коммуникационных соединений

Коммуникационное соединение характеризуется следующими свойствами:

- Одна из станций всегда является активным коммуникационным партнёром.
- Обеспечивается двусторонний обмен данными (передача и приём данных через одно соединение).
- Оба партнёра обладают одинаковыми правами, т.е. каждый участник соединения может инициировать передачу или приём данных.
- За исключением соединения UDP адрес партнёра по коммуникационному соединению указывается в конфигурации этого соединения. При этом установление соединения всегда должно инициироваться одной из станций.



Требования

- Установлены Siemens SIMATIC Manager V 5.5 SP2 или выше и SIMATIC NET.
- В конфигурации оборудования соответствующему CP присвоен IP-адрес через набор его свойств.

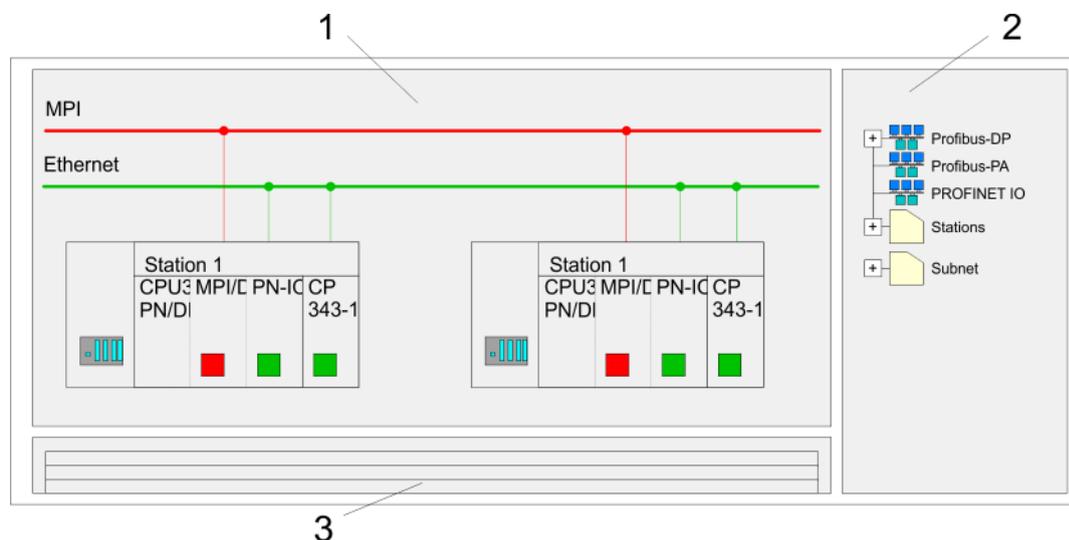


Каждая станция вне текущего проекта должна быть сконфигурирована с использованием замещающих объектов, таких как Siemens "SIMATIC S5 Station" или "Other stations" или с помощью объекта "In unknown project". Также возможно при создании соединения выбрать тип партнёра как "unspecified" [неопределённый] и установить требуемые параметры удаленного партнёра непосредственно в диалоговом окне соединения.

Рабочая среда NetPro

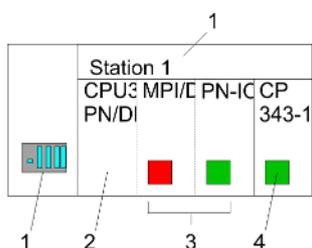
Для проектирования соединений необходимы глубокие знания по приложению NetPro компании Siemens и его использованию! Описание, приведенное ниже, отражает только основные принципы работы с NetPro. Больше информации о NetPro можно найти в справочной системе приложения или в документации на него. Для запуска NetPro кликните на значке "Configure Network" в SIMATIC Manager или на объекте "Connections" папки модуля ЦПУ.

Рабочая среда NetPro имеет следующую структуру:



- Графическое представление сети:** Все станции и сети отображаются в графическом виде. Для просмотра и изменения свойств какого-либо объекта необходимо кликнуть на нём дважды.
- Сетевые объекты:** В этой области отображаются все доступные объекты сети. Можно добавлять сетевые объекты путем переноса их в окно 1 (графическое представление сети), после чего их свойства будут доступны для настройки в конфигураторе оборудования.
- Таблица соединений:** Таблица соединений содержит список всех соединений выбранного объекта. Этот список отображается только в том случае, если был выбран подключаемый модуль, например, модуль ЦПУ. Новое соединение может быть внесено в таблицу с помощью команды меню "New Connection...".

Станции ПЛК

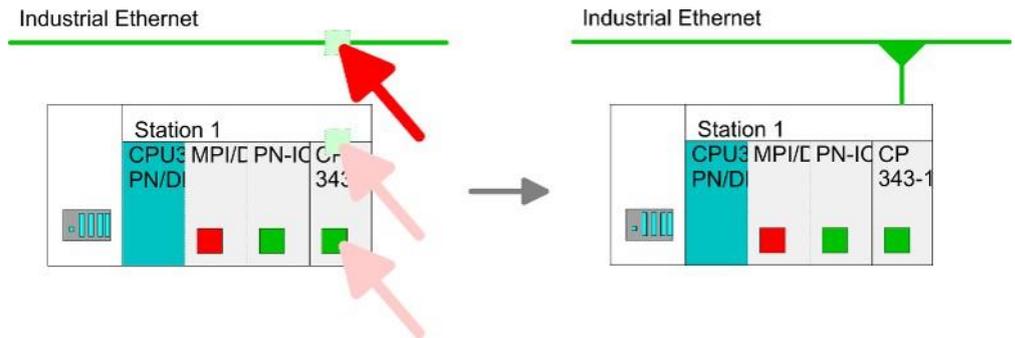


Каждая станция ПЛК и её компоненты имеют графическое отображение, как показано на рисунке. Для выбранных компонентов доступны различные контекстные меню:

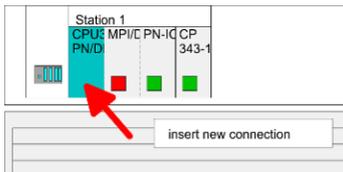
- Станция:** Включает в себя станцию ПЛК со стойкой, процессорным модулем и коммуникационными компонентами. Контекстное меню может быть использовано для настройки в конфигураторе оборудования станции, вставленной из перечня доступных сетевых объектов, а также её соответствующих компонентов. После возвращения в NetPro будет отображаться изменённая конфигурация.
- ЦПУ:** При выборе модуля ЦПУ отображается таблица соединений, в которой приведены все соединения, сконфигурированные для этого модуля.
- Внутренние коммуникационные компоненты:** Здесь приведены все коммуникационные компоненты, имеющиеся в модуле ЦПУ. Контроллер PROFINET IO модуля ЦПУ должен конфигурироваться с использованием компонента PN-IO.
- Порт Ethernet PG/OP:** В конфигурации оборудования внутренний порт Ethernet PG/OP всегда должен быть настроен как внешний коммуникационный процессор CP.

Подключение станций

NetPro обеспечивает возможность объединения станций в сеть для обмена данными. Подключение станций к сети возможно двумя способами: через свойства в конфигураторе оборудования или графически в NetPro. При втором способе наведите указатель мыши на цветную метку нужного CP, а затем протащите её и соедините новый сегмент с существующей сетью. В результате CP будет подключен к нужной сети.



Настройка соединений



1. Для настройки соединений откройте список соединений, выбрав нужный ЦПУ. В контекстном меню выберите команду *Insert New Connection* [Вставить новое соединение]:

- **Партнёр по соединению (станция-партнёр)**

В открывшемся диалоговом окне *Connection partner* можно выбрать партнёра по соединению и тип соединения.

- **Определённый партнёр по соединению**

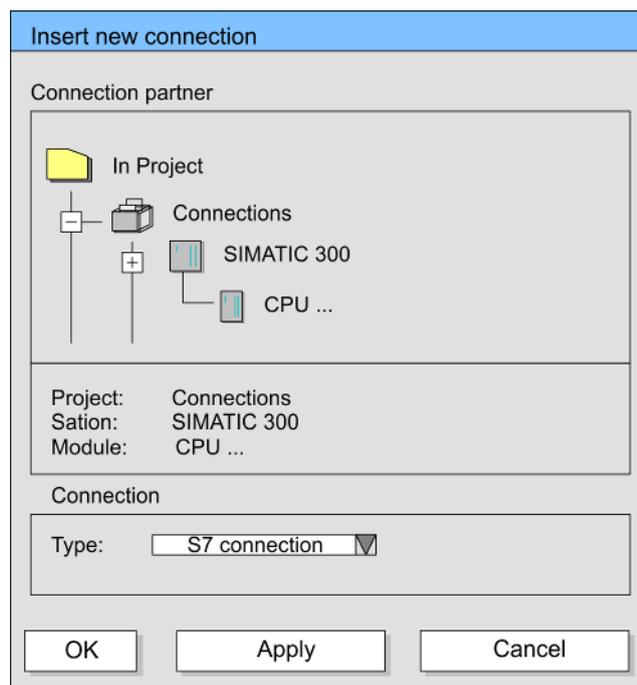
Каждая станция, настроенная в Siemens SIMATIC Manager, добавляется в список партнёров по соединению. Эти станции являются однозначно идентифицируемыми ("*Specified*") благодаря наличию у них заданного IP-адреса и маски подсети.

- **Неопределённый партнёр по соединению**

Если выбран пункт "Unspecified", то партнёр по соединению может быть указан в текущем или в неизвестном проекте. В этом случае в свойствах соединения станций в обоих проектах обязательно должно быть использовано одно и то же имя соединения. Вследствие этого такие соединения относятся к незадаанным (*unspecified*).

2. Выберите партнёра по соединению, тип соединения и подтвердите выбор, кликнув на [OK].

⇒ Если эта функция активирована, откроется диалоговое окно свойств для соответствующего соединения в виде ссылки на пользовательскую программу ПЛК.



3. После завершения настройки всех соединений необходимо выполнить компиляцию и сохранение проекта, а затем выйти из NetPro.

Типы соединений

Для этого типа ЦПУ соединения S7 могут быть настроены только с помощью Siemens NetPro.

Соединение S7

- Для реализации обмена данными с помощью соединений S7 необходимо использовать функциональные блоки FB/SFB от VIPA, подробное описание которых приведено в руководстве пользователя по "VIPА SPEED7 Operation List" для используемого модуля ЦПУ.
- Соединение S7 характеризуется идентификатором соединения, который является уникальным для каждого коммуникационного партнёра.
- Соединение определяется локальной и удаленной конечной точкой соединения.
- При использовании соединений S7 значения TSAP (Transport Service Access Point - Точка Доступа к Транспортным Службам) должны присваиваться "крестообразно". Следующие параметры определяют конечную точку соединения:

Следующие параметры определяют конечную точку соединения:

Станция А				Станция В
удалённый TSAP	→	Соединение S7	→	локальный TSAP
локальный TSAP	←		←	удалённый TSAP
ID A				ID B

Возможные комбинации при использовании функциональных блоков FB/SFB от VIPA

Партнёр по соединению	Структура связи	Соединение
определяется в NetPro (в текущем проекте)	активный/пассивный	заданное
не определяется в NetPro (в текущем проекте)	активный	заданное
	пассивный	незаданное
не определяется в NetPro (в неизвестном проекте)	активный/пассивный	заданное (имя соединения указывается в другом проекте)

Ниже описаны имеющие отношение к соединению S7 параметры:

- **Local Connection End Point** [Конечная точка локального соединения]:
Здесь можно указать, каким образом должно быть установлено соединение. Поскольку Siemens SIMATIC Manager может определять параметры связи на основе конечных точек, некоторые параметры уже предварительно заданы и не могут быть изменены.
 - *Establish an active connection:*
Перед обменом данными необходимо установить соединение. При активации параметра *Establish an active connection* для локальной станции именно эта станция будет являться инициатором соединения. Имейте виду, что не все станции способны устанавливать соединения. В таком случае партнёрская станция должна взять на себя эту задачу.
 - *Configured at one end:*
При активации этого параметра задаётся режим односторонней связи, для реализации которого могут быть использованы только блоки PUT и GET. В этом случае партнёрская станция выполняет функцию сервера, который не может инициировать ни передачу, ни приём данных.
- **Block parameters** [Параметры блока]
 - *Local ID:*
Локальный идентификатор (Local ID) обеспечивает связь с пользовательской программой. Значение Local ID должно быть идентично значению аналогичного входного параметра, используемого при вызове соответствующего коммуникационного FB/SFB от VIPA.
 - *[Default]:*
При клике на кнопку "Default" для идентификатора устанавливается значение, формируемое системой.
- **Connection path** [Путь соединения]:
В этом разделе диалогового окна можно задать путь соединения между локальной станцией и партнёром по соединению. В зависимости от модели конфигурируемого модуля в списке выбора будут приведены доступные для организации соединения интерфейсы.
 - *Кнопка "Address details"* [Сведения об адресах]:
При клике на кнопку "Address details" открывается диалоговое окно, в котором отображается подробная информация об адресах локальной и удаленной станции. Эти параметры могут быть изменены.
 - *TSAP:*
При использовании соединения S7 значение TSAP формируется автоматически в зависимости от типа и характера соединения (одно-/двунаправленное) и размещения (корзина/номер слота для ПЛК либо внутренний идентификатор для ПК).
 - *Connection Resource* [Ресурс соединения]:
Значение этого параметра является частью TSAP локальной станции или её партнёра. Не все значения *Connection Resource* могут быть использованы для разных типов соединений. В зависимости от партнёра по соединению и типа соединения параметр имеет ограниченный диапазон значений либо предопределенное значение.

Коммуникационные функции соединения S7

С модулями ЦПУ VIPA, выполненными по технологии SPEED7, можно использовать две разновидности коммуникационных функций:

- **Коммуникационные функции Siemens S7-300:**
Коммуникационные функции Siemens S7-300 реализуются путём использования функциональных блоков FB 8 ... FB 55 от VIPA.
- **Коммуникационные функции Siemens S7-400:**
Для реализации коммуникационных функций Siemens S7-400 используются системные функциональные блоки SFB 12 ... SFB 15, которые интегрированы в операционную систему модуля ЦПУ. При использовании этих функций в программу вставляется описание интерфейса SFB из стандартной библиотеки, создается экземпляр блока данных для каждого вызова и вызывается SFB с соответствующим экземплярным блоком данных.

Функциональные блоки

FB/SFB	Обозначение	Описание
FB/SFB 12	BSEND	Передача сегментированных данных: Блок FB/SFB 12 "BSEND" передает данные блоку FB/SFB 13 "BRCV" удалённого партнёра. Область передаваемых данных сегментирована. Каждый сегмент посылается партнёру отдельно. Получение последнего сегмента получатель подтверждает партнёру независимо от вызова соответствующего блока SFB/FB 13 "BRCV". При этом типе передачи данных между коммуникационными партнёрами может транспортироваться большее количество данных (до 65534 байт), чем позволяют все остальные коммуникационные функции для сконфигурированных соединений S7.
FB/SFB 13	BRCV	Приём сегментированных данных: Блок FB/SFB 13 "BSEND" принимает данные от блока FB/SFB 12 "BRCV" удалённого партнёра. Параметр <i>R_ID</i> должен быть идентичен для двух соответствующих блоков SFB/FB. После приёма каждого сегмента данных в FB/SFB партнёра передаётся подтверждение и обновляется значение параметра LEN.
FB/SFB 14	GET	Чтение данных из удаленного ЦПУ: FB/SFB 14 "GET" может использоваться для чтения данных из удаленного ЦПУ. При этом удаленный ЦПУ может находиться в режимах RUN или STOP.
FB/SFB 15	PUT	Запись данных в удаленный ЦПУ: FB/SFB 15 "PUT" может использоваться для записи данных в удаленный ЦПУ. При этом удаленный ЦПУ может находиться в режимах RUN или STOP.

8.9 Настройка открытых коммуникаций

Открытые коммуникации могут быть использованы станциями сети Ethernet для обмена данными между собой с управлением из пользовательской программы. Для этой цели доступны следующие протоколы:

Протоколы с установлением соединения

- Перед передачей данных они создают (логическое) соединение с партнёром по обмену данными.
- И, если необходимо, снова разрывают это соединение после завершения передачи данных.
- Протоколы с установлением соединения используются, если при передаче данных надёжная, гарантированная доставка имеет особое значение.
- Как правило, через одну физическую линию можно реализовать несколько логических соединений.

Для открытых коммуникаций через промышленный Ethernet с установлением соединения с помощью FB поддерживаются следующие протоколы:

- *TCP в соответствии с RFC 793 (типы соединений 01h и 11h):*
 - Во время передачи данных никакая информация о длине или о начале и конце сообщения не передается.
 - У получателя данных нет средств для определения того, где одно сообщение заканчивается в потоке данных и начинается следующее.
 - Передача является потоко-ориентированной. По этой причине в FB рекомендуется указывать одинаковую длину данных для отправителя и получателя.
 - Если количество полученных данных отличается от заданной длины, то либо будут получены не все данные, либо они будут включать данные из следующей телеграммы. Блок приёма копирует в область приёма столько байт, сколько было указано для него через параметр длины принимаемых данных *LEN*. После этого параметр *NDR* принимает значение TRUE [ИСТИНА] а в параметр *RCVD_LEN* записывается значение *LEN*. При каждом следующем вызове функционального блока приёма будет выполняться приём ещё одного блока передаваемых данных.
- *ISO on TCP в соответствии с RFC 1006:*
 - При передаче данных дополнительно передается информация об их длине, а также сигнал об окончании сообщения.
 - Передача является блоко-ориентированной.
 - Если для данных, которые должны быть получены, была указана длина, превышающая длину данных, которые должны быть отправлены, блок приёма полностью скопирует присланные данные в область приёма. После этого параметр *NDR* принимает значение TRUE [ИСТИНА], а в параметр *RCVD_LEN* будет записано значение длины переданных данных.
 - Если для длины данных, которые должны быть получены, было указано значение меньше, чем длина данных, которые должны быть отправлены, блок приёма не будет копировать данные в область приёма, а вместо этого выдаст следующую информацию об ошибке: *ERROR* = 1, *STATUS* = 8088h.

Протоколы без установления соединения

- При использовании этих протоколов отсутствует необходимость в установлении и завершении соединения с удалённым партнёром.
- Данные передаются без квитирования и, таким образом, без надёжной гарантированной доставки удалённому партнёру.

Для открытых коммуникаций через промышленный Ethernet без установления соединения с помощью FB поддерживается следующий протокол:

- *UDP в соответствии с RFC 768 (тип соединения 13h):*
 - При вызове FB передачи данных необходимо указать параметры адреса получателя (IP-адрес и номер порта).
 - При передаче данных также передается информация об их длине, а также сигнал об окончании сообщения.
 - Перед использованием функциональных блоков передачи и приёма данных сначала необходимо сконфигурировать точки доступа локальных коммуникаций как на передающей, так и на приёмной стороне.
 - При каждом новом вызове FB передачи данных необходимо для удаленного партнёра указывать его IP-адрес и номер порта.
 - Если для данных, которые должны быть получены, была указана длина, превышающая длину данных, которые должны быть отправлены, блок приёма полностью скопирует присланные данные в область приёма. После этого параметр *NDR* принимает значение TRUE [ИСТИНА], а в параметр *RCVD_LEN* будет записано значение длины переданных данных.
 - Если для длины данных, которые должны быть получены, было указано значение меньше, чем длина данных, которые должны быть отправлены, блок приёма не будет копировать данные в область приёма, а вместо этого выдаст следующую информацию об ошибке: *ERROR* = 1, *STATUS* = 8088h.

Функциональные блоки

Перечисленные ниже UDT и FB используются для открытых коммуникаций через сеть Ethernet между партнёрами с управлением обменом данными из пользовательской программы. Эти блоки являются составной частью Siemens SIMATIC Manager. Они могут быть найдены в разделе "Communication Blocks" библиотеки "Standard Library". Обратите внимание, что при использовании функциональных блоков для открытых коммуникаций партнёрская станция не обязательно должна настраиваться этими блоками. Такой вариант обмена данными может реализован с помощью функциональных блоков AG_SEND/AG_RECEIVE или IP_CONFIG. Перед использованием этих блоков необходимо соответствующим образом сконфигурировать модуль ЦПУ и его порт Ethernet PG/OP.

Конфигурирование аппаратных средств:

- Модуль ЦПУ
↳ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.
- Порт Ethernet PG/OP
↳ Раздел 4.7 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP" на стр. 72.

UDT 65 содержит следующие параметры, которые используются для конфигурирования порта Ethernet PG/OP:

- *local_device_id*
– 00h: Порт Ethernet PG/OP модуля ЦПУ
- *next_staddr_len*
– 01h: Порт Ethernet PG/OP модуля ЦПУ
- *next_staddr*
– 04h: Порт Ethernet PG/OP модуля ЦПУ

Структуры данных UDT

FB	Обозначение	Протоколы с установлением соединения: TCP в соответствии с RFC 793, ISO on TCP в соответствии с RFC 1006	Протокол без установления соединения: UDP в соответствии с RFC 768
UDT 65*	TCON_PAR	Структура данных для задания параметров соединения	Структура данных для задания параметров точки доступа локальных коммуникаций
UDT 66*	TCON_ADR		Структура данных для задания параметров адресации удалённого партнёра

*) Для получения дополнительной информации об использовании этих блоков обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

Функциональные блоки FB

FB	Обозначение	Протоколы с установлением соединения: TCP в соответствии с RFC 793, ISO on TCP в соответствии с RFC 1006	Протокол без установления соединения: UDP в соответствии с RFC 768
FB 63*	TSEND	Передача данных	
FB 64*	TRCV	Приём данных	
FB 65*	TCON	Установка соединения	Настройка точки доступа локальных коммуникаций
FB 66*	TDISCON	Разрыв соединения	Закрытие точки доступа локальных коммуникаций
FB 67*	TUSEND		Передача данных
FB 68*	TURCV		Приём данных

*) Для получения дополнительной информации об использовании этих блоков обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

9 Использование порта Ethernet PG/OP для обмена данными в сети PROFINET



- Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0, для порта Ethernet PG/OP доступен функционал контроллера PROFINET IO.
- Использование функционала поддержки PROFINET для порта Ethernet PG/OP влияет на производительность и время отклика системы управления, вследствие чего время цикла исполнения OB1 увеличивается на 2 мс.

9.1 Основы PROFINET

Общие сведения

- PROFINET - это открытый стандарт промышленной сети Ethernet для систем автоматизации, поддерживаемой ассоциацией PROFIBUS & PROFINET International (PI).
- PROFINET стандартизован в соответствии с IEC 61158.
- PROFINET использует стандарты TCP/IP и IT и дополняет технологию PROFIBUS для приложений, в которых требуется быстрая передача данных в сочетании с IT-функциями.

Существует два функциональных класса PROFINET:

- PROFINET IO
- PROFINET CBA

Они обеспечивают три уровня производительности:

- коммуникации TCP/IP
- коммуникации RT
- коммуникации IRT

PROFINET IO

- PROFINET IO описывает представление данных ввода/вывода распределённой периферии.
- PROFINET IO определяет весь процесс обмена данными между контроллером ввода-вывода и устройством ввода-вывода.
- Конфигурирование обмена в PROFINET IO осуществляется подобно тому, как это реализовано для PROFIBUS.
- PROFINET IO базируется на концепции обмена данными в реальном времени.
- В отличие от сети PROFIBUS, основанной на модели ведущий-ведомый, в PROFINET IO используется модель поставщик-потребитель. Она поддерживает коммуникационные соединения между равноправными станциями сети Ethernet, называемые Application Relation (AR). При этом поставщик отправляет свои данные без запроса от коммуникационного партнера.
- Помимо обмена пользовательскими данными также поддерживаются функции параметрирования и диагностики.

PROFINET CBA

- PROFINET CBA означает **Component Based Automation** [Автоматизация на основе готовых компонентов].
- Эта компонентная модель предназначена для реализации обмена между автономными технологическими станциями.
- Она обеспечивает простую модульность сложных систем за счёт распределенного интеллекта с использованием графического конфигурирования коммуникаций между интеллектуальными модулями.

Коммуникации TCP/IP

Это открытые коммуникации с использованием протокола Ethernet TCP/IP без каких-либо претензий на реальное время.

Коммуникации RT

- RT означает **Real-Time** [Реальное Время].
- Коммуникации в режиме реального времени лежат в основе обмена данными в сети PROFINET IO.
- Данные RT обрабатываются с более высоким приоритетом.

Коммуникации IRT

- IRT означает **I**sochronous **R**eal-**T**ime [Изохронное Реальное Время].
- В режиме IRT используется тактовая синхронизация цикла обмена, и при этом начало цикла обмена поддерживается с высокой точностью. Это обеспечивает изохронную передачу данных в режиме реального времени.
- Синхронизация устройств сети осуществляется специальными синхронизирующими телеграммами, формируемыми контроллером ввода-вывода.

Характеристики PROFINET

PROFINET в соответствии с IEC 61158 имеет следующие характеристики:

- Полнодуплексная передача данных со скоростью 100 Мбит/с по медным или волоконно-оптическим кабелям
- Коммутируемый Ethernet
- Auto negotiation (автоматическое согласование параметров передачи)
- Auto crossover (автоматическое определение типа кабеля)
- Беспроводная связь через WLAN
- UDP/IP используется в качестве наложенного протокола. UDP означает **U**ser **D**atagram **P**rotocol [Протокол пользовательских датаграмм] и реализует незащищенную широкополосную связь без установления соединения в IP-сети

Устройства PROFINET

Как и в случае PROFIBUS DP, в сети PROFINET IO устройства классифицируются в соответствии с выполняемыми ими задачами:

- IO controller [Контроллер PROFINET IO]
 - *Контроллер PROFINET IO* по своему назначению эквивалентен ведущему устройству сети PROFIBUS.
 - Обычно это ПЛК с интерфейсом PROFINET, в котором исполняется управляющая программа.
- IO device [Устройство ввода-вывода]
 - *Устройство ввода-вывода* - это устройство распределённой периферии, подключенное к сети PROFINET.
 - Устройство ввода-вывода эквивалентно по назначению ведомому устройству сети PROFIBUS.
- IO supervisor [Супервизор ввода-вывода]
 - *Супервизор ввода-вывода* представляет собой инженерную станцию, такую как программатор, ПК или устройство операторского интерфейса для запуска в работу или диагностики.

AR

AR (**A**pplication **R**elation) соответствует соединению с контроллером PROFINET IO или супервизором ввода-вывода.

API

- API означает **A**pplication **P**rocess **I**dentifier и определяет дополнительный уровень адресации в дополнение к слоту и подслоту.
- С помощью этого дополнительного типа адресации при использовании различных приложений может быть предотвращено перекрытие областей данных.
- Устройства VIPA PROFINET IO в настоящее время поддерживают следующие API:
 - DEFAULT_API (0x00000000)
 - DRIVE_API (0x00003A00)
 - ENCODER_API (0x00003D00)
 - FIELDBUS_INTEGRATION_API (0x00004600)
 - PROFINET_IO_LINK_API (0x00004E01)
 - RFID_READER_API (0x00005B00)
 - BARCODE_READER_API (0x00005B10)
 - INTELLIGENT_PUMP_API (0x00005D00)
 - PROCESS_AUTOMATION_API (0x00009700)

Файл GSDML

- При настройке подключения устройства ввода-вывода в своём собственном инструментальном средстве конфигурирования информация об используемых компонентах PROFINET может быть получена в виде файла GSDML. Для оборудования системы MICRO этот файл может быть загружен с сайта www.vipa.com из раздела "*Config files* → *PROFINET*".
- Установите этот файл GSDML в используемом конфигураторе.

Общие указания по развёртыванию сети PROFINET

- Дополнительную информацию об установке файла GSDML можно найти в руководстве по используемому инструментальному средству конфигурирования.
- Структура и содержание файла GSDML определяются стандартом IEC 61158.

Адресация

В отличие от PROFIBUS, где адрес представляет собой просто число, в PROFINET каждое устройство может быть четко идентифицировано через интерфейс PROFINET с помощью:

- Device Name [Имя устройства]
- IP-адрес или MAC-адрес

Среда передачи

PROFINET совместим с Ethernet в соответствии со стандартами IEEE. Объединение устройств PROFINET IO полевого уровня в сеть осуществляется с помощью коммутаторов. Звездообразная топология реализуется с использованием многопортовых коммутаторов, а линейная - с помощью коммутатора, встроенного в полевое устройство.

9.2 Общие указания по развёртыванию сети PROFINET

Общие сведения по безопасности данных

Безопасность данных и защита доступа приобретают всё более важное значение в промышленной сфере. Расширение коммуникационных связей систем управления промышленными установками с другими уровнями управления компании наряду с широким использованием функций удаленного технического обслуживания ведёт к повышению требований по информационной безопасности промышленных предприятий. Угрозы могут возникать в результате внутренних факторов, таких как технические ошибки, ошибки персонала и программные ошибки, или внешних факторов, таких как программные вирусы, "черви", "трояны" и фишинг паролей.

Меры предосторожности

Наиболее важными мерами защиты от действия указанных факторов и потери безопасности данных в сфере промышленного производства являются:

- Шифрование передаваемых данных с использованием сертификатов.
- Фильтрация и контроль трафика путём использования VPN - Virtual Private Networks.
- Идентификация узлов путём аутентификации (Authentication) по безопасному каналу связи.
- Сегментация в защищенных ячейках автоматизации, так что только устройства в одной группе могут обмениваться данными.

Политика информационной безопасности

В соответствии с руководством "VDI / VDE 2182 sheet 1", Information Security in the Industrial Automation - General procedural model, организация VDI / VDE Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik выпустило руководство по внедрению архитектуры безопасности в промышленной сфере. Руководство можно найти на сайте www.vdi.de. Организация PROFIBUS & PROFINET International (PI) в своём руководстве "PROFINET Security Guideline" формулирует идеи и концепции о том, как решения по безопасности могут и должны быть реализованы. Больше информации по этой теме можно найти на соответствующих ресурсах в сети Интернет, например, на сайте www.profibus.com.

Промышленный Ethernet

- Благодаря открытости стандарта PROFINET в этой сети можно использовать обычные компоненты для сетей Ethernet.
- Однако при эксплуатации в промышленных условиях и при использовании высокой скорости передачи данных 100 Мбит/с для построения сети PROFINET необходимо использовать компоненты класса Industrial Ethernet.
- Все устройства, подключенные через коммутаторы, находятся в одной сети и могут напрямую взаимодействовать друг с другом.
- Сеть физически ограничивается маршрутизатором.
- Для обеспечения обмена с партнёрами, находящимися за пределами сети, необходимо соответствующим образом настроить маршрутизатор.

Топология

- Линейная
 - В линейной топологии все коммуникационные устройства соединены друг с другом цепочкой.
 - Линейная топология реализуется с использованием встроенных в устройства коммутаторов PROFINET.
 - Повреждение кабеля или отказ одного из устройств приводит к исчезновению связи между другими подключенными устройствами.
- Звезда
 - При подключении устройств к коммутатору с более чем 2 портами PROFINET автоматически формируется звездообразная топология сети.
 - При этом отказ отдельного устройства PROFINET не приводит к автоматическому отказу всей сети в отличие от сетевых структур других типов.
 - Только отказ коммутатора приводит к выходу из строя подсети.
- Кольцо
 - Отказоустойчивость сетевого соединения можно повысить, замкнув два открытых конца линейной структуры с помощью коммутатора.
 - Этот коммутатор, настроенный на выполнение функции менеджера резервирования в сети, обеспечивает перенаправление потока данных через неповреждённое сетевое соединение.
- Дерево
 - Топология сети в форме дерева образуется путём соединения нескольких звездообразных структур.

9.3 Использование ЦПУ в качестве контроллера PROFINET IO

9.3.1 Последовательность конфигурирования



- Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0, для порта Ethernet PG/OP доступен функционал контроллера PROFINET IO.
- Использование функционала поддержки PROFINET для порта Ethernet PG/OP влияет на производительность и время отклика системы управления, вследствие чего время цикла исполнения OB1 увеличивается на 2 мс.



Функциональные ограничения

Обратите внимание, что контроллер PROFINET IO поддерживает только функции PROFINET, описанные в этом руководстве, даже если ЦПУ от Siemens, используемый для конфигурирования, обеспечивает дополнительные функции! Чтобы использовать некоторые из описанных функций PROFINET, для конфигурирования необходимо применять другой ЦПУ от Siemens. Это в документе специально оговаривается.

Конфигурирование контроллера PROFINET IO для обмена данными в сети PROFINET должно выполняться в соответствии со следующей процедурой:

1. ➤ Запуск в работу и инициализация (присвоение IP-адреса).
2. ➤ Конфигурирование модуля ЦПУ.
3. ➤ Конфигурирование контроллера PROFINET IO.
4. ➤ Конфигурирование устройств PROFINET IO.



В Siemens SIMATIC Manager для конфигурирования модуля ЦПУ VIPA M13-CCF0000 должен использоваться CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)!

9.3.2 Запуск в работу и инициализация

Монтаж и запуск в работу

1. ➤ Выполните сборку контроллера на базе модуля ЦПУ серии MICRO.
2. ➤ Выполните электромонтаж сигнальных цепей и цепей питания.
3. ➤ Подключите контроллер PROFINET IO к сети Ethernet.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
 - ⇒ Через очень короткое время модуль ЦПУ, выполнив процедуру загрузки, будет готов для обмена данными.
 - При первом включении, а также после выполнения сброса к заводским установкам порт Ethernet PG/OP не имеет IP-адреса.

Задание сетевых настроек

Эта функция поддерживается только в том случае, если контроллер PROFINET IO ещё не был настроен. Предварительно необходимо получить у администратора сети допустимые IP-настройки. Присвоение IP-адреса в режиме онлайн выполняется в STEP 7, начиная с V5.5 с SP2, в следующей последовательности:

1. ➤ Запустите Siemens SIMATIC Manager.
2. ➤ С помощью команды меню *"Options → Set PG/PC interface → "* задайте сетевой интерфейс для подключения к контроллеру: *"TCP/IP -> Network card ..."*.
3. ➤ Откройте диалоговое окно инициализации станции с помощью команды меню *"PLC → Edit Ethernet node"*.
4. ➤ Используйте кнопку "Browse", чтобы определить сетевые устройства, с которыми можно связаться через MAC-адрес, или введите MAC-адрес в соответствующем поле. MAC-адрес модуля ЦПУ может быть найден в нижней части его лицевой панели.
5. ➤ При необходимости выберите из списка устройство с нужным MAC-адресом. Для проверки правильности выбора кликните на [Blink], что должно вызвать мигание индикатора MT.
6. ➤ Далее задайте значения IP-адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза (Gateway).
7. ➤ Подтвердите введенные данные, кликнув кнопку "Assign IP configuration".

Сразу после выполнения сетевых настроек к контроллеру PROFINET IO можно подключиться в режиме онлайн с использованием заданного для него IP-адреса. Можно перенести данные IP-адреса в проект, указав их в конфигурации оборудования. ↪ *Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.*

9.3.3 Конфигурирование контроллера PROFINET IO

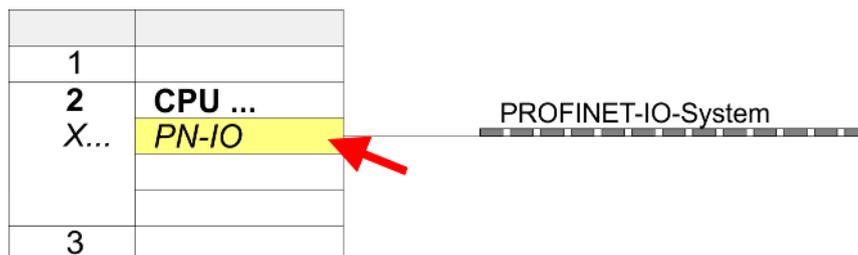
9.3.3.1 Предпосылки

Для выполнения конфигурирования контроллера PROFINET IO модуля ЦПУ должны выполняться следующие условия:

- Контроллер PROFINET IO доступен в режиме онлайн, т.е. для него уже выполнена инициализация.
- Описанная выше процедура конфигурирования оборудования выполнена, а контроллер PROFINET IO подключен к сети.

Порядок выполнения

- Откройте диалоговое окно свойств контроллера PROFINET IO, дважды кликнув на компоненте PN-IO.



Интерфейс PROFINET контроллера PROFINET IO настраивается через канал PN-IO, а порт - через компонент Port 1. Параметры для PN-IO и Port 1 описаны ниже.

9.3.3.2 Канал PN-IO

Вкладка "General"

Short description

Обозначение контроллера PROFINET IO. Для контроллера PROFINET IO VIPA значением этого параметра является "PN-IO".

Device Name

Имя устройства должно быть уникальным в рамках подсети Ethernet. Во время инициализации имя устройства образуется от значения параметра "Short description". Его можно изменить в любое время.

Support device replacement without exchangeable medium

Этот параметр не оценивается. Если топология настроена, то поддерживается замена устройства без использования съёмного носителя.

↳ Раздел 9.7 "Замена устройства без использования съёмного носителя/программатора" на стр. 238.

Properties

В диалоговом окне "Properties" имеется возможность указать IP-адрес, маску подсети и шлюз для интерфейса PROFINET и выбрать нужную подсеть для подключения.

Вкладка "Addresses"

Процессорный модуль сообщает об ошибке контроллера PROFINET IO с использованием *диагностического адреса интерфейса (Interface address)*, как только возникнет, например, проблема во время синхронизации контроллера PROFINET IO. С использованием адреса *PROFINET IO system* модуль ЦПУ информирует о выходе из строя/восстановлении системы PROFINET IO. Этот адрес используется для идентификации системы ввода-вывода и при неисправности устройства ввода-вывода.

Вкладка "PROFINET"

Активация опции "OB82 / I/O fault task..." позволяет обязать модуль ЦПУ вызывать OB 82 в случае возникновения ошибки интерфейса PROFINET. При этом всегда делается соответствующая запись в диагностическом буфере. Другие параметры этой вкладки не имеют отношения к использованию интерфейса PROFINET модулей ЦПУ VIPA.

Вкладка "I-Device"

Настройки этой вкладки не требуются для использования контроллера PROFINET IO в качестве I-Device и не должны изменяться.

↳ Раздел 9.4 "Использование ЦПУ в качестве PROFINET I-Device" на стр. 229.

Вкладка "Synchronization"

Эти настройки не актуальны, но при этом не должны быть изменены.

Вкладка "Media Redundancy" (MRP)

Технология резервирования MRP поддерживается только в режиме (*Role*) клиента (*Client*). ↳ Раздел 9.5 "Технология резервирования MRP" на стр. 236.

Вкладка "Time-of-day synchronization"

На этой вкладке можно задать настройки для сервера точного времени NTP, используемого для синхронизации внутренних часов устройств сети.

↳ Раздел 4.7.1.1.1 "Синхронизация времени" на стр. 75.

Вкладка "Options"

Interval Здесь можно установить интервал времени, с которым телеграммы поддержания связи (*keepalive*) должны отправляться партнёру по соединению. Это гарантирует, что партнёр по-прежнему будет оставаться на связи, поскольку ресурсы соединения автоматически высвобождаются по истечении заданного интервала времени.

9.3.3.3 Компонент Port 1

Вкладка "General" Здесь отображается краткое описание (*Short description*) "Port...". В поле Name можно выбрать другое имя, которое также будет отображаться в таблице конфигурации. В поле *Comment* можно внести подробный комментарий. Комментарий также появится в таблице конфигурации.

Вкладка "Addresses" Через задаваемый здесь адрес порта можно получить доступ к диагностической информации контроллера ввода-вывода.

Вкладка "Topology" Параметры этой вкладки служат для настройки порта при конфигурировании топологии сети. ➔ *Раздел 9.6 "Топология сети" на стр. 237.*

Вкладка "Options" Параметры этой вкладки служат для настройки порта. Поддерживаются следующие значения параметров:

- *Connection*
 - Здесь можно выполнить настройки для среды передачи и режима обмена данными. Убедитесь, что настройки для локального порта и порта коммуникационного партнёра идентичны.
 - Для работы в сети PROFINET требуется скорость 100 Мбит/с и дуплексный режим работы.
- *Boundaries*
 - Группа параметров *Boundaries* задаёт ограничения для передачи определенных кадров Ethernet. Поддерживаются следующие параметры:
 - "*End of detection of accessible nodes*" - Кадры DCP для обнаружения доступных узлов не пересылаются. Если активировано, узлы за этим портом больше не обнаруживаются и не могут быть достигнуты контроллером.
 - "*End of topology discovery*" - Если активировано, этот порт не поддерживает распознавание топологии, т.е. телеграммы LLDP не пересылаются.

9.3.4 Конфигурирование устройства PROFINET IO

Предпосылки Модули, которые могут быть здесь сконфигурированы, содержатся в каталоге оборудования.

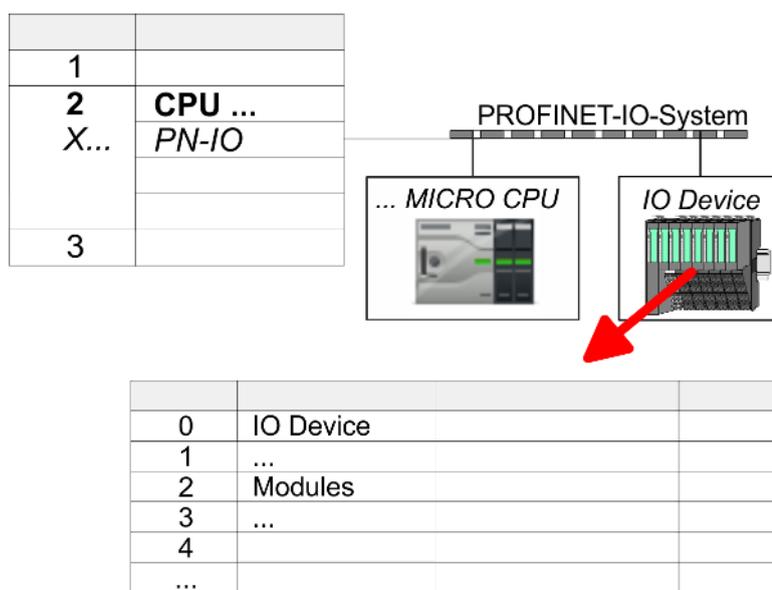
- Для использования устройств VIPA PROFINET IO необходимо модули внести в каталог с помощью файла GSDML.
- После установки файла описания соответствующее устройство PROFINET IO может быть найдено в разделе "*PROFINET IO ➔ Additional field devices ➔ I/O ➔ VIPA Micro System*".

Конфигурирование устройства ввода-вывода

Считается, что к этому моменту конфигурирование контроллера PROFINET IO уже завершено. Теперь необходимо подключить к контроллеру PROFINET IO устройства ввода-вывода с модулями расширения.

1. ➔ Для конфигурирования устройства PROFINET IO выберите нужное устройство в разделе *PROFINET IO* каталога оборудования и перетащите его на линию подсети контроллера PROFINET IO.
2. ➔ Присвойте устройству ввода-вывода имя. Присвоенное имя должно соответствовать обозначению устройства. Информация о настройке имени устройства может быть найдена в руководстве для используемого устройства PROFINET IO.

3. ➔ Задайте устройству IP-адрес. Обычно IP-адрес присваивается конфигуратором оборудования автоматически. Но при необходимости IP-адрес также можно назначить вручную.
4. ➔ Добавьте в устройство ввода-вывода модули расширения в нужной последовательности и назначьте адреса, которые будут ими использоваться.
5. ➔ При необходимости настройте параметры модулей.
6. ➔ Сохраните и скомпилируйте проект, а затем загрузите его в ЦПУ.
 ➔ Раздел 4.10 "Загрузка проекта" на стр. 89.



9.4 Использование ЦПУ в качестве PROFINET I-Device

9.4.1 Последовательность конфигурирования

Функциональные возможности



- Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0, в модуле ЦПУ для порта Ethernet PG/OP доступен функционал контроллера PROFINET IO, который может также может быть сконфигурирован в качестве интеллектуального устройства ввода-вывода I-Device.
- Использование функционала поддержки PROFINET для порта Ethernet PG/OP влияет на производительность и время отклика системы управления, вследствие чего время цикла исполнения OB1 увеличивается на 2 мс.



Функциональные ограничения

Обратите внимание, что контроллер PROFINET IO поддерживает только функции PROFINET, описанные в этом руководстве, даже если ЦПУ от Siemens, используемый для конфигурирования, обеспечивает дополнительные функции! Чтобы использовать некоторые из описанных функций PROFINET, для конфигурирования необходимо применять другой ЦПУ от Siemens. Это в документе специально оговаривается.

Функциональность устройства I-Device (интеллектуального устройства PROFINET IO) позволяет модулю ЦПУ обмениваться с контроллером PROFINET IO предварительно обработанными в нём данными. В этом случае устройство I-Device подключается в качестве устройства ввода-вывода к контроллеру PROFINET IO более высокого уровня. Значения параметров процесса, зафиксированные с помощью локальных модулей или модулей распределённой периферии, могут быть предварительно обработаны с помощью пользовательской программы и затем сделаны доступными

для контроллера PROFINET IO более высокого уровня через сеть PROFINET.

- Конфигурирование встроенного контроллера PROFINET IO процессорного модуля VIPA в качестве I-Device осуществляется с путём использования виртуального устройства PROFINET, которое должно быть добавлено в каталог оборудования с помощью файла GSDML от VIPA.
- Обмен данными происходит через области ввода/вывода, которые должны быть заданы в I-Device.
- Максимальный размер областей ввода и вывода данных составляет 768 байт.
- I-Device обеспечивает обмен данными в режиме реального времени (*Real-Time*), благодаря чему может использоваться в составе детерминированных систем PROFINET IO.
- Функциональность устройства I-Device удовлетворяет требованиям RT class I (A) и соответствует спецификации PROFINET версии V2.3.
- Можно настроить ЦПУ VIPA с поддержкой PROFINET для одновременной работы в режимах контроллера PROFINET IO и I-Device. Влияние конфигурации устройства I-Device на возможности системы и производительность контроллера PROFINET эквивалентно влиянию подключенного к нему устройства ввода-вывода. Это означает, что если режимы контроллера PROFINET IO и устройства I-Device используются в контроллере PROFINET одновременно, то для определения системных ограничений устройство I-Device следует рассматривать как дополнительное устройство ввода-вывода.
- Чтобы контроллер PROFINET IO более высокого уровня мог обмениваться данными с устройством VIPA I-Device, должны соблюдаться следующие условия:
 - Устройство I-Device и контроллер PROFINET IO более высокого уровня должны конфигурироваться в разных сетях. Но их адреса тем не менее должны принадлежать одной области адресов.
 - Имя устройства с контроллером PROFINET в режиме I-Device должно совпадать с именем устройства I-Device в контроллере PROFINET IO более высокого уровня.

Конфигурирование

Конфигурирование контроллера PROFINET IO для обмена данными в режиме I-Device должно выполняться в соответствии со следующей процедурой:

1. ➤ Установка файлов GSDML
2. ➤ Конфигурирование устройства I-Device
3. ➤ Конфигурирование контроллера PROFINET IO более высокого уровня

9.4.2 Установка файлов GSDML

Следующие файлы GSDML требуются в Siemens SIMATIC Manager для конфигурирования встроенного контроллера PROFINET IO модуля ЦПУ VIPA в режиме I-Device:

- Файл GSDML для модуля ЦПУ VIPA в режиме I-Device
- Файл GSDML устройства I-Device для контроллера PROFINET IO модуля ЦПУ более высокого уровня

Порядок выполнения

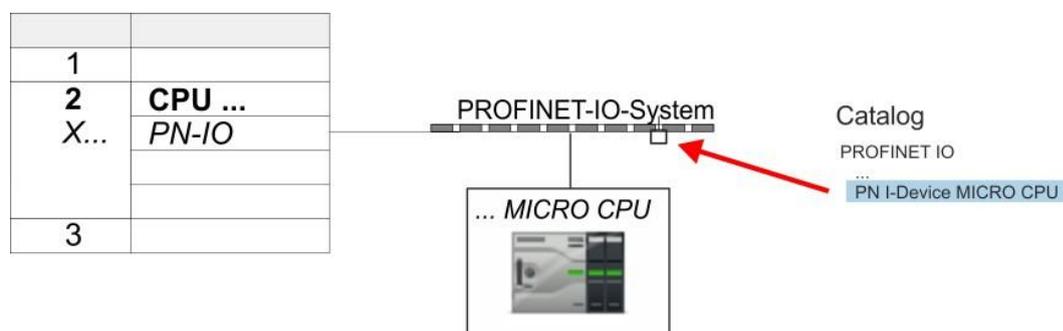
1. ➤ Файлы GSDML могут быть найдены в разделе загрузок сайта www.vipa.com. Загрузите файл на компьютер и разархивируйте его.
2. ➤ Запустите Siemens SIMATIC Manager и установите оба GSDML-файла с помощью команды "Options ➔ Install new GSD file".
 - ⇒ После установки файла описания соответствующее виртуальное устройство PROFINET IO может быть найдено в разделе каталога "PROFINET IO ➔ Additional field devices ➔ ... ➔ VIPA MICRO System":
 - PN I-Device для ЦПУ VIPA
 - Позволяет выполнить настройку областей ввода/вывода в устройстве I-Device модуля ЦПУ VIPA.
 - PN I-Device для ЦПУ более высокого уровня
 - Позволяет выполнить подключение устройства I-Device ЦПУ M13-CCF0000 к контроллеру PROFINET IO более высокого уровня.

9.4.3 Конфигурирование устройства I-Device

Предполагается, что базовая аппаратная конфигурация ЦПУ уже имеется.

↪ Раздел 4.5 "Конфигурирование модуля ЦПУ" на стр. 69.

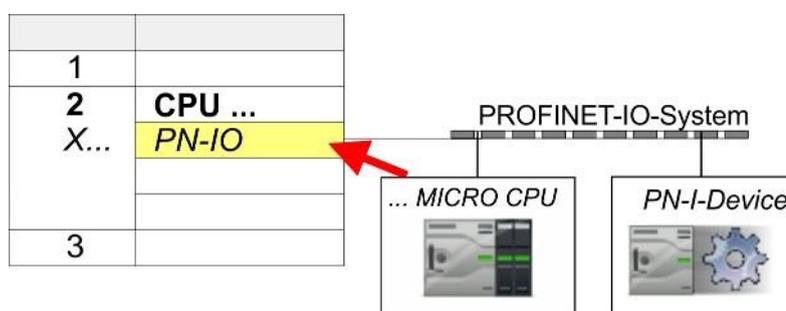
1. Для конфигурирования устройства PROFINET I-Device выберите виртуальное устройство "PN I-Device for VIPA CPU" в разделе PROFINET IO каталога оборудования и перетащите его на линию подсети PROFINET.



2. Откройте диалоговое окно свойств контроллера PROFINET IO, дважды кликнув на компоненте "PN-IO", и затем на вкладке "General" задайте имя для устройства I-Device.



Впишите имя в поле "Name". Это имя также должно быть указано в качестве "device name" для устройства I-Device в контроллере ввода-вывода более высокого уровня!



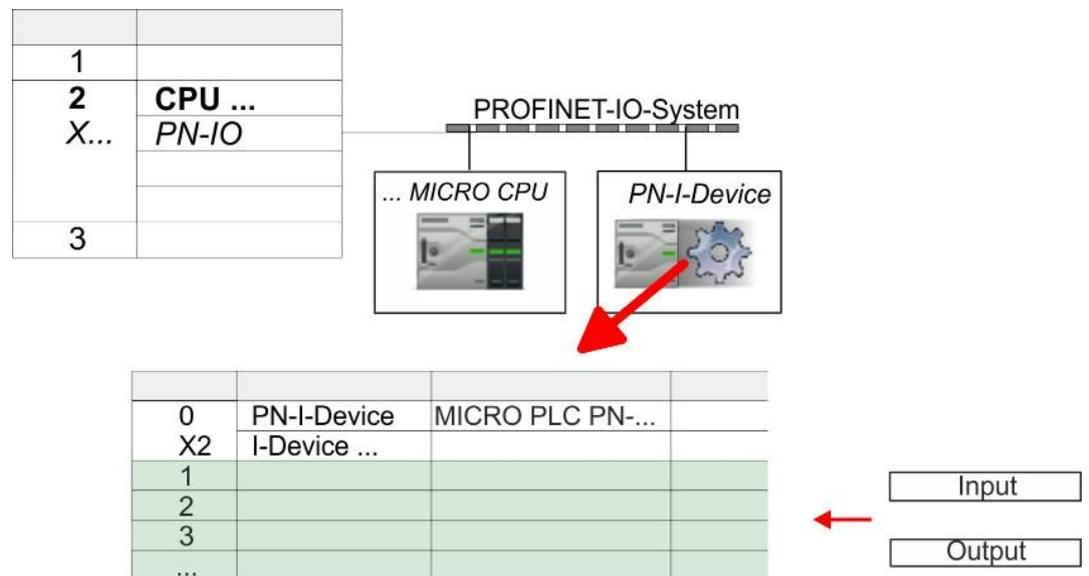
3. В диалоговом окне свойств назначьте IP-адрес для компонента "PN-IO" из слота "X...".

4. ➤ Сформируйте области обмена, перетащив их как области ввода-вывода из каталога оборудования в соответствующие слоты. При этом между слотами не должно быть пропусков. Области ввода и вывода следующих размеров доступны для создания областей обмена и могут быть назначены виртуальному устройству I-Device:

- ввод: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 байт,
- вывод: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 байт.

Направление движения данных ввода (*Input*) или вывода (*Output*) определяется относительно устройства I-Device.

- Области ввода (*Input*) определяют данные, которые пересылаются из контроллера PROFINET IO более высокого уровня в I-Device и отображаются в адресном пространстве ввода модуля ЦПУ.
- Области вывода (*Output*) определяют данные, которые пересылаются в контроллер PROFINET IO более высокого уровня и которые отображаются в адресном пространстве вывода модуля ЦПУ.



5. ➤ Сохраните проект и загрузите его в модуль ЦПУ.

9.4.4 Конфигурирование контроллера PROFINET IO верхнего уровня

Предполагается, что для модуля ЦПУ более высокого уровня с контроллером PROFINET IO уже задан IP-адрес. При этом этот IP-адрес должен принадлежать той же подсети, что и IP-адрес устройства I-Device.

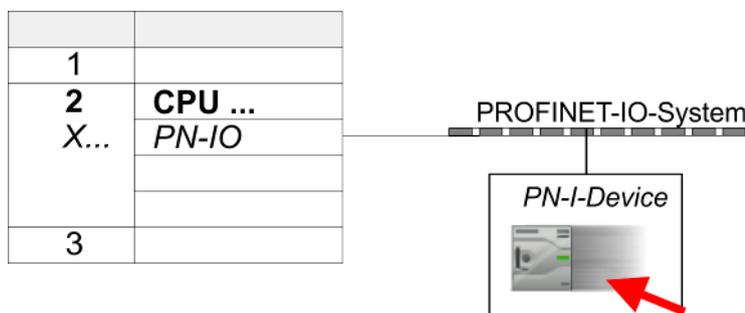
1. ➤ Откройте проект ЦПУ с контроллером PROFINET IO более высокого уровня.
2. ➤ Для конфигурирования устройства I-Device в контроллере PROFINET IO более высокого уровня выберите устройство "PN I-Device for high-level CPU" из раздела *PROFINET IO* каталога оборудования и перетащите его на линию подсети PROFINET.



3. Откройте диалоговое окно свойств, дважды кликнув на "PN-I-Device", и в поле "device name" введите ранее заданное для VIPA I-Device имя.



Введённое имя должно совпадать с именем контроллера PROFINET IO "PN-IO" устройства I-Device модуля ЦПУ, которое было задано ранее! → Раздел 9.4.3 "Конфигурирование устройства I-Device" на стр. 231.



4. Задайте в контроллере PROFINET IO область ввода такого же размера, что и соответствующая ей область вывода в устройстве I-Device и наоборот. Здесь также не должно быть пропусков между слотами. В частности, убедитесь, что последовательность областей обмена соответствует конфигурации устройства I-Device. Следующие размеры блоков передачи доступны:

- ввод: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 байт на слот,
- вывод: 1, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 байт на слот.

5. Сохраните проект и загрузите его в модуль ЦПУ.

⇒ Теперь модуль ЦПУ в качестве устройства PROFINET I-Device подключен к контроллеру PROFINET IO более высокого уровня.



Устройство I-Device с маршрутизацией S7

Маршрутизация S7 невозможна при использовании процедуры, описанной выше. Маршрутизация S7 возможна только в том случае, если устройство I-Device и контроллер PROFINET IO более высокого уровня сконфигурированы в одной сети. Имена устройств не должны совпадать. При использовании идентичных имен добавление "-x" к имени устройства I-Device будет распознаваться и использоваться нужным образом для выполнения маршрутизации S7.

9.4.5 Реакция на ошибки и прерывания

Реакция на ошибки

Система указывает на некорректное функционирование следующим образом ...

- ... при наличии разрывов между слотами:
 - Если конфигурация устройства I-Device содержит пропуски в конфигурации слотов (т.е. имеются неиспользуемые слоты между задействованными слотами), конфигурация отклоняется, и в диагностический буфер заносится значение 0xEA64 в качестве ошибки конфигурации.
 - Если конфигурация контроллера PROFINET IO более высокого уровня содержит пропуски в конфигурации слотов (т. е. имеются неиспользуемые слоты между задействованными слотами), установление соединения отклоняется со статусом `ErrorCode1 = 0x40` и `ErrorCode2 = 0x04` (AR_OUT_OF_RESOURCE) для PN IO.
- ... при наличии модулей, отличных от сконфигурированных:
 - Создается `ModuleDiffBlock`, а некорректные модули не обслуживаются.

- ... если количество сконфигурированных модулей в контроллере PROFINET IO больше, чем количество сконфигурированных модулей в устройстве I-Device:
 - Контроллер PROFINET IO получает *ModuleDiffBlock* со значением "NoModule" параметра *ModuleStatus* для модулей, которые не сконфигурированы в устройстве I-Device. Устройство I-Device устанавливает для ненастроенных модулей статус "bad".
- ... если количество сконфигурированных модулей в устройстве I-Device больше, чем количество сконфигурированных модулей в контроллере PROFINET IO:
 - Контроллер PROFINET IO не получает сообщения об ошибке, поскольку дополнительные модули ему неизвестны.

Начальное состояние	Контроллер PROFINET IO в режиме RUN, I-Device в режиме RUN
Событие	Модуль ЦПУ, используемый в качестве I-Device, переходит в режим STOP
Реакция	<ul style="list-style-type: none"> ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода и вывода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены. ↪ 79 ■ В контроллере PROFINET IO блок OB 122 вызывается для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода или вывода устройства I-Device.

Начальное состояние	Контроллер PROFINET IO в режиме RUN, I-Device в режиме RUN
Событие	Контроллер PROFINET IO переходит в режим STOP
Реакция	<ul style="list-style-type: none"> ■ В I-Device вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены. ↪ 79 ■ В I-Device блок блок OB 122 вызывается для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода устройства I-Device.
	Примечание: Доступ к областям обмена данными вывода по-прежнему возможен!

Начальное состояние	Контроллер PROFINET IO в режиме RUN, I-Device в режиме RUN
Событие	Отказ устройства I-Device, например, из-за обрыва линии связи
Условие	Устройство I-Device должно оставаться в рабочем состоянии без подключения к шине, т.е. напряжение питания на него должно быть подано.
Реакция	<ul style="list-style-type: none"> ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 86 (отказ станции). ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода и вывода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены. ↪ 79 ■ В контроллере PROFINET IO блок OB 122 вызывается для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода или вывода. ■ В I-Device вызывается блок OB 86 (отказ станции). ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода и вывода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены. ↪ 79 ■ В I-Device вызывается блок OB 122 для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода или вывода.

Начальное состояние	Контроллер PROFINET IO в режиме RUN, I-Device в режиме RUN
Событие	Восстановление станции
Реакция	<ul style="list-style-type: none"> ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 86 (восстановление). ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода и вывода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены и соответствующий блок OB 86 ещё не был вызван. ↪79 ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 122 для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода или вывода до тех пор, пока не будет вызван блок OB 86. ■ В I-Device вызывается блок OB 86 (восстановление). ■ В I-Device вызывается блок OB 83 (восстановление модуля) для каждой области обмена входными данными. ■ В I-Device вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены и соответствующий блок OB 83 ещё не был вызван. ↪79 ■ В I-Device блок OB 122 вызывается для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода до тех пор, пока не будет вызван соответствующий блок OB 83.
Начальное состояние	Контроллер PROFINET IO в режиме RUN, I-Device в режиме STOP
Событие	Устройство I-Device запускается
Реакция	<ul style="list-style-type: none"> ■ В I-Device вызывается блок OB 100 (запуск). ■ В устройстве I-Device вызывается блок OB 83 (восстановление модуля) для областей передачи данных входных модулей в контроллер PROFINET IO более высокого уровня. ■ В I-Device вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены. ↪79 ■ В I-Device блок OB 122 вызывается для каждого прямого обращения к области обмена входными данными устройства I-Device. ■ В контроллере PROFINET IO более высокого уровня вызывается блок OB 83 (восстановление модуля) для областей передачи в устройство I-Device данных модулей ввода и вывода. ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными ввода и вывода, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены и соответствующий блок OB 83 ещё не вызывался. ↪ 79 ■ В I-Device вызывается блок OB 122 для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода или вывода до тех пор, пока не будет вызван соответствующий блок OB 83.
Начальное состояние	Контроллер PROFINET IO в режиме STOP, I-Device в режиме RUN
Событие	Контроллер PROFINET IO запускается
Реакция	<ul style="list-style-type: none"> ■ В устройстве I-Device вызывается блок OB 83 (восстановление модуля) для областей передачи данных входных модулей в контроллер PROFINET IO более высокого уровня. ■ В I-Device вызывается блок OB 85 для каждой области обмена данными, лежащей в области образа процесса, если сообщения об ошибках обновления образа процесса соответствующим образом настроены и соответствующий блок OB 83 ещё не был вызван. ↪ 79 ■ В I-Device блок OB 122 вызывается для каждого прямого обращения к области обмена данными ввода до тех пор, пока не будет вызван соответствующий блок OB 83. ■ В контроллере PROFINET IO вызывается блок OB 100 (запуск).

9.5 Технология резервирования MRP

Общие сведения

Для повышения надежности функционирования промышленной сети Ethernet линейная топология может быть трансформирована в кольцевую. Для реализации кольцевой топологии с резервированием среды передачи необходимо соединить два свободных конца линейной топологии сети в одном устройстве. Замыкание линейной топологии в кольцевую обеспечивается с помощью двух портов устройства, входящего в кольцо. Как минимум одно устройство в получившемся кольце должно выполнять роль *менеджера резервирования (redundancy manager)*. Все остальные устройства кольца являются *клиентами резервирования (redundancy clients)*. Для организации обмена данными используется протокол MRP (Media Redundancy Protocol). В кольцо (домен MRP) может быть объединено до 50 устройств. Протокол MRP (Media Redundancy Protocol) отвечает требованиям стандарта IEC 61158 Type 10 "PROFINET".

Предпосылки

- В кольцо (домен MRP) могут входить только устройства, обладающие поддержкой протокола MRP.
- Функция поддержки MRP должна быть активирована во всех устройствах кольца.
- Все устройства должны быть подключены друг к другу через их порты с поддержкой кольцевой топологии соединения.
- Кольцо может содержать не более 50 устройств.
- Для всех портов в настройках соединения (transmission medium/duplex) необходимо задать значение "Full duplex" и установить скорость передачи не менее 100 Мбит/с. В противном случае может возникнуть сбой в передаче данных.

Принцип действия

- Если в какой-то момент времени возникает разрыв кольца, маршруты обмена данными между отдельными устройствами автоматически перенастраиваются. После реконфигурирования сети обмен между входящими в неё устройствами возобновляется.
- В менеджере резервирования в обычном режиме внутренняя связь между портами заблокирована, поэтому никакие данные между ними не передаются. Таким образом, с точки зрения передачи данных кольцевая топология является линейной.
- Менеджер резервирования постоянно контролирует кольцо на наличие разрыва в нём. Для этой цели он отправляет тестовые телеграммы через оба своих порта. Тестовые телеграммы проходят через кольцо в обоих направлениях от одного порта менеджера резервирования к другому.
- Как только разрыв кольца устраняется, то восстанавливаются исходные пути передачи данных, внутренняя связь между портами менеджера резервирования разрывается, а клиенты резервирования информируются о произошедших изменениях в сети. Клиенты резервирования затем используют новые маршруты для передачи данных другим устройствам.

Время реконфигурирования

Время между разрывом кольца и восстановлением функционирования линейной топологии называется *временем реконфигурации (reconfiguration time)*. Для MRP типовое значение *времени реконфигурации* составляет 200 мс.

VIPA PROFINET CP в режиме клиента резервирования

Протокол MRP поддерживается только в режиме *клиента резервирования*. Информирование о разрыве кольца или его восстановлении осуществляется с помощью блока OB 82 "Neighbourhood change". SFB 54 позволяет получить более подробную информацию о событии.



Использование протокола MRP в режиме I-Device не допускается и поэтому отклоняется при конфигурировании устройства!

9.6 Топология сети

Общие сведения

При конфигурировании топологии для контроллера PROFINET IO задаются физические соединения между станциями в системе PROFINET IO. Эти "соседские отношения" используются среди прочего при замене устройства, не имеющего съёмного носителя.

В этом случае при сравнении заданной и фактической топологии устройство ввода-вывода без имени распознаётся и автоматически интегрируется в процесс обмена пользовательскими данными. При настройке топологии пользователю становятся доступными следующие возможности:

- ошибки топологии могут быть проанализированы в прикладной программе,
- обеспечивается большая гибкость при планировании и расширении системы.



Ограниченная поддержка редактора топологии!

Имейте в виду, что поддержка редактора топологии Siemens SIMATIC Manager является ограниченной. С его помощью можно только настроить целевую топологию в автономном режиме (offline). Выполнение сравнения в режиме онлайн в настоящее время невозможно. Соединение портов между собой также возможно с помощью свойств порта.

Подключение через свойства порта

1. ➤ В конфигураторе оборудования кликните на соответствующем порте PROFINET, откройте диалоговое окно свойств через "Context menu → Object properties" и выберите вкладку "Topology".
⇒ Откроется диалоговое окно свойств для соединения портов.
2. ➤ Здесь доступны следующие параметры:
 - **Port interconnection**
 - *Local port*: имя локального порта.
 - *Medium*: тип кабеля (медный, волоконно-оптический). Этот параметр в настоящее время не применяется.
 - *Cable name*: обозначение кабеля.
 - **Partners**
 - *Partner port*: имя порта, к которому подключается выбранный порт.
 - *Alternating partner ports*: указав "Any partner" в качестве значения для "Partner port" можно настроить альтернативные партнёрские порты для устройств ввода-вывода. Этот параметр в настоящее время не применяется.
 - **Cable data**
 - *Cable length*: в зависимости от среды передачи порта можно задать длину кабеля из списка выбора при условии, что среда передачи одинакова для обеих станций. Время задержки сигнала рассчитывается автоматически. Этот параметр в настоящее время не применяется.
 - *Signal delay time*: Если среда передачи между двумя станциями неодинакова, здесь можно указать время задержки сигнала. Этот параметр в настоящее время не применяется.
3. ➤ Закройте диалоговое окно свойств, кликнув на [OK].

Замена устройства без использования съёмного носителя/программатора

9.7 Замена устройства без использования съёмного носителя/программатора

Общие сведения

Устройства ввода-вывода, которые поддерживают функцию PROFINET *"Device replacement without exchangeable medium/PG"* [Замена устройства без использования съёмного носителя/программатора], при замене получают своё имя устройства от контроллера. Они могут быть заменены без необходимости использования "съёмного носителя" (карты памяти) с сохранённым на нём именем устройства или присвоения имени устройству с помощью программатора (PG). При этом для задания имени устройству контроллер PROFINET IO использует сконфигурированную топологию и "отношения соседства" (*neighbourhood relationship*), которые определяются устройствами ввода-вывода.

Чтобы замена устройства без использования съёмного носителя/программатора была возможна, должны выполняться следующие условия:

- Должна быть сконфигурирована топология (*Topology*) системы PROFINET IO с соответствующими устройствами ввода-вывода.
- Контроллер PROFINET IO и устройства ввода-вывода, смежные с заменяемым устройством, должны поддерживать функцию *"Device replacement without exchangeable medium/PG"*.
- В свойствах (*"Properties"*) контроллера PROFINET IO должна быть активирована опция *"Support device replacement without exchangeable medium"*.
- Устанавливаемое на замену устройство должно быть сброшено к заводским установкам.

Настройка функционала

Конфигурирование функции *"Device replacement without exchangeable medium/PG"* [Замена устройства без использования съёмного носителя/программатора], в системе PROFINET IO выполняется в следующей последовательности:

1. ➤ Дважды кликните на интерфейсе PROFINET контроллера PROFINET IO модуля ЦПУ.
⇒ Откроется диалоговое окно свойств интерфейса PROFINET.
2. ➤ На вкладке *"General"* активируйте опцию *"Support device replacement without exchangeable medium"*.
3. ➤ Примените настройки, нажав [OK].
4. ➤ Сохраните и скомпилируйте аппаратную конфигурацию.
5. ➤ Выполните конфигурирование топологии (*Topology*).
↳ Раздел 9.6 *"Топология сети"* на стр. 237.
6. ➤ Загрузите проект в модуль ЦПУ.

Подготовка устройства для замены

Устанавливаемое на замену устройство должно находиться в состоянии заводских установок. Если устройство для замены было получено не от YASKAWA, необходимо подготовить его к установке, используя следующую процедуру:

1. ➤ Выполните локальное подключение устройства к программатору.
2. ➤ Запустите Siemens SIMATIC Manager и выполните команду *"PLC → Edit Ethernet node"*.
3. ➤ В разделе *"Nodes accessible online"* кликните [Browse].
4. ➤ Выберите соответствующее устройство ввода-вывода, которое будет устанавливаться на замену.
5. ➤ Кликните на [Reset] в разделе *"Reset to factory settings"*.
⇒ Устройство ввода-вывода сброшено и находится в состоянии заводских установок.

Замена устройства

Устанавливаемое на замену устройство должно находиться в состоянии заводских установок.

1. ➤ Снимите питание с заменяемого устройства, если это не было сделано ранее.
2. ➤ Выполните его замену на новое устройство.
3. ➤ Подайте питание на установленное устройство.
⇒ При сравнении контроллером PROFINET IO заданной и фактической топологии установленное устройство ввода-вывода будет им распознано и автоматически интегрировано в процесс обмена пользовательскими данными.

9.8 Поведение при вводе в эксплуатацию и запуске

Запуск в состоянии при поставке

Процессорный модуль поставляется в полностью сброшенном состоянии. После подачи питания интерфейс PROFINET является неконфигурированным. Он находится в пассивном состоянии и может быть найден с помощью функции поиска устройства.

Подключение онлайн к устройству без проекта

- Для обеспечения информационного обмена между контроллером PROFINET IO и устройством ввода-вывода необходимо предварительно настроить коммуникационные связи между ними. Параметры этих связей устанавливаются контроллером PROFINET IO при запуске системы на основе данных проекта. Коммуникационные связи в проекте задаются в процессе формирования аппаратной конфигурации.
- После того как были переданы конфигурационные данные контроллер PROFINET IO выполняет запуск системы.
- В этом состоянии можно получить доступ к контроллеру PROFINET IO через Ethernet с использованием его IP-адреса и затем настроить ЦПУ.

Конфигурирование устройства ввода-вывода

- Конфигурирование контроллера PROFINET IO осуществляется в процессе формирования аппаратной конфигурации. После её загрузки в модуль ЦПУ контроллер PROFINET IO обладает всей информацией для адресации устройств ввода-вывода и обмена данными с ними.
- В процессе запуска контроллера PROFINET IO устройства ввода-вывода получают заданные для них IP-адреса с использованием протокола DCP. После подачи питания, а также после загрузки новой конфигурации инициируется запуск контроллера PROFINET IO и его последующая работа в автономном режиме. В процессе запуска системы контроллер PROFINET IO устанавливает уникальные коммуникационные связи (Communication Relation, CR) и связи приложений (Application Relation, AR) с устройствами ввода-вывода. Они реализуют циклическую передачу данных ввода-вывода, обеспечивают выполнение ациклических операций чтения/записи и передачу данных об ожидаемых и фактически установленных модулях/субмодулях и др.
- Контроллер PROFINET IO не имеет физических индикаторов для отображения своего состояния. Информация о его состоянии сохраняется в виде состояния виртуальных светодиодов. В процессе работы их состояние можно определить с помощью подсписков SSL ху19h или ху74h.
 - ↳ *Раздел 9.9.5 "Считывание системных состояний с помощью SSL" на стр. 242.*
 - Индикатор BF3 включён, когда устройство PROFINET IO сконфигурировано как подключенное к сети, но сетевой кабель к нему не подключён.
 - Если контроллер PROFINET IO получил действительную конфигурацию хотя бы с одним устройством ввода-вывода, включается индикатор BS2.
 - Если параметры интерфейса Ethernet не подходят для работы PROFINET, индикатор BS2 мигает с частотой 1 Гц.
 - Если IP-адрес для контроллера PROFINET IO не может быть использован, например, задан дважды, индикатор BS2 мигает с частотой 0,5 Гц.
 - Если хотя бы одно устройство ввода-вывода еще не участвует в циклическом обмене данными после запуска, мигает индикатор BF3.
 - Когда все устройства ввода-вывода участвуют в циклическом обмене данными, индикатор BF3 выключается. После успешного завершения запуска система готова к обмену данными.

Влияние состояния ЦПУ на входные и выходные данные

После подачи питания или после загрузки новой аппаратной конфигурации конфигурационные данные автоматически передаются в контроллер PROFINET IO. В зависимости от состояния ЦПУ он ведёт себя следующим образом:

- ЦПУ в состоянии STOP
 - При нахождении модуля ЦПУ в состоянии STOP выходная телеграмма по-прежнему циклически отправляется, но содержащиеся в ней данные помечаются как "недействительные", а в качестве выходных данных передаются нули.
 - Контроллер PROFINET IO продолжает получать входные данные от устройств ввода-вывода и циклически сохраняет их в области ввода ЦПУ.
- ЦПУ в состоянии RUN
 - Контроллер PROFINET IO циклически получает от ЦПУ данные для вывода и отправляет их в виде телеграмм на все сконфигурированные устройства ввода-вывода.
 - Контроллер PROFINET IO получает входные данные от устройств ввода-вывода и циклически сохраняет их в области ввода ЦПУ.

9.9 Диагностика PROFINET

9.9.1 Общие сведения

Диагностическую информацию из системы можно получить следующими способами:

- Диагностика с помощью системы разработки
- Диагностика из пользовательской программы в процессе её исполнения (OB 1, SFB 52)
- Диагностика с помощью стартовой информации OB
- Диагностика путём считывания системных состояний с помощью SSL

9.9.2 Диагностика с помощью системы разработки

Диагностическая информация может быть получена в режиме онлайн, если к контроллеру PROFINET IO через Ethernet выполнить подключение ПК с установленной на нём системой разработки.

Например, с помощью команды "Station → Open online" можно получить информацию о состоянии используемой системы. Отсутствующие или неисправные компоненты отмечаются различными символами диагностики.

На рисунке ниже, например, показано, что сконфигурированное устройство 3 отсутствует, а устройство 4 сообщает об ошибке.

Diagnosics Online

1				
1				
2	✘ CPU ...			
X...	PN-IO			
3				

		I Addr.	Q Addr.	Diag.
0	IM 053PN			8187
1	021-1BB00	20		
2	022-1BB00		30	
3	✘ 050-1BA00	24	32	
4	...			
5				

9.9.3 Диагностика из пользовательской программы

С помощью SFB 52 "RDREC" (Read Record) можно получить доступ к диагностическим данным, например, из OB 1. Блок SFB 52 "RDREC" выполняется асинхронно. Это означает, что его обработка может перекрывать несколько вызовов этого блока.



Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

Пример OB 1

Ниже приведён пример программы в блоке OB 1 для циклического доступа к диагностической информации модуля счетчика 050-1BA00:

```

AN M10.3 'Если процесс чтения завершён (BUSY=0) и
AN M10.1 'задание не инициировано (REQ=0), то
S M10.1 'начните передачу набора данных (REQ:=1)
L W#16#4000 'Номер набора данных (здесь 0x4000)
T MW12
CALL SFB 52, DB52 'Вызов SFB 52 с экземплярным DB
  REQ :=M10.1 'Установка флага
  ID :=DW#16#0018 'Меньший адрес смешанного модуля
  INDEX :=MW12
  MLEN :=14 'Длина записи данных 0x4000
  'с 1 записью
  VALID :=M10.2 'Достоверность набора данных BUSY :=M10.3
  'Индикация продолжающегося выполнения задания
  ERROR :=M10.4 'Бит ошибки чтения
  STATUS :=MD14 'Код ошибки
  LEN :=MW16 'Длина набора данных в байтах
  RECORD :=P#M 100.0 Byte 40
  'Область назначения для считываемого набора
  'данных (MB100, 40 байт)
U M10.1
R M10.1 'Сброс REQ

```

Диагностические данные

Модуль счетчика 050-1BA00 предоставляет 20 байт диагностических данных. Диагностические данные модуля 050-1BA00 имеют следующую структуру:

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию
ERR_A	1	Диагностика	00h
MODTYP	1	Информация о модуле	18h
ERR_C	1	резерв	00h
ERR_D	1	Диагностика	00h
CHTYP	1	Тип канала	76h
NUMBIT	1	Количество бит диагностической информации на канал	08h
NUMCH	1	Количество каналов модуля	01h
CHERR	1	Ошибка канала	00h
CH0ERR	1	Специфическая ошибка канала	00h
CH1ERR...CH7ERR	7	резерв	00h
DIAG_US	4	Метка времени	00h



Для получения дополнительной информации о диагностических данных обратитесь к руководству пользователя System SLIO HB300_FM_050-1BA00.

9.9.4 Диагностика с помощью стартовой информации OB

- В случае возникновения ошибки в работе неисправное устройство генерирует диагностическое сообщение для ЦПУ. В ответ ЦПУ вызывает соответствующий диагностический блок OB. При этом операционная система ЦПУ передает стартовую информацию в блок OB во временных локальных данных.
- Анализируя стартовую информацию соответствующего OB, можно получить данные о причине и месте ошибки.
- С помощью системной функции SFC 6 "RD_SINFO" можно получить доступ к этой стартовой информации во процессе выполнения прикладной программы.
- Обратите внимание, что считать стартовую информацию можно только непосредственно из OB, поскольку это временные данные.

В зависимости от типа ошибки вызываются следующие организационные блоки диагностических прерываний:

- OB 82 в случае ошибки в модуле устройства ввода-вывода (диагностическое прерывание)
- OB 83 при удалении или установке модуля в устройство ввода-вывода
- OB 86 в случае отказа или восстановления устройства ввода-вывода



Для получения дополнительных сведений о блоках OB и их стартовой информации обратитесь к справочной системе используемой системы разработки и к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

9.9.5 Считывание системных состояний с помощью SSL

Контроллер PROFINET IO не имеет физических индикаторов для отображения своего состояния. Информация о его состоянии сохраняется в виде состояния виртуальных светодиодов. Из прикладной программы их состояние можно определить с помощью подсписков SSL ху19h или ху74h. Дополнительную информацию можно найти в руководстве пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

Виртуальные индикаторы PROFINET

BF3 (Ошибка шины)	BS2 (Состояние шины)	MT2 (Обслуживание)	Назначение
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PROFINET не сконфигурирован.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PROFINET сконфигурирован с допустимыми параметрами интерфейса Ethernet, корректным IP-адресом и как минимум одним устройством ввода-вывода.
<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ошибка шины, нет подключения к подсети/коммутатору. ■ Некорректная скорость передачи. ■ Полнодуплексная передача не активирована.
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Гц	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ■ Отказ подключенного устройства ввода-вывода. ■ По крайней мере одно устройство ввода-вывода не может быть адресовано. ■ Некорректная конфигурация. ■ Устройство I-Device настроено, но связи с ним пока нет.

BF3 (Ошибка шины)	BS2 (Состояние шины)	MT2 (Обслуживание)	Назначение
X	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Гц	X	<ul style="list-style-type: none"> Недопустимые параметры интерфейса Ethernet. Устройство I-Device настроено, но значение <i>Link mode</i> не равно "100 Mbps full duplex".
X	<input checked="" type="checkbox"/> 0,5 Гц	X	IP-адрес не был назначен.
X	X	<input checked="" type="checkbox"/>	Ожидается событие обслуживания устройства ввода-вывода или произошла внутренняя ошибка.
<input checked="" type="checkbox"/> 4 с вкл., 1 с выкл.	X	<input checked="" type="checkbox"/> 4 с вкл., 1 с выкл.	Одновременное мигание означает, что конфигурация некорректна.
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Гц	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Гц	Мигание в противофазе указывает на то, что выполняется обновление прошивки контроллера PROFINET IO.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Обновление прошивки контроллера PROFINET IO завершено без ошибок.
X	X	<input checked="" type="checkbox"/> 2 Гц	С помощью соответствующего инструментального средства конфигурирования можно вызвать мигание индикатора MT, используя для этого функцию "Member blink test". Это может быть полезно, например, для идентификации модуля.

Вкл.: | Выкл.: | Мигание: | Не имеет значения: X

Использование индикатора BS (Состояние шины)

- Индикатор BS: выкл.
 - PROFINET не сконфигурирован.
- Индикатор BS: мигает с частотой 1 Гц
 - Недопустимые параметры интерфейса Ethernet.
- Индикатор BS: мигает с частотой 0,5 Гц
 - IP-адрес не был назначен.
- Индикатор BS: вкл.
 - PROFINET сконфигурирован с допустимыми параметрами интерфейса Ethernet, корректным IP-адресом и как минимум одним устройством ввода-вывода.

Использование индикатора MT (Обслуживание)

- Индикатор MT: выкл.
 - Отсутствует событие, требующее выполнения технического обслуживания.
- Индикатор MT: вкл.
 - Ожидается событие обслуживания устройства ввода-вывода или произошла внутренняя ошибка.
 - В диагностическом буфере ЦП была сделана запись, содержащая более подробную информацию и, при необходимости, предлагаемые решения для технического обслуживания.
 - ↳ Раздел 4.20 "Диагностические записи" на стр. 116.
 Устраните ошибку, снимите и повторно подайте питание.
 - В этой ситуации необходимо отключить питание и затем вновь его подать, чтобы индикатор MT выключился.
- Индикатор MT: мигание
 - С помощью соответствующего инструментального средства конфигурирования можно вызвать мигание индикатора MT, используя для этого функцию "Member blink test". Это может быть полезно, например, для идентификации модуля.
 - Одновременное мигание индикатора BF2 (4 с светится, 1 с не светится) указывает на то, что конфигурация некорректна.
 - Мигание в противофазе с индикатором BF2 с частотой 4 Гц указывает на то, что выполняется обновление прошивки контроллера PROFINET IO.

9.10 Системные ограничения PROFINET IO

Максимальное количество устройств и конфигурируемых соединений

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{1}{A_i}$$

Базируясь на значении количества устройств, которые должны обмениваться данными с контроллером PROFINET IO за 1 мс, можно определить значение максимального количества устройств, которое может использоваться в системе. От этого также зависит и максимальное количество конфигурируемых соединений. Количество устройств, опрашиваемых за 1 мс, можно рассчитать на основе значений времени обновления отдельных устройств (A), используя следующую формулу:

- D Количество устройств, опрашиваемых за 1 мс
 n Количество устройств
 A Время обновления устройства



Учтите, что значение D всегда нужно округлять до ближайшего меньшего целого числа!

Контроллер PROFINET IO имеет следующие системные ограничения

Количество устройств, опрашиваемых за 1 мс (D)	Максимальное количество устройств	Количество конфигурируемых соединений, макс.
3	8	0
2	8	2
1	8	2
0	8	2

Выходные данные за мс

$$O = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{A_i}$$

- O Выходные данные за мс
 n Количество устройств
 B Количество выходных байт на устройство
 A Время обновления для устройства

Контроллер PROFINET IO имеет следующие системные ограничения:

- Макс. количество выходных байт за мс: 800
- Макс. количество выходных байт на устройство: 768

Входные данные за мс

$$I = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{A_i}$$

- I Входные данные за мс
 n Количество устройств
 C Количество входных данных на устройство
 A Время обновления для устройства

Контроллер PROFINET IO имеет следующие системные ограничения:

- Макс. количество входных байт за мс: 800
- Количество входных данных на устройство: 768

10 Коммуникации типа точка-точка (PtP)

10.1 Краткий обзор

Общие сведения

Для реализации связи типа PtP необходим дополнительный коммуникационный модуль EM M09. В нём для этой цели используется порт X1: PtP (RS-422/485) с фиксированным назначением контактов. ↪ [Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.](#)

- Функциональность PtP
 - Использование функциональности PtP (точка-точка) для обмена данными позволяет обеспечить подключение систем и устройств различного назначения через последовательный канал связи.

Протоколы

В режиме PtP поддерживаются протоколы ASCII, STX/ETX, 3964R, USS и Modbus.

Параметрирование

Параметрирование последовательного интерфейса в процессе выполнения программы осуществляется с помощью функций FC/SFC 216 "SER_CFG". При этом необходимо сохранить параметры в блоке данных для всех протоколов, за исключением ASCII.

Обмен данными

Для управления обменом данными используются функции FC/SFC. Передача данных осуществляется с помощью FC/SFC 217 "SER_SND", а приём данных - с помощью FC/SFC 218 "SER_RCV". При повторном вызове FC/SFC 217 "SER_SND" для протоколов 3964R, USS и Modbus выходная переменная RetVal функции содержит, среди прочего, текущую информацию о подтверждении со стороны партнёрской станции. В случае использования протоколов USS и Modbus считать телеграмму подтверждения можно, вызвав FC/SFC 218 "SER_RCV" после "SER_SND". Функции FC/SFC являются составной частью системного ПО модуля ЦПУ.



Использование функций FC вместо SFC

Имейте в виду, что специальные VIPA SFC не отображаются в модуле ЦПУ. Для таких систем разработки как Siemens SIMATIC Manager и TIA Portal используйте соответствующие FC из библиотеки VIPA.

FC/SFC для последовательной передачи данных

Для реализации последовательной передачи данных используются следующие FC/SFC:

FC/SFC		Описание
FC/SFC 216	SER_CFG	Параметрирование интерфейса RS-485
FC/SFC 217	SER_SND	Передача через интерфейс RS-485
FC/SFC 218	SER_RCV	Приём через интерфейс RS-485



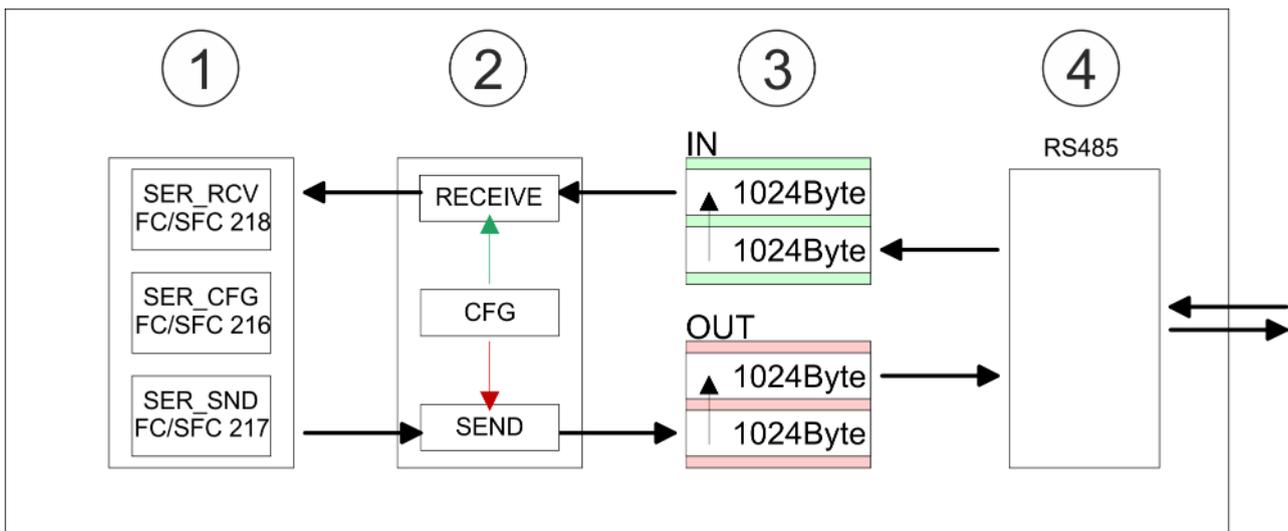
Для получения дополнительной информации об использовании этих блоков обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

10.2 Принцип передачи данных

Обмен данными в режиме PtP через интерфейс RS-485

Передача данных в процессе выполнения прикладной программы осуществляется с помощью функций FC/SFC. Принцип передачи данных, идентичный для всех протоколов, кратко описывается ниже.

- Данные, предназначенные для передачи через соответствующий коммуникационный канал ЦПУ, хранятся в буфере передачи типа FIFO (первым пришёл - первым ушёл) размером 2x1024 байт и выводятся из него через интерфейс RS-485.
- При приёме данные сохраняются в буфере приёма FIFO размером 2x1024 байта и могут быть прочитаны из него модулем ЦПУ.
- Если данные передаются с использованием коммуникационного протокола, данные автоматически преобразуются к формату соответствующего протокола.
- В отличие от ASCII и STX/ETX при использовании протоколов 3964R, USS и Modbus данные передаются с подтверждением их приёма со стороны коммуникационного партнёра.
- При повторном вызове FC/SFC 217 "SER_SND" выходная переменная *RetVal* функции содержит, среди прочего, текущую информацию о подтверждении приёма.
- Кроме того, для протоколов USS и Modbus телеграмма подтверждения может быть получена путём вызова SFC218 "SER_RCV" после вызова "SER_SND".



- 1 Программа
- 2 Протокол
- 3 Буфер FIFO
- 4 Интерфейс

10.3 Обмен данными PtP с использованием модуля EM M09

X1 PtP (RS-422/485)



9-контактный соединитель SubD: (гальваническая изоляция)

Использование функциональности PtP (точка-точка) для обмена данных через интерфейс RS-485 обеспечивает подключение через последовательный канал связи систем и устройств различного назначения.

- Протоколы:
 - ASCII
 - STX/ETX
 - 3964R
 - USS
 - Modbus ведущий (ASCII, RTU)
- Режимы последовательных соединений
 - Полный дуплекс, 4-проводное подключение (RS-422)
 - Полудуплекс, 2-проводное подключение (RS-485)
 - Скорость передачи данных 115 кбод (макс.)

Активирование функциональности PtP

Power 0 ← 1



Power 0 → 1

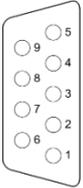
Для активации функциональности PtP никакое изменение аппаратной конфигурации контроллера не требуется.

1. ➤ Снимите питание с контроллера.
2. ➤ Выполните монтаж коммуникационного модуля.
↳ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.
3. ➤ Выполните кабельное подключение с коммуникационным партнёром.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
⇒ Через очень короткое время после запуска ЦПУ порт X1 PtP будет готов для обмена данными.

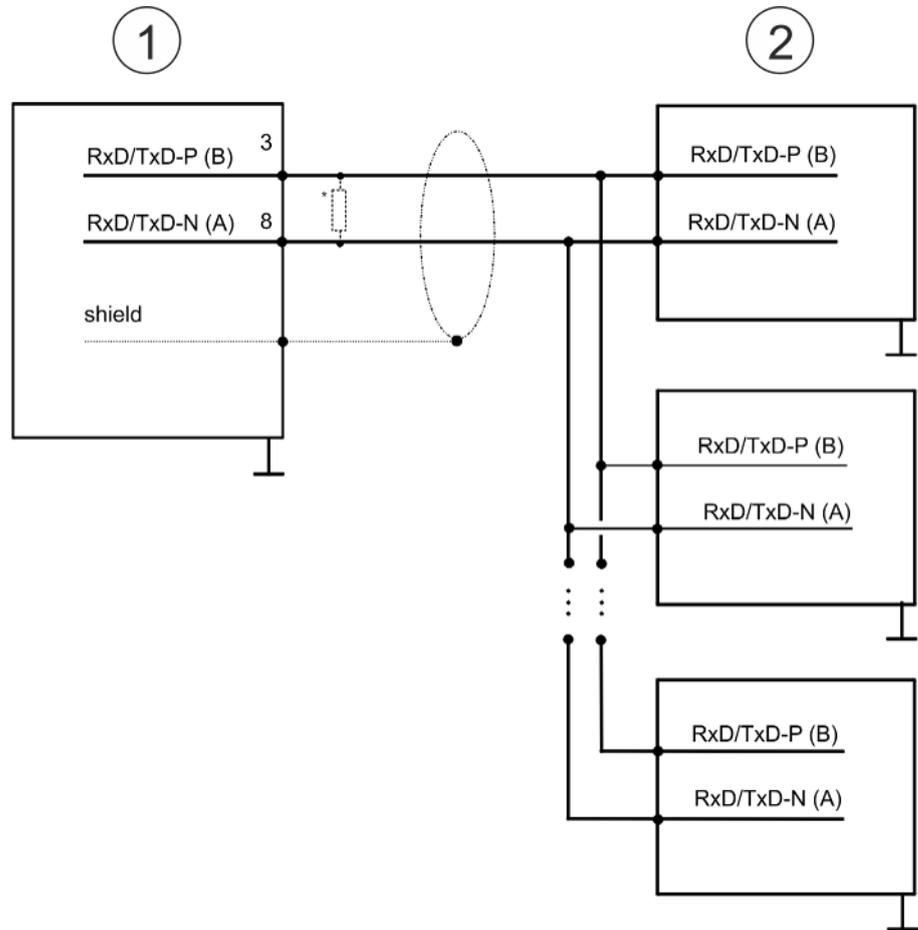
Обмен данными PtP с использованием модуля EM M09

Разводка сети RS-485 с использование кабеля PROFIBUS

X1 PIP



- ① n. c.
- ② TxD-P (line B) - RS422
- ③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
- ④ RTS
- ⑤ M5V
- ⑥ P5V
- ⑦ TxD-N (line A) - RS422
- ⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
- ⑨ n.c.

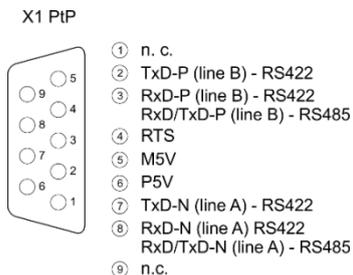


- 1 Интерфейс PtP
- 2 Периферийное устройство

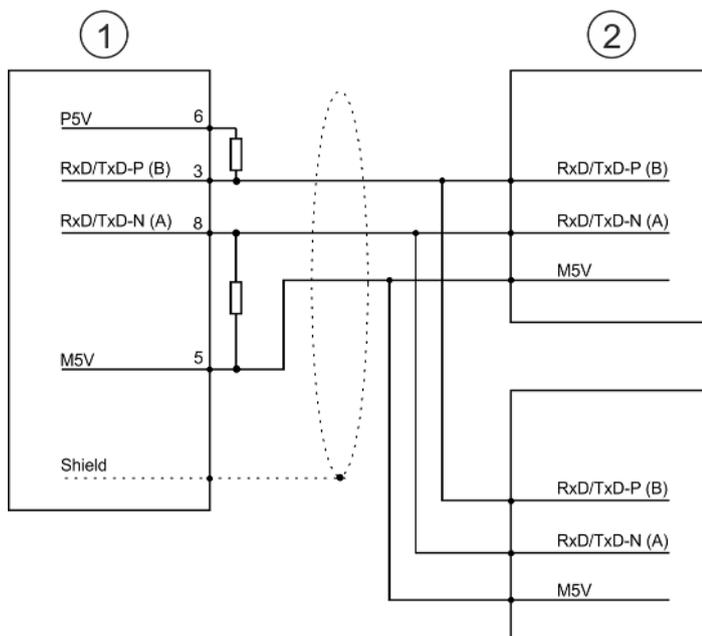


- *) Для обеспечения надежного обмена данными на стороне ЦПУ используйте согласующий резистор с номинальным сопротивлением примерно 120 Ом.
- Никогда не подключайте экран кабеля к контакту 5 (цепь M5V) соединителя PROFIBUS во избежание вывода из строя последовательных интерфейсов подключенных устройств выравнивающими токами!

Разводка сети RS-485 с заданием защитного смещения

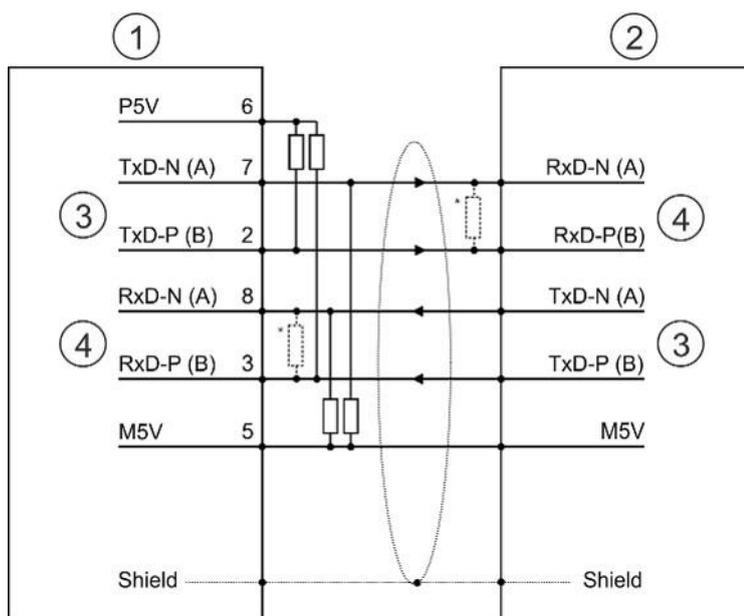
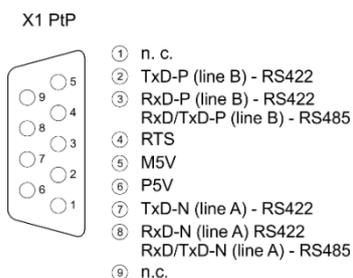


Для гальванически изолированных интерфейсов RS-422/485 цепь питания 5 В (P5V) выведена на контакт 6 и соответствующая цепь земли (M5V) - на контакт 5. С помощью двух дополнительных резисторов смещения, один из которых подключается между линией В интерфейса и цепью питания, а второй - между линией А интерфейса и цепью земли. Благодаря этому для сигнальных линий интерфейса формируется напряжение смещения не менее 200 мВ, устраняющее состояние неопределённости в линии и тем самым повышающее помехоустойчивость канала связи.



- 1 Интерфейс X1 PtP
- 2 Периферийное устройство

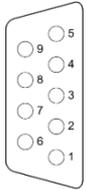
Кабельная разводка для интерфейса RS-422



- 1 Интерфейс X1 PtP
- 2 Периферийное устройство
- 3 Передача
- 4 Приём
- *) При длине кабеля > 50 м на стороне приёмника необходимо установить согласующий резистор с сопротивлением примерно 330 Ом для исключения искажений сигнала в линии.

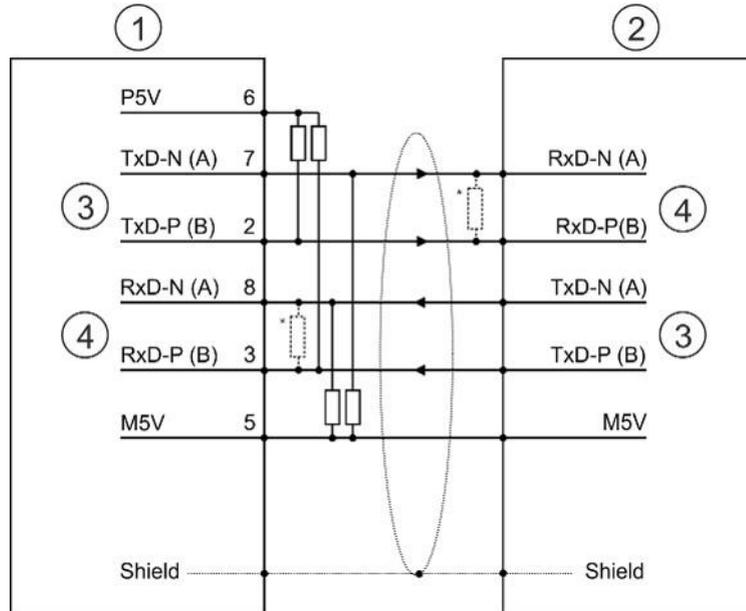
Разводка сети RS-422 с заданием защитного смещения

X1 PtP



- ① н. с.
- ② TxD-P (line B) - RS422
- ③ RxD-P (line B) - RS422
RxD/TxD-P (line B) - RS485
- ④ RTS
- ⑤ M5V
- ⑥ P5V
- ⑦ TxD-N (line A) - RS422
- ⑧ RxD-N (line A) RS422
RxD/TxD-N (line A) - RS485
- ⑨ н.с.

Для гальванически изолированных интерфейсов RS-422/485 цепь питания 5 В (P5V) выведена на контакт 6 и соответствующая цепь земли (M5V) - на контакт 5. С помощью дополнительных резисторов, подключаемых между цепями питания и сигнальными линиями, для сигнальных линий интерфейса формируется напряжение смещения порядка 200 мВ, устраняющее состояние неопределённости в линии и тем самым повышающее помехоустойчивость канала связи.



- 1 Интерфейс X1 PtP
- 2 Периферийное устройство
- 3 Передача
- 4 Приём
- *) При длине кабеля > 50 м на стороне приёмника необходимо установить согласующий резистор с сопротивлением примерно 330 Ом для исключения искажений сигнала в линии.

Индикация состояния



X1 PtP	Описание
TxD	
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный мигающий	Передача данных
<input type="checkbox"/>	Отсутствие обмена

10.4 Параметрирование

10.4.1 Параметрирование интерфейса PtP с помощью FC/SFC 216 "SER_CFG"

Параметрирование последовательного интерфейса в процессе выполнения программы осуществляется с помощью функций FC/SFC 216 "SER_CFG". При этом необходимо сохранить параметры в блоке данных для всех протоколов, за исключением ASCII.

10.5 Обмен данными

10.5.1 Передача данных с использованием FC/SFC 217 "SER_SND"

С помощью этой функции данные передаются через последовательный интерфейс. При повторном вызове FC/SFC 217 "SER_SND" для протоколов 3964R, USS и Modbus выходная переменная *RetVal* функции содержит, среди прочего, текущую информацию о подтверждении со стороны партнёрской станции. В случае использования протоколов USS и Modbus считать телеграмму подтверждения можно, вызвав FC/SFC 218 SER_RCV после SER_SND.

10.5.2 Приём данных с использованием FC/SFC 218 "SER_RCV"

С помощью этой функции осуществляется приём данных при работе через последовательный интерфейс. В случае использования протоколов USS и Modbus считать телеграмму подтверждения можно, вызвав FC/SFC 218 "SER_RCV" после "SER_SND".



Для получения дополнительной информации об использовании этих функций обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

10.6 Протоколы и процедуры

Общие сведения

Процессорный модуль поддерживает следующие протоколы и процедуры:

- Передача ASCII-кодов
- STX/ETX
- 3964R
- USS
- Modbus:

ASCII

Передача данных с использованием кодов ASCII является наиболее простой формой обмена информацией. Поступающие от ЦПУ символы передаются в линию без изменений. При обмене данными в ASCII-кодах на каждом цикле функция чтения записывает данные, имеющиеся в буфере на момент запроса, в блок данных, указанный в качестве параметра. Если телеграмма передается в нескольких циклах, то данные перезаписываются. Подтверждение о получении отсутствует. Процедура обмена должна управляться из программы пользователя. Для этой цели может быть использован блок FB 1 "RECEIVE_ASCII".



Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству пользователя по "VIPA SPEED7 Operation List".

STX/ETX

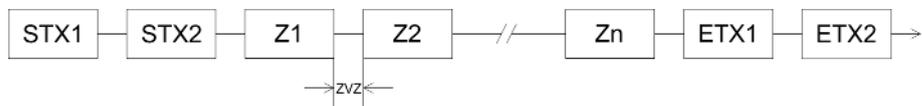
STX/ETX - это простой протокол с идентификатором начала и конца, где STX означает **Start of Text** (Начало текста) и ETX означает **End of Text** (Конец текста). Протокол STX/ETX удобен для передачи символов ASCII. В нём не используется контрольная сумма.

- Любым передаваемым данным предшествует символ начала, за которым следуют символы передаваемых данных и символ конца. В зависимости от числа бит данных могут передаваться следующие символы ASCII: 5 бит: не допускается, 6 бит: 20...3Fh, 7 бит: 20...7Fh, 8 бит: 20...FFh.
- Полезные данные, т.е. все символы между идентификаторами начала и конца передаются в ЦПУ сразу после приёма символа конца.

- При передаче из ЦПУ в периферийное устройство полезные данные передаются в FC/SFC 217 "SER_SND", а оттуда отсылаются партнёру по обмену через последовательный интерфейс с добавленными символами начала и конца.
- Допускается работа с 1, 2 идентификаторами начала или без него и с 1, 2 идентификаторами конца или без него.
- Если идентификатор конца не используется, то все полученные символы передаются в ЦПУ по истечении заданного времени задержки символа (межсимвольного интервала).

В качестве идентификаторов начала и конца могут использоваться шестнадцатеричные коды в диапазоне от 01h до 1Fh. Коды со значением больше 1Fh игнорируются и не обрабатываются. Использование в составе полезных данных кодов со значением меньше 20h не допускается, поскольку может привести к возникновению ошибок. Количество начальных и конечных символов может быть различным (1 начальный, 2 конечных или 2 начальных, 1 конечный или другие комбинации). Для неиспользуемых начальных и конечных символов необходимо в аппаратной конфигурации задать для них значение FFh.

Структура сообщения:



3964

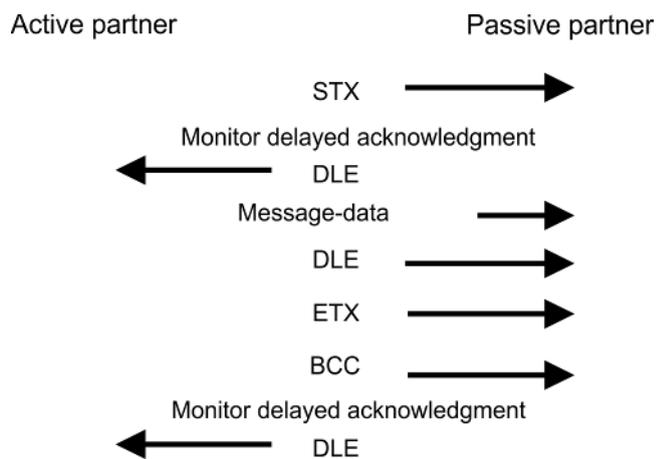
Процедура 3964R управляет передачей данных для соединения точка-точка между ЦПУ и его коммуникационным партнёром. Процедура предполагает добавление управляющих символов к пользовательским данным в процессе их передачи. Эти управляющие символы позволяют коммуникационному партнёру проверить полноту полученных данных и отсутствие ошибок в них.

Процедурой используются следующие управляющие символы:

- STX: **S**tart of **T**ext [Начало текста]
- DLE: **D**ata **L**ink **E**scape [Переключение передачи данных]
- ETX: **E**nd of **T**ext [Конец текста]
- BCC: **B**lock **C**heck **C**haracter [Символ контроля блока]
- NAK: **N**egative **A**cknowledge [Отрицательное ответное сообщение]

С помощью одной телеграммы может быть передано максимум 255 байт.

Процедура



Если символ DLE передается в качестве информационного, то он передается дважды (удвоение DLE), чтобы отличить его от управляющего символа DLE, используемого при установлении и разрыве соединения. На приёмной стороне удвоение DLE автоматически устраняется.

Процедура 3964R требует, чтобы одному из коммуникационных партнёров был назначен более низкий приоритет. Когда коммуникационные партнёры одновременно начинают устанавливать соединение, то партнёр с более низким приоритетом задерживает свою команду на передачу.

USS

Протокол USS (**U**niverselle **S**erielle **S**chnittstelle - универсальный последовательный интерфейс) – это протокол, разработанный компанией Siemens для управления приводами через последовательный интерфейс. Это позволяет обеспечить связь по последовательной шине между ведущим устройством верхнего уровня и несколькими ведомыми системами. Протокол USS позволяет осуществлять циклическую передачу данных с использованием телеграмм заданной длины.

Протокол USS имеет следующие особенности:

- Многоточечное соединение
- Метод доступа по принципу ведущий-ведомый □
- Одно ведущее устройство
- Суммарно до 32 устройств в сети
- Простая и безопасная структура телеграммы

Следует иметь в виду:

- К шине может быть подключено одно ведущее устройство и не более 31 ведомого устройства.
- Отдельное ведомое устройство адресуется ведущим устройством с помощью адреса, указываемого в телеграмме.
- Обмен данными осуществляется исключительно с помощью ведущего устройства в полудуплексном режиме.
- После передачи данных телеграмма подтверждения должна быть прочитана путём вызова FC/SFC 218 "SER_RCV".

Телеграммы для передачи и приёма данных имеет следующую структуру:

Телеграмма Ведущий -> Ведомый □

STX	LGE	ADR	PKE		IND		PWE		STW		HSW		BCC
02h			H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	

Телеграмма Ведомый

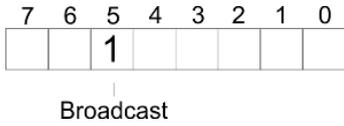
-> □ **Ведущий**

STX	LGE	ADR	PKE		IND		PWE		ZSW		HIW		BCC
02h			H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	

где

- STX - Стартовый символ
- STW - Команда управления
- LGE - Длина телеграммы
- ZSW - Слово состояния
- ADR - Адрес
- HSW - Задаваемое значение
- PKE - Идентификатор параметра
- HIW - Фактическое значение
- IND - Индекс
- BCC - Контрольная сумма
- PWE - Значение параметра

Широковещательная передача с установленным битом 5 в байте ADR



Запрос может быть направлен конкретному ведомому устройству или отправлен в виде широковещательного сообщения всем ведомым устройствам. Для идентификации широковещательного сообщения бит 5 в байте ADR должен быть установлен в 1. При этом адрес ведомого устройства (биты 0 ... 4) игнорируется. В отличие от "обычной" команды на передачу данных для широковещательной рассылки не требуется получение телеграммы подтверждения с использованием FC/SFC 218 "SER_RCV". Широковещательные сообщения могут использоваться только для отправки команд записи данных.

Modbus

- Modbus – это коммуникационный протокол для обмена данными между одним ведущим (Master) устройством и несколькими ведомыми (Slave) устройствами.
- На физическом уровне работа Modbus осуществляется через последовательный канал связи в полудуплексном режиме. В сети Modbus отсутствуют конфликты доступа к каналу связи, поскольку одновременно устанавливается только одно коммуникационное соединение между ведущим устройством и ведомым устройством.
- После выполнения запроса ведущее устройство ожидает ответ от ведомого в течение заданного времени. Во время ожидания обмен с другими ведомыми устройствами не осуществляется.
- После передачи данных телеграмма подтверждения должна быть прочитана путём вызова FC/SFC 218 "SER_RCV".
- Запросы, отправляемые ведущим устройством, и ответные сообщения ведомого устройства имеют одинаковую структуру:

Структура сообщения

Стартовый символ	Адрес ведомого устройства	Код функции	Данные	Контрольная сумма	Символ конца
------------------	---------------------------	-------------	--------	-------------------	--------------

Широковещательное сообщение с адресом 0 ведомого устройства

- Запрос может быть направлен конкретному ведомому устройству или отправлен всем ведомым устройствам в виде широковещательного сообщения.
- Для идентификации широковещательного сообщения используется адрес 0 ведомого устройства.
- В отличие от стандартного запроса для широковещательного сообщения не требуется получение ответного сообщения с помощью FC/SFC 218 "SER_RCV".
- Широковещательные сообщения могут использоваться только для отправки команд записи данных.

Режимы ASCII и RTU

Для Modbus существует два различных режима передачи. Выбор режима в процессе выполнения программы осуществляется с помощью FC/SFC 216 "SER_CFG".

- Режим ASCII: Каждый байт передается двумя символами ASCII. Начало и конец сообщения помечаются специальными символами. Это делает передачу прозрачной, но при этом медленной.
- Режим RTU: Каждый байт передается одним символом. Это обеспечивает более быструю передачу данных по сравнению с режимом ASCII. Вместо символов начала и конца сообщения используется контролирование временных интервалов.

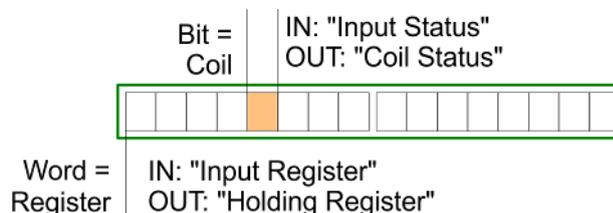
Поддерживаемые протоколы Modbus

- Интерфейсом RS-485 поддерживаются следующие режимы протокола Modbus:
- Modbus RTU Master
 - Modbus ASCII Master

10.7 Коды функций Modbus

Соглашение об использовании имён

Для Modbus существуют соглашения об именах, которые кратко перечислены ниже:



- Modbus различает доступ к битам и к словам: биты = "Coils" и слова = "Register".
- Входные биты представляются как "Состояние входа" и выходные биты - как "Состояние катушки (Coil)".
- Входные переменные с форматом слова называются "Входные регистры (Input Registers)", а выходные - "Регистры хранения (Holding Registers)".

Определение диапазона

Для адресации регистров в Modbus обычно используются диапазоны 0x, 1x, 3x и 4x. Диапазоны 0x и 1x отведены для доступа к дискретным (битовым) входам и выходам, а 3x и 4x - для доступа к 16-разрядным (аналоговым) регистрам.

Поскольку для коммуникационных процессоров VIPA нет никакой разницы между цифровыми и аналоговыми данными, применяется следующее распределение:

0x - Битовая область для выходных данных ведущего устройства

Доступ осуществляется с помощью функций с кодами 01h, 05h и 0Fh

1x - Битовая область для входных данных ведущего устройства

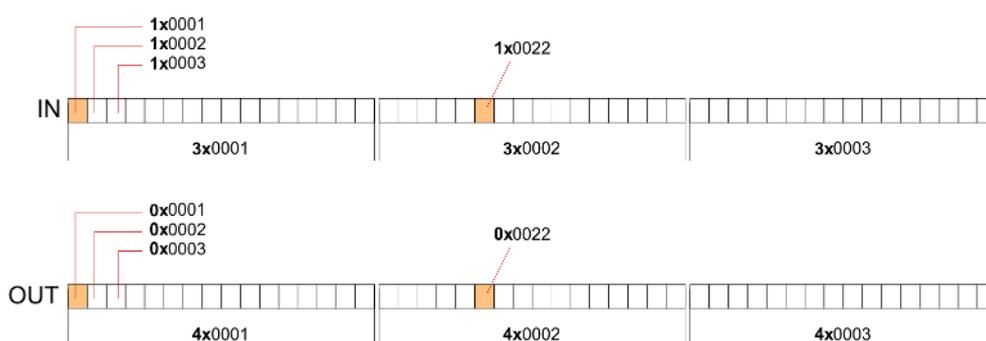
Доступ осуществляется с помощью функции с кодом 02h

3x - Аналоговые входы (16-разрядное слово) ведущего устройства

Доступ осуществляется с помощью функции с кодом 04h

4x - Аналоговые выходы (16-разрядное слово) ведущего устройства

Доступ осуществляется с помощью функций с кодами 03h, 06h и 10h



Описание функций с указанными кодами приведено ниже.

Общие сведения

Функции со следующими кодами позволяют ведущему устройству Modbus получить доступ к данным ведомого устройства. Описание всегда приводится относительно ведущего устройства:

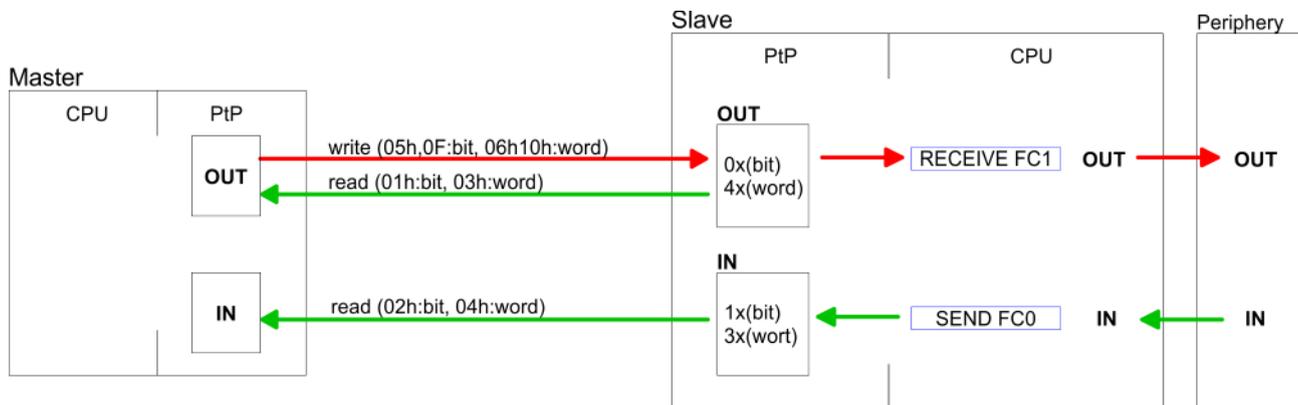
Код	Команда	Описание
01h	Read Coils	Чтение нескольких бит из области дискретных выходов 0x
02h	Read Discrete Inputs	Чтение нескольких бит из области дискретных входов 1x

Коды функций Modbus

Код	Команда	Описание
03h	Read Holding Registers	Чтение нескольких слов из области выходных регистров (регистров хранения) 4х
04h	Read Input Registers	Чтение нескольких слов из области входных регистров 3х
05h	Write Single Coil	Запись одного бита в область дискретных выходов 0х
06h	Write Single Register	Запись одного слова в область выходных регистров (регистров хранения) 4х
0Fh	Write Multiple Coils	Запись значения нескольких бит в область дискретных выходов 0х
10h	Write Multiple registers	Запись нескольких слов в область выходных регистров (регистров хранения) 4х

Восприятие входных и выходных данных

Описание данных всегда приводится относительно ведущего устройства: данные, которые ведущее устройство отправляет ведомому, называются "выходными" данными (OUT) и, наоборот, данные, которые ведущее устройство получает от ведомого устройства, называются "входными" данными (IN).



Ответ ведомого устройства

Если ведомое устройство в ответном сообщении отправляет номер выявленной им в полученном запросе ошибки, то в качестве кода функции используется значение кода функции из запроса с установленным в нём в 1 старшим битом. Если ошибки в запросе не выявлено, в ответном сообщении указывается код функции из запроса.

Ответ	Код функции OR[ИЛИ] 80h	→ Ошибка
	Код функции	→ Всё нормально

Порядок следования байтов в слове

16-разрядное слово	
Старший байт	Младший байт

Контрольная сумма CRC, RTU, LRC

Значение контрольной суммы CRC для режима RTU и LRC для режима ASCII автоматически добавляются к каждому сообщению. Они не отображаются в блоке данных.

Чтение нескольких бит (функции 01h, 02h)

Функция 01h: Чтение нескольких бит из области дискретных выходов 0х
 Функция 02h: Чтение нескольких бит из области дискретных входов 1х

Сообщение с запросом

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес первого регистра (бита данных)	Количество бит данных	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

Ответное сообщение

Адрес ведомого устройства	Код функции	Количество байт со считанными значениями	Байт 1 данных	Байт 2 данных	...	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт		1 слово
				250 байт (макс.)		

Чтение нескольких слов (функции 03h, 04h)

Функция 03h: Чтение нескольких слов из области выходных регистров (регистров хранения) 4x

Функция 04h: Чтение нескольких слов из области входных регистров 3x

Сообщение с запросом

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес первого регистра (бита данных)	Количество регистров (слов)	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

Ответное сообщение

Адрес ведомого устройства	Код функции	Количество байт со считанными значениями	Значение слова 1	Значение слова 2	...	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 байт	1 слово	1 слово		1 слово
				125 слов (макс.)		

Запись значения 1 бита (функция 05h)

Функция 05h: Запись одного бита в область дискретных выходов 0x

Изменение состояния бита осуществляется путём указания в поле "Состояние бита" следующих значений:

"Состояние бита" = 0000 h → Значение бита = 0

"Состояние бита" = FF00 h → Значение бита = 1

Сообщение с запросом

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес регистра (бита данных)	Состояние бита	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

Ответное сообщение

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес регистра (бита данных)	Состояние бита	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

Коды функций Modbus

**Запись 1 слова
(функция 06h)**

Функция 06h: Запись одного слова в область выходных регистров (регистров хранения) 4x

Сообщение с запросом

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес регистра	Значение регистра (слова)	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

Ответное сообщение

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес регистра	Значение регистра (слова)	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

**Запись нескольких бит
(команда 0Fh)**

Функция 0Fh: Запись значения нескольких бит в область дискретных выходов 0x
Обратите внимание, что количество бит также дополнительно указывается в байтах.

Сообщение с запросом

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес первого бита данных	Количество бит данных	Количество байт с устанавливаемыми значениями	Байт 1 данных	Байт 2 данных	...	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 слово
					250 байт (макс.)			

Ответное сообщение

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес первого бита данных	Количество бит данных	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

**Запись нескольких слов
(функция 10h)**

Функция 10h: Запись нескольких слов в область выходных регистров (регистров хранения) 4x

Сообщение с запросом

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес первого регистра (слова)	Количество регистров (слов)	Количество байт с устанавливаемыми значениями	Значение слова 1	Значение слова 2	...	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово	1 слово
					125 слов (макс.)			

Ответное сообщение

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес первого регистра (слова)	Количество регистров (слов)	Контрольная сумма CRC/LRC
1 байт	1 байт	1 слово	1 слово	1 слово

11 Обмен данными в сети PROFIBUS

11.1 Введение

Общие сведения

Для реализации обмена данными в сети PROFIBUS требуется дополнительный коммуникационный модуль EM M09, в котором для этой цели используется порт X2: MPI(PB) с фиксированным назначением контактов. ↪ *Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.* Ведомое устройство PROFIBUS DP должно быть настроено в конфигураторе оборудования. Конфигурирование осуществляется с помощью субмодуля X1 (MPI/DP) базового модуля ЦПУ от Siemens.



Для получения возможности перевода интерфейса X2 MPI (PB) в режим PROFIBUS, необходимо предварительно активировать соответствующий функционал с помощью конфигурационной карты VSC. Для этого установите карту в модуль ЦПУ и произведите его полный сброс.

↪ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.

Последовательность конфигурирования

Конфигурирование ведомого устройства PROFIBUS DP должно выполняться в соответствии со следующей процедурой:

- Активирование дополнительной функциональности с помощью карт VSC
- Конфигурирование модуля ЦПУ
- Настройка режима ведомого устройства PROFIBUS DP
 - После выполнения активации функционала "PROFIBUS DP slave" с помощью карты VSC модуль ЦПУ получает возможность работать в этом режиме.
- Загрузка проекта в модуль ЦПУ



В Siemens SIMATIC Manager для конфигурирования модуля ЦПУ VIPA M13-CCF0000 должен использоваться

CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)!

Настройка и подключение ведомого устройства PROFIBUS DP в нём осуществляются с использованием субмодуля X1 (MPI/DP).

11.2 Сети PROFIBUS

PROFIBUS DP

- PROFIBUS – это семейство открытых промышленных сетей, отвечающих требованиям международных стандартов и предназначенных для построения систем распределенного ввода-вывода (уровень датчиков/исполнительных устройств), а также организации обмена данными между системами автоматизации (уровень процесса).
- Семейство PROFIBUS представляет собой набор из нескольких совместимых друг с другом версий. Приведённая ниже информация относится к версии PROFIBUS DP.
- PROFIBUS DP – это специализированный протокол, ориентированный главным образом на решение задач автоматизации производственных процессов. Сеть PROFIBUS DP является экономичной альтернативой параллельному кабельному соединению между ПЛК и системами ввода/вывода. Эта версия сети была специально спроектирована для обеспечения скоростного обмена данными между автоматизированными системами управления и распределенной периферией.
- Обмен данными в сети производится циклически. В течение одного цикла сети ведущее устройство считывает информацию, поступающую на входы ведомых устройств и записывает информацию для их выходов.

Порядок конфигурирования

Для использования в составе сети PROFIBUS DP сначала необходимо сконфигурировать станцию, базирующуюся на ЦПУ Siemens в режиме ведомого устройства с настроенными областями ввода/вывода. Затем выполняется конфигурирование ведущего устройства сети. И в заключение осуществляется подключение ведомой системы к ведущему устройству путём перетаскивания соответствующего "CPU 31x" из раздела *Configured stations* каталога оборудования на линию шины PROFIBUS ведущего устройства и выполнения настройки его подключения к сети.

Режим ведомого устройства PROFIBUS DP: тестирование, запуск в работу, маршрутизация (активная/пассивная)

Имеется возможность активировать опцию *"Test, commissioning, routing"* в конфигурации оборудования в диалоговом окне свойств PROFIBUS на вкладке *"Operating mode"* раздела *"DP slave"*. Активация влияет следующим образом:

- Интерфейс PROFIBUS становится "активным" узлом сети PROFIBUS, т.е. он участвует в обращении маркера.
- Через этот интерфейс становится возможным выполнение функций PG/OP (программирование, запрос состояния, управление, тестирование).
- Интерфейс PROFIBUS становится шлюзом (маршрутизация S7).
- Время обращения маркера может увеличиться.

В деактивированном состоянии опции интерфейс PROFIBUS работает как пассивное ведомое устройство со следующими свойствами:

- Интерфейс PROFIBUS становится "пассивным" узлом сети PROFIBUS, т.е. он не участвует в обращении маркера.
- Время обращения маркера не изменяется.
- Маршрутизация S7 невозможна.

11.3 Обмен данными в сети PROFIBUS с использованием модуля EM M09

X2 MPI (PB)



9-контактный соединитель SubD: (гальваническая изоляция)

Интерфейс поддерживает следующие режимы работы, переключение между которыми может выполнено через конфигурирование оборудования:

- **MPI** (значение по умолчанию/после полного сброса)
Интерфейс MPI предназначен для подключения устройства программирования к модулю ЦПУ. При этом может осуществляться программирование ЦПУ и отладка управляющей программы. Кроме того, MPI может быть использован для организации межконтроллерного обмена или для связи ЦПУ с устройствами и системами визуализации. По умолчанию для интерфейса MPI используется адрес 2.
- **Ведомое устройство PROFIBUS DP** (опция)
Функциональность ведомого устройства PROFIBUS для этого интерфейса активируется путём настройки submodule "MPI/DP" ЦПУ в его аппаратной конфигурации.

Активирование функциональности PROFIBUS

Power 0 ← 1



Power 0 → 1

Активирование функциональности PROFIBUS для коммуникационного модуля EM M09 осуществляется в следующей последовательности:

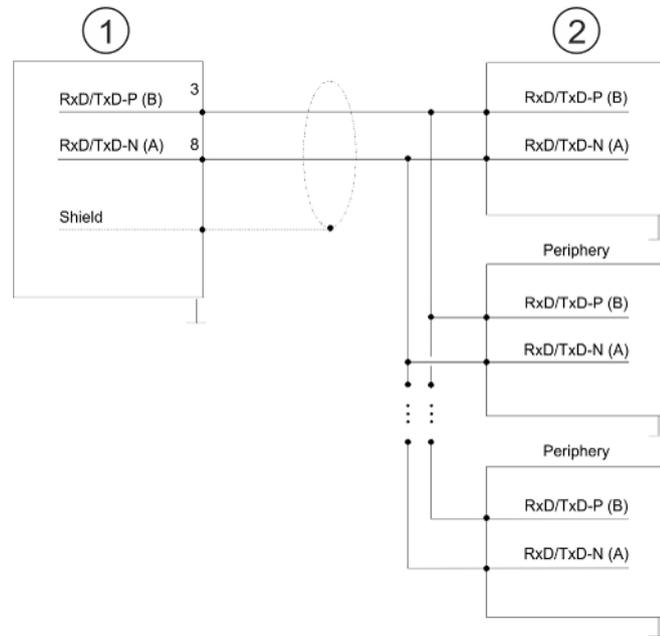
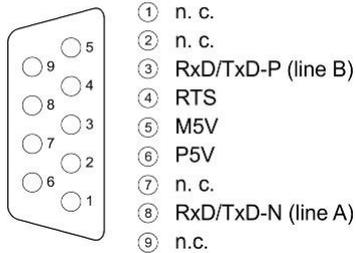
1. ➤ Снимите питание с контроллера.
2. ➤ Выполните монтаж коммуникационного модуля.
↳ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.
3. ➤ Подайте питание на контроллер.
⇒ Через очень короткое время после запуска ЦПУ порт X2 MPI(PB) с сетевым адресом 2 будет готов для обмена данными.



Для получения возможности перевода интерфейса X2 MPI(PB) в режим PROFIBUS, необходимо предварительно активировать соответствующий функционал с помощью конфигурационной карты VSC. Для этого установите карту в модуль ЦПУ и произведите его полный сброс. ↳ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.

Обмен данными в сети PROFIBUS с использованием модуля EM M09

X2 MPI(PB)



- 1 Интерфейс RS-485
- 2 Периферийное устройство



Никогда не подключайте экран кабеля к контакту 5 (цепь M5V) соединителя PROFIBUS во избежание вывода из строя последовательных интерфейсов подключенных устройств выравнивающими токами!

Индикация состояния



X2 MPI (PB) DE	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ведомое устройство находится в режиме DE (обмен данными). ■ Ведомое устройство обменивается данными с ведущим устройством. ■ Ведомое устройство находится в режиме RUN.
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный мигающий	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ведомый ЦПУ выполняет процедуру запуска. ■ У ведомого ЦПУ отсутствует подключение к ведущему устройству.
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Отсутствует напряжение питания. ■ Ведомое устройство не сконфигурировано.

11.4 Использование ЦПУ в режиме ведомого устройства PROFIBUS DP

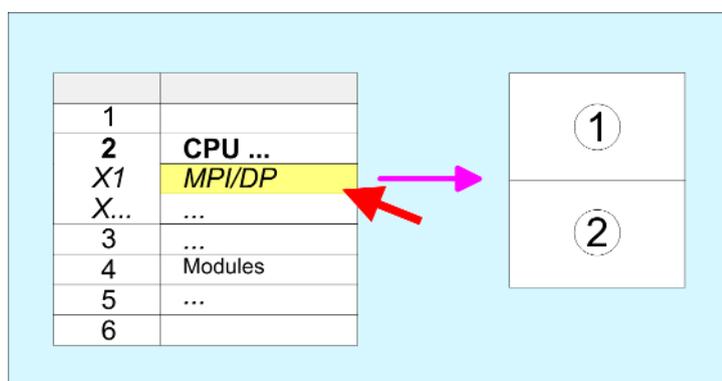
Краткое введение

Ниже описывается использование контроллера в качестве "интеллектуального" ведомого устройства PROFIBUS DP в связке с ведущим устройством, конфигурирование которых может быть выполнено в Siemens SIMATIC Manager. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. ➤ Выполните конфигурирование станции на базе ЦПУ, который будет использоваться в режиме ведомого устройства.
2. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и назначьте области входов и выходов для обмена данными с ведущим устройством.
3. ➤ Сохраните и скомпилируйте проект.
4. ➤ Выполните конфигурирование станции на базе ЦПУ, который будет использоваться в режиме ведущего устройства.
5. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и назначьте области входов и выходов для обмена данными с ведомым устройством.
6. ➤ Сохраните и скомпилируйте проект, а затем загрузите его в используемый ЦПУ.

Конфигурирование ведомого устройства

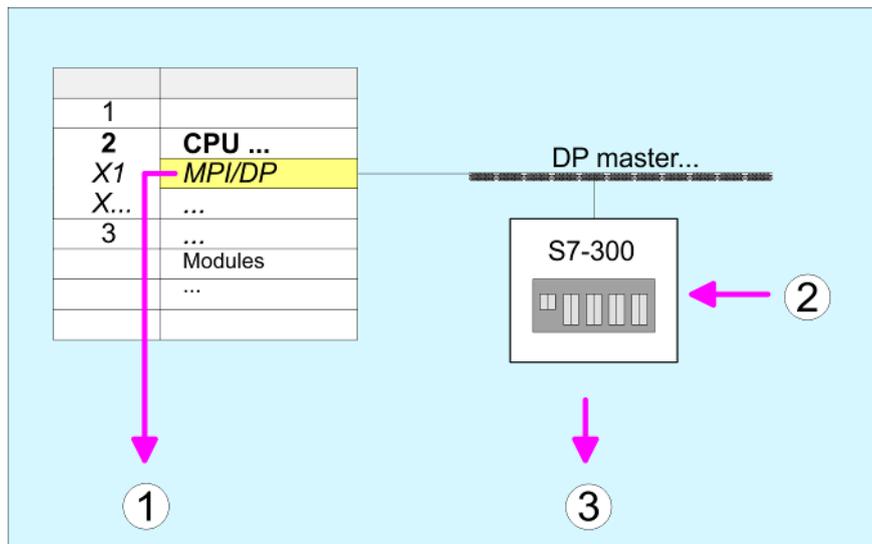
1. ➤ Запустите Siemens SIMATIC Manager и сконфигурируйте модуль ЦПУ как описано в разделе "Конфигурирование модуля ЦПУ".
2. ➤ Обозначьте станцию как "... DP slave".
3. ➤ Добавьте в станцию модули в соответствии с реальной конфигурацией контроллера.
4. ➤ Откройте диалоговое окно свойств интерфейса DP модуля ЦПУ, дважды кликнув на submodule "MPI/DP".
5. ➤ Задайте для "Interface Type" значение "PROFIBUS".
6. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и задайте сетевой адрес (например, 3), а затем подтвердите выбор, кликнув на [OK].
7. ➤ Установите для "Operating Mode" значение "DP slave".
8. ➤ На вкладке "Configuration" задайте области адресов ввода и вывода ведомого ЦПУ для обмена данными с ведущим ЦПУ.
9. ➤ Сохраните и скомпилируйте проект, а затем загрузите его в используемый ЦПУ.



- 1 MPI/DP: Object properties
Interface Type: PROFIBUS
PROFIBUS address > 1
Operating Mode: DP slave
- 2 Configuration:
Input area
Output area

Конфигурирование ведомого устройства

1. ➤ Добавьте в проект ещё одну станцию и настройте ЦПУ.
2. ➤ Обозначьте станцию как "... DP master".
3. ➤ Добавьте в станцию модули в соответствии с реальной конфигурацией контроллера.
4. ➤ Откройте диалоговое окно свойств интерфейса DP модуля ЦПУ, дважды кликнув на submodule "MPI/DP".
5. ➤ Задайте для "Interface Type" значение "PROFIBUS".
6. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и задайте сетевой адрес (например, 2), а затем подтвердите выбор, кликнув на [OK].
7. ➤ Установите для "Operating Mode" значение "DP master" и подтвердите выбор, кликнув на [OK].
8. ➤ Свяжите ведомую систему с ведущим устройством путём перетаскивания соответствующего "CPU 31x" из раздела *Configured stations* каталога оборудования на линию шины PROFIBUS ведущего устройства, а затем выберите ведомое устройство и задайте настройки его подключения к сети.
9. ➤ Откройте вкладку "Configuration" диалогового окна "Object properties" ведомого устройства.
10. ➤ Дважды кликните на соответствующей строке конфигурации и назначьте выходным данным ведомого ЦПУ соответствующий диапазон входных адресов ведущего ЦПУ, а входным данным ведомого ЦПУ - соответствующий диапазон выходных адресов в ведущем ЦПУ.
11. ➤ Сохраните и скомпилируйте проект, а затем загрузите его в используемый ЦПУ.



- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 MPI/DP: Object properties
Operating Mode: DP master
PROFIBUS address > 1 2 Hardware catalog: CPU 31x из <i>Configured stations</i> | <ol style="list-style-type: none"> 3 DP master system: Object properties
Область входов ведомого ЦПУ = Область выходов ведущего ЦПУ
Область выходов ведомого ЦПУ = Область входов ведущего ЦПУ |
|--|---|

11.4.1 Диагностические функции

Общие сведения

Обширный набор диагностических функций PROFIBUS DP позволяет быстро локализовать неисправности. Диагностические сообщения передаются по шине и аккумулируются ведущим устройством. Модуль ЦПУ, функционирующий в режиме ведомого устройства, отправляет диагностические данные по запросу ведущего устройства или в случае возникновения ошибки. Поскольку часть диагностических данных (байты 11 ... 15) находится в области периферийных адресов ЦПУ, то пользователь имеет возможность как инициировать диагностику, так и воздействовать на диагностические данные. Диагностические данные включают в себя:

- Стандартные диагностические данные (байты 0 ... 5),
- Расширенные диагностические данные (байты 6 ... 15).

Структура данных

Диагностические данные модуля имеют следующую структуру:

Стандартные диагностические данные

Байт 0	Состояние станции 1
Байт 1	Состояние станции 2
Байт 2	Состояние станции 3
Байт 3	Адрес ведущего устройства
Байт 4	Идентификационный номер производителя (ст. байт)
Байт 5	Идентификационный номер производителя (мл. байт)

Расширенные диагностические данные

Байт 6	Длина и код диагностических данных для конкретного устройства
Байт 7	Специфичные для устройства диагностические сообщения
Байты 8 ... 10	Резерв
Байты 11... 15	Определяемые пользователем диагностические данные, которые отображаются в адресной области периферии ЦПУ и могут быть сформированы и отправлены ведущему устройству.

**Стандартные
диагностические
данные**

Более подробную информацию о структуре данных стандартной диагностической информации ведомого устройства можно найти в нормативных документах организации пользователей PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
Диагностические данные ведомого устройства имеют следующую структуру:

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: 0 (фиксированное значение) ■ Бит 1: Ведомое устройство ещё не готово для обмена данными ■ Бит 2: Конфигурационные данные от ведущего устройства не совпадают с фактическими ■ Бит 3: Ведомое устройство имеет внешние диагностические данные ■ Бит 4: Ведомое устройство не поддерживает запрошенную функцию ■ Бит 5: 0 (фиксированное значение) ■ Бит 6: Последняя телеграмма параметрирования содержит ошибку(и) ■ Бит 7: 0 (фиксированное значение)
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Ведомому устройству должны быть назначены новые параметры ■ Бит 1: Статическое диагностическое сообщение ■ Бит 2: 1 (фиксированное значение) ■ Бит 3: Мониторинг ответа активен ■ Бит 4: Получена команда управления FREEZE ■ Бит 5: Получена команда управления SYNC ■ Бит 6: Резерв ■ Бит 7: 0 (фиксированное значение)
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 0 ... 6: Резерв ■ Бит 7: Превышение допустимого для сохранения объёма диагностических данных
3	Адрес PROFIBUS ведущего устройства
4	Идентификационный номер производителя (ст. байт)
5	Идентификационный номер производителя (мл. байт)

**Расширенные
диагностические данные**

Диагностические данные, относящиеся к устройству, предоставляют подробную информацию о ведомом устройстве и о модулях, входящих в его состав. Их длина фиксирована и составляет 10 байт.

Байт	Биты 7 ... 0
6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 0 ... 5: Длина диагностических данных, относящихся к устройству <ul style="list-style-type: none"> – 001010: длина 10 байт (фиксированное значение) ■ Биты 6 ... 7: Код диагностической информации, относящейся к устройству <ul style="list-style-type: none"> – 00: код 00h (фиксированное значение)
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Диагностическое сообщение, относящееся к устройству <ul style="list-style-type: none"> – Функция 12h: Ошибка длины данных параметра – Функция 13h: Ошибка длины конфигурационных данных – 14h: Ошибка записи конфигурации – 15h: Ошибка расчёта буфера VPC3 – 16h: Отсутствие конфигурационных данных – 17h: Ошибка сравнения значений параметров PROFIBUS DP и конфигурации – 40h: Пользовательские диагностические данные достоверны
8 ...10	Резерв
11 ...15	<p>Определяемые пользователем диагностические данные, которые хранятся в образе процесса ЦПУ после байта состояния диагностики.</p> <p>Эти данные могут быть перезаписаны и отправлены ведущему устройству.</p>

**Выполнение
диагностики**

- При выполнении диагностики содержимое байтов 11 ... 15 диагностических данных, относящихся к устройству, передается в образ процесса модуля ЦПУ, а перед ними помещается байт состояния.
- Местоположение этого 6-байтового диагностического блока в образе процесса модуля ЦПУ может быть задано через настройку параметров ЦПУ.
- Изменение состояния с 0 →1 в байте состояния диагностики запускает диагностику, и соответствующая диагностическая телеграмма передается в ведущее устройство.
- **Значение байта состояния 0000 0011 игнорируется!**

Блок диагностической информации модуля ЦПУ имеет следующую структуру:

Байт	Биты 7 ... 0
0	<p>Байт состояния диагностики</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Пользовательские диагностические данные <ul style="list-style-type: none"> – 0: Недействительные диагностические данные – 1: Достоверные диагностические данные (запуск диагностики) ■ Бит 1: Удаление диагностических данных <ul style="list-style-type: none"> – 0: Удаление диагностических данных не выполнено – 1: Удаление диагностических данных выполнено ■ Биты 2 ... 7: Резерв
1 ... 5	Пользовательские диагностические данные соответствуют байтам 11 ... 15 диагностической информации устройства

11.5 Рекомендации по развертыванию сети PROFIBUS

Общие сведения о PROFIBUS

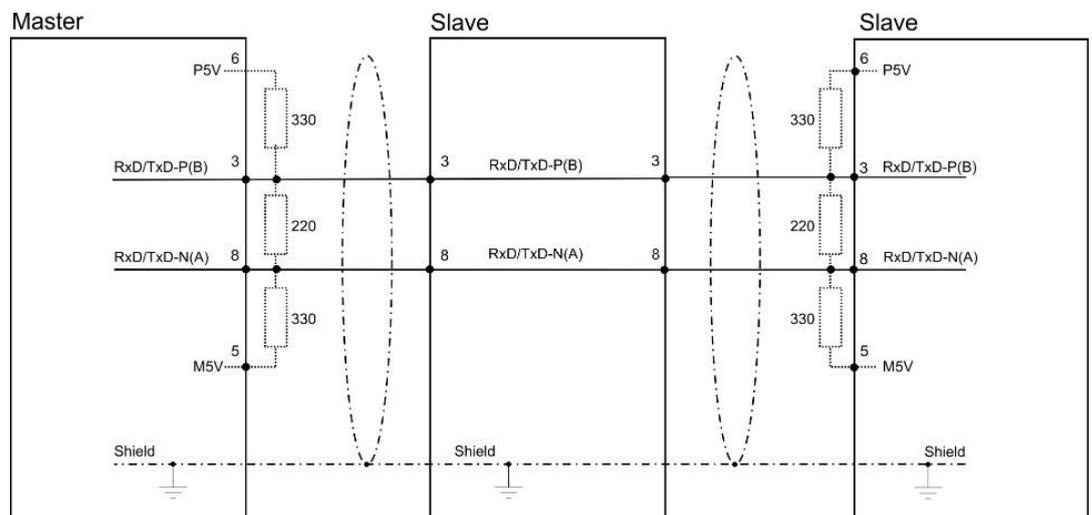
- Сеть PROFIBUS DP может иметь только линейную структуру.
- PROFIBUS DP имеет, как минимум, один сегмент, который содержит по меньшей мере одно ведущее и одно ведомое устройства.
- Ведущее устройство всегда применяется совместно с ЦПУ.
- Максимальное количество станций в сети 126.
- В каждом сегменте сети может быть не более 32 станций.
- Максимальная длина сегмента сети зависит от скорости передачи:
 - 9,6.... 187,5 бит/с → 1000 м
 - 500 кбит/с → 400 м
 - 1,5 Мбит/с → 200 м
 - 3.... 12 Мбит/с → 100 м
- В сети может быть не более 10 сегментов. Сегменты могут быть соединены между собой с помощью повторителей. Каждый повторитель расценивается как станция сети.
- На обоих концах кабельной линии сети или её сегмента должны быть установлены согласующие резисторы.
- Все станции сети для обмена данными используют одинаковую скорость передачи. Ведомые устройства автоматически адаптируются к скорости передачи ведущего устройства.

Среда передачи

- В качестве среды передачи в сети PROFIBUS DP используется экранированная витая двухпроводная линия, соответствующая стандарту RS-485.
- В интерфейсе RS-485 логическим сигналом служит разница потенциалов. Поэтому этот интерфейс менее чувствителен к помехам, чем интерфейсы, использующие униполярные сигналы тока или напряжения. Сеть может иметь линейную или древовидную топологию.
- Каждый сегмент сети может содержать не более 32 станций. В рамках сегмента станции имеют линейное соединение. Сегменты могут быть соединены между собой с помощью повторителей. Максимальная длина сегмента сети зависит от скорости передачи.
- В сети PROFIBUS DP скорость передачи устанавливается в диапазоне от 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с, ведомые устройства адаптируются к скорости сети автоматически. Все станции сети для обмена данными используют одинаковую скорость передачи.
- Структура общей шины на базе RS-485 позволяет как легко подключать к ней станции и отключать их, так и осуществлять постепенный запуск системы в эксплуатацию. Расширение сети никак не сказывается на работе станций, подключенных к ней ранее. Система автоматически распознаёт ситуацию, когда одна из станций отключается от сети или когда в сети появляется новая станция.

Подключение к шине

На приведенном ниже рисунке показана схема резисторной цепи, используемой на крайних станциях линии сети для устранения неопределенного состояния линии и обеспечения её согласования.



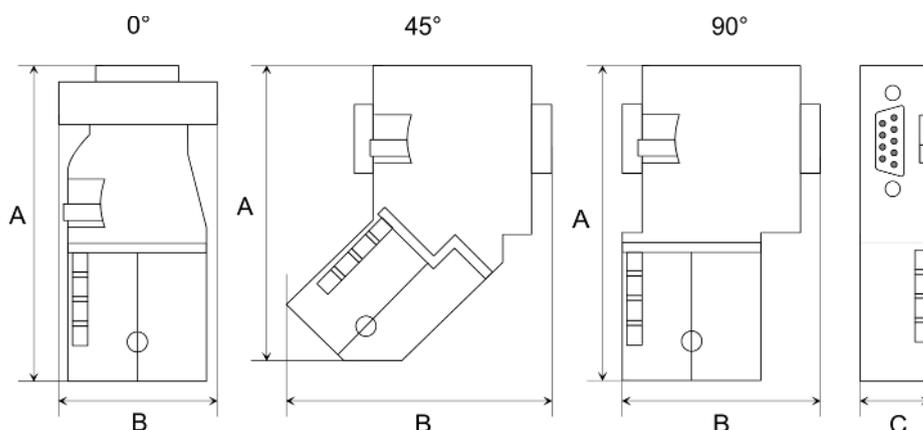


Кабельная линия сети PROFIBUS на обоих концах должна иметь согласующие резисторы. Обязательно убедитесь, что в крайних станциях сегмента сети согласующие резисторы подключены.

Шинный соединитель EasyConn



В сети PROFIBUS DP все станции подключаются к кабелю линии связи параллельно. Поэтому кабель должен последовательно проходить через все из них. Для подключения кабеля к станциям может быть использован соединитель EasyConn компании YASKAWA с номером для заказа 972-0DP10. Этот соединитель имеет коммутируемый согласующий резистор и встроенные индикаторы состояния сетевой шины.

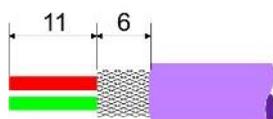


Размеры указаны в мм	0°	45°	90°
A	64	61	66
B	34	53	40
C	15,8	15,8	15,8



Совместно с соединителем EasyConn используйте стандартный кабель PROFIBUS типа A (EN50170). Начиная с версии исполнения 5, для монтажа соединителя также может быть использован сетевой кабель повышенной гибкости компании Lapp Kabel с артикулами 2170222, 2170822, 2170322.

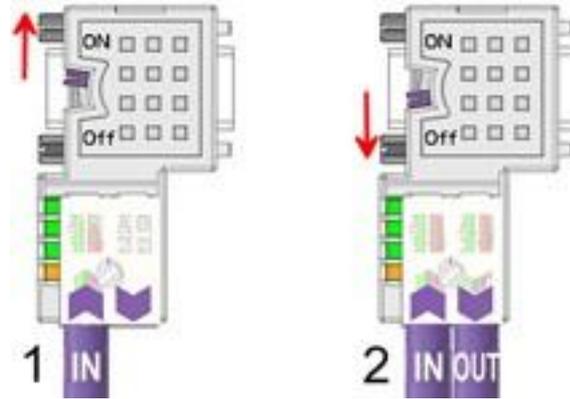
YASKAWA предлагает также инструмент EasyStrip (номер для заказа № 905-6AA00) для снятия изоляции, который облегчает установку соединителя EasyConn на кабель PROFIBUS.



Размеры указаны в мм

Согласование линии с помощью соединителя EasyConn

Соединители EasyConn имеют выключатель, с помощью которого осуществляется коммутация встроенного согласующего резистора.

Подключение

- [1] Первая/последняя станция сети
[2] Остальные станции

**ВНИМАНИЕ!**

Эффект от согласующего резистора будет присутствовать только в том случае, если соединитель подключён к станции сети, на которую подано напряжение питания.

Момент затяжки винтов крепления соединителя к станции не должен превышать 0,02 Нм!



Подробное описание правил подключения и использования согласующих резисторов входит в комплект поставки соединителя.

Монтаж

1. ➤ Ослабьте винт.
2. ➤ Откиньте вверх крышку контактов.
3. ➤ Вставьте оба провода в предусмотренные для них отверстия (следите за совпадением цветовой маркировки, как указано ниже!)
4. ➤ Убедитесь в отсутствии короткого замыкания между экраном и линиями данных!



5. ➤ Закройте крышку контактов.
6. ➤ Закрутите винт (макс. момент затяжки 0,08 Нм).



Зелёный провод подключается к контакту А, а красный провод - к контакту В!

12 Конфигурирование в среде VIPА SPEED7 Studio

12.1 Общие сведения о SPEED7 Studio

Введение

В этой главе приводится описание процесса разработки проекта для ЦПУ VIPА с использованием VIPА SPEED7 Studio. Здесь показаны только базовые принципы использования *SPEED7 Studio* применительно к процессорному модулю VIPА. Обратите внимание, что изменения в системе разработки не всегда могут быть своевременно учтены в описании, и поэтому не исключены некоторые несоответствия между ними. С помощью *SPEED7 Studio* может быть выполнено программирование ПЛК VIPА, а также осуществлено конфигурирование его коммуникационных соединений. Для диагностики в режиме онлайн имеется набор соответствующих функций.



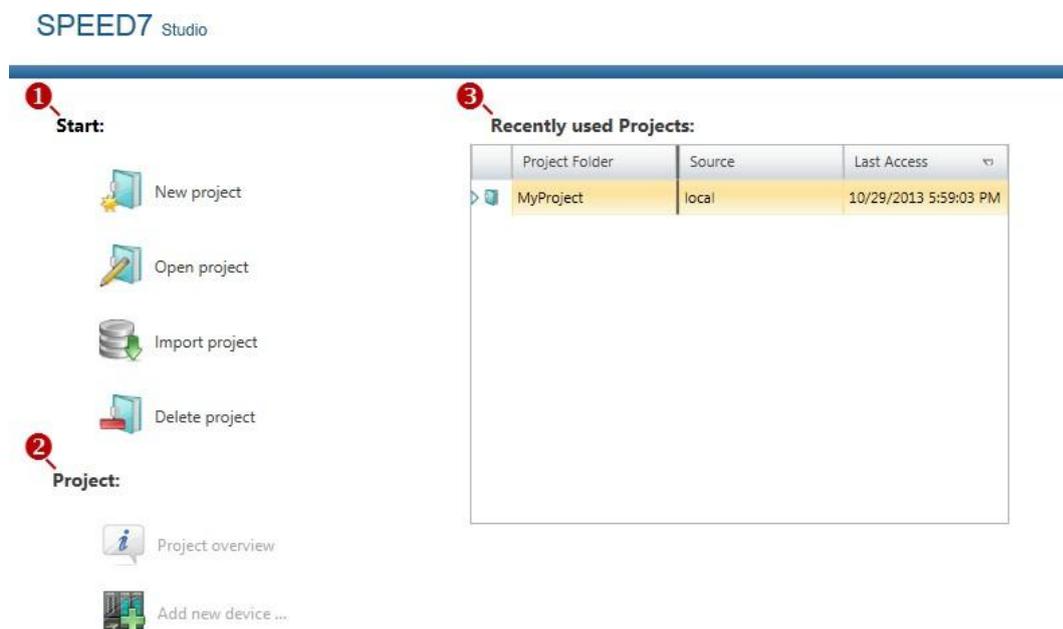
Дополнительная информация по SPEED7 Studio может быть найдена в её интерактивной справочной системе или в руководстве пользователя.

Запуск SPEED7 Studio



→ Кликните на ярлыке программы в Главном меню Windows. Также файл запуска *SPEED7 Studio* можно найти через меню "Пуск" Windows в папке "VIPА".

⇒ *SPEED7 Studio* запустится. Откроется начальная страница.



- (1) Start Здесь можно создать новый проект, открыть сохраненный проект или удалить проекты.
- (2) Project Если проект открыт, то с помощью "Project overview" можно просмотреть информацию о нём или добавить в него новое устройство.
- (3) Last projects Здесь приведён список последних открытых проектов.



Для одновременной работы над различными проектами можно запустить несколько копий SPEED7 Studio. При этом открытие одного и того же проекта в разных копиях SPEED7 Studio будет невозможно.

**Завершение работы
SPEED7 Studio**

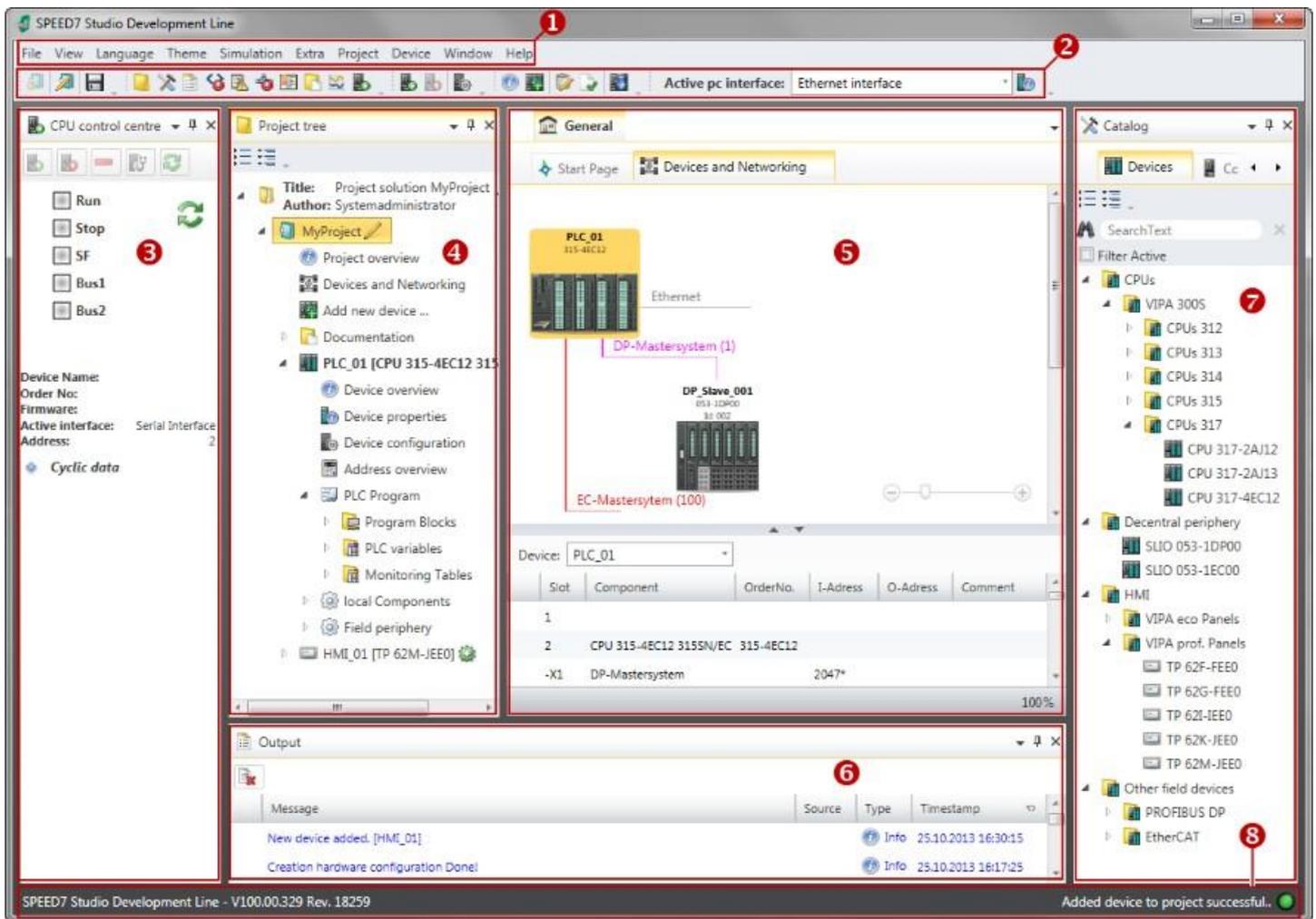
➔ Для выхода из программы выберите один из следующих вариантов:

- **Главное окно:** Кликните на кнопке закрытия окна программы SPEED7 Studio.
- **Панель меню:** Используйте команду "File → Exit".
- **Клавиатура:** Нажмите [Alt] + [F4].

Если в проект вносились изменения, откроется диалоговое окно, в котором можно выбрать, следует ли сохранить или игнорировать эти изменения.

⇒ SPEED7 Studio завершит работу.

12.2 Рабочая среда SPEED7 Studio

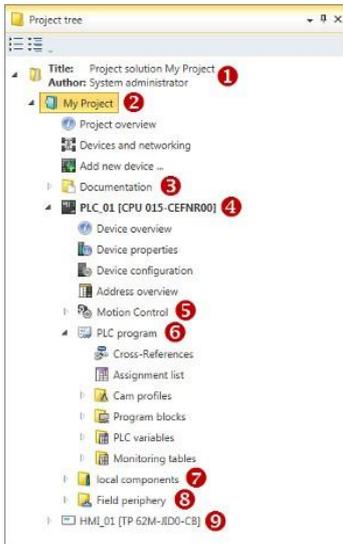


- | | |
|---|-----------------------------|
| (1) Панель меню (Menu bar) | (5) Рабочая область |
| (2) Панель инструментов (Toolbar) | (6) Область вывода (Output) |
| (3) Центр управления ЦПУ (CPU control centre) | (7) Каталог/Свойства |
| (4) Дерево проекта (Project tree) | (8) Строка состояния |

Имеется возможность отображать и скрывать дополнительные окна, а также настраивать расположение и размер окон.

- (1) Панель меню (Menu bar)**
- Большинство команд, которые требуются для работы в *SPEED7 Studio*, доступны через панель меню. Другие команды можно вызвать через контекстные меню правой кнопкой мыши, например, свойства устройства в дереве проекта.
- Команды меню "*Project*" и "*Device*" отображаются только в случае, когда проект открыт. Команды меню "*Image*" отображаются только в случае, когда открыт редактор экранных форм системы визуализации.
- Для работы с командами меню можно использовать как мышь, так и клавиатуру.
- (2) Панель инструментов (Toolbar)**
- Панель инструментов содержит наиболее важные команды для работы со *SPEED7 Studio*. Другие команды доступны через панель инструментов и кнопки в различных редакторах.
- Некоторые команды появляются в панели инструментов только в том случае, если проект открыт.
- (3) Центр управления ЦПУ (CPU control centre)**
- В окне "CPU control centre" (Центр управления ЦПУ) отображается информация о текущем состоянии устройства, а также некоторые другие данные о нём.
- (4) Дерево проекта (Project tree)**
- Дерево проекта обеспечивает доступ ко всем устройствам и данным проекта. Дерево проекта содержит объекты, которые были созданы пользователем в проекте, например, устройства, компоненты, программные блоки, объекты систем визуализации. Здесь пользователь может добавлять или удалять устройства и компоненты. Здесь также можно открывать различные редакторы для корректировки настроек, конфигураций, управляющей программы и системы визуализации.
- (5) Рабочая область**
- В рабочей области осуществляется редактирование устройств и данных проекта. Для этого достаточно открыть соответствующий редактор. Панель вкладок рабочей области имеет двухуровневую организацию. Переключение между редакторами в рабочей области может осуществляться с помощью вкладок.
- (6) Область вывода**
- В области вывода отображается информация о выполненных действиях и фоновых операциях.
- (7) Каталог/Свойства**
- Устройства и компоненты для использования в проекте могут быть выбраны в каталоге оборудования. Кроме того, здесь же можно выбрать объекты для использования в управляющей программе ПЛК или в экранной форме системы визуализации.
- (8) Строка состояния**
- В левой части строки состояния отображается идентификатор версии *SPEED7 Studio*. Индикаторы хода выполнения для фоновых операций и сообщения о состоянии отображаются справа. Пока нет фоновых операций, отображается сообщение о состоянии, созданное последним.

12.2.1 Дерево проекта (Project tree)



- (1) Название и автор
- (2) Проект
- (3) Документация
- (4) ПЛК
- (5) Управление движением
- (6) Программа ПЛК
- (7) Локальные компоненты
- (8) Распределённая периферия
- (9) Визуализация

В дереве проекта можно получить доступ к командам для добавления или удаления объектов, например, добавить/удалить устройство или добавить/удалить блок.

Используя дерево проекта, пользователь может открыть различные редакторы для создания и изменения настроек, конфигураций, программ управления и систем визуализации.

Кроме того, здесь можно получить различную информацию, например, общие сведения о проекте, свойства устройства или свойства сетевого интерфейса.

Отобразить дерево проекта

Если дерево проекта не отображается, выполните команду меню "View → Project tree" или нажмите [Ctrl]+[Shift]+[P].

Отобразить проекты в дереве проекта

Для отображения проекта в дереве проекта необходимо создать новый проект или открыть сохранённый проект.

В общем случае пользователь не имеет возможности редактировать несколько проектов одновременно. Однако, возможен запуск на ПК нескольких копий *SPEED7 Studio* для обеспечения такого режима работы.

Показать/скрыть объекты

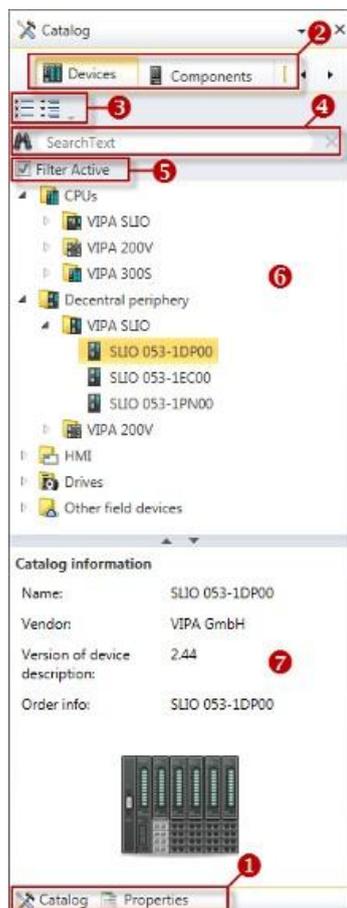
Объекты в дереве проекта имеют древовидную организацию. Имеется возможность отображать или скрывать объекты:

-  Скрыть все объекты ("Project → Collapse project tree")
-  Показать все объекты ("Project → Expand project tree")
-  Скрыть подчинённые объекты/закрыть папку
-  Показать подчинённые объекты/открыть папку

Отображение состояния объекта

В дереве проекта значки возле объекта справа от него указывают на состояние объекта.

12.2.2 Каталог (Catalog)



- (1) Выбор активного окна
- (2) Панель вкладок
- (3) Показать/скрыть объекты
- (4) Поиск
- (5) Фильтр
- (6) Объекты
- (7) Каталогная информация

Устройства и компоненты для использования в проекте могут быть выбраны в каталоге оборудования. Кроме того, здесь же можно выбрать объекты для использования в управляющей программе ПЛК или в экранной форме системы визуализации.

Показать каталог:

Если каталог не отображается, выполните команду "View → Catalog" или нажмите [Ctrl]+[Shift]+[C].

(1) Изменить представление

Если вместо каталога отображается окно "Properties", кликните на "Catalog" в нижней части экрана.

(2) Панель вкладок

В каталоге отображаются определённые вкладки в зависимости от того, какой редактор в данный момент является активным.

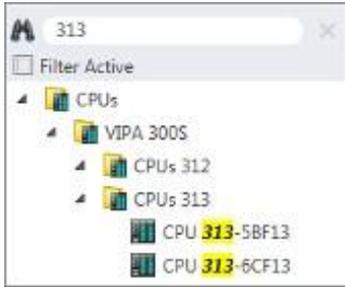
(3) Показать/скрыть объекты

Объекты в каталоге имеют древовидную структуру. Имеется возможность отображать или скрывать объекты:

-  Скрыть все объекты ("Project → Collapse catalog tree")
-  Показать все объекты ("Project → Expand catalog tree")
-  Скрыть подчинённые объекты/закрыть папку
-  Показать подчинённые объекты/открыть папку

(4) Поиск

Имеется возможность поиска определённых объектов в каталоге.



1. ➤ Введите в поле ввода текст для поискового запроса.
 - ⇒ В каталоге отобразятся только те объекты, которые содержат введённый для поиска текст.
2. ➤ Кликните на для удаления текста для поиска.
 - ⇒ В каталоге снова отобразятся все объекты.

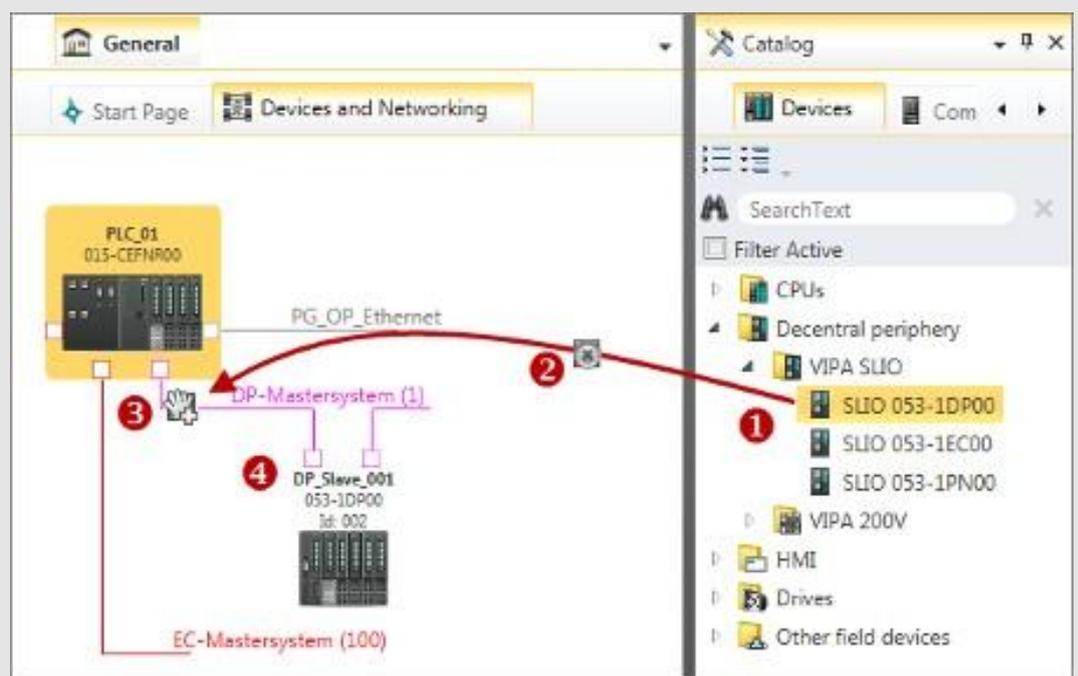
(5) Фильтр

Когда фильтр "активирован", в каталоге отображаются только те модули, которые имеют отношение к разработке проекта.

(6) Добавить объекты

- Перетащите требуемый объект из каталога в нужное место рабочей области.
 - ⇒ Объект добавлен.

Пример



- (1) Выберите требуемый объект (удерживайте нажатой левую кнопку мыши)
- (2) Перетащите объект
- (3) Поместите объект в нужное место (отпустите кнопку мыши)
- (4) Объект добавлен

(7) Каталожная информация

Каталожная информация содержит подробные данные о выбранном объекте, например, название, производитель, версия, информация для заказа.

12.3 Конфигурирование модуля ЦПУ в SPEED7 Studio

Предпосылки

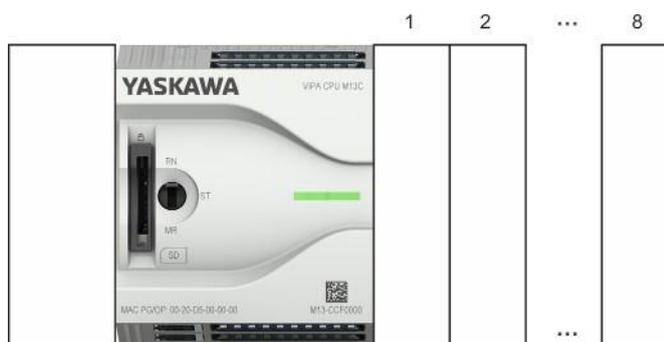


Для выполнения разработки проекта требуется знание программного продукта SPEED7 Studio!

Порядок действий



1. ▶ Запустите *SPEED7 Studio*.
2. ▶ Создайте новый проект на стартовой странице с помощью команды "*New project*".
⇒ Будет создан новый проект и откроется окно редактора "*Devices and networking*".
3. ▶ Кликните в дереве проекта *Project tree* на "*Add new device ...*".
⇒ Откроется диалоговое окно выбора устройства.
4. ▶ Выберите из списка шаблонов устройств нужный модуль ЦПУ и кликните на [OK].
⇒ ЦПУ будет добавлен в редактор "*Devices and networking*" и откроется окно "*Device configuration*".



Конфигурация устройства

Slot	Component	...	...	...	...
0	CPU M13-CCF0000				
-X2	MPI interface				
-X3	PG_OP_Ethernet				
...	

12.4 Конфигурирование порта Ethernet PG/OP в SPEED7 Studio

Общие сведения



Примечание!

- При поставке, а также после выполнения сброса к заводским установкам, интерфейс не имеет IP-адреса.
- Для подключения к нему в режиме онлайн необходимо задать для него IP-адрес посредством выполнения процедуры инициализации.
- После инициализации заданный IP-адрес можно перенести в проект.

Модуль ЦПУ имеет встроенный порт Ethernet PG/OP. Он позволяет осуществлять программирование и удалённое обслуживание контроллера.

- Порт Ethernet PG/OP (X3/X4) оснащен 2-канальным коммутатором. Это позволяет подключать к нему две сетевые линии связи через соединители X3 и X4.
- Возможны конфигурируемые коммуникационные соединения.
- Благодаря поддержке протокола DHCP возможно получение сетевых настроек от DHCP-сервера.
- Диагностические адреса по умолчанию: 2025 ... 2040.
- Через порт Ethernet PG/OP обеспечивается доступ:
 - к веб-сайту устройства, на котором можно найти информацию о состоянии встроенного программного обеспечения, подключенных периферийных устройствах, текущем времени цикла и т.д.,
 - к проекту OPC UA, который может быть создан с помощью OPC UA Configurator,
 - к проекту визуализации WebVisu, создаваемому в SPEED7 Studio,
 - к контроллеру PROFINET IO или устройству PROFINET I-Device.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

1. ➤ Выполните сборку контроллера на базе модуля ЦПУ серии MICRO.
2. ➤ Выполните подключение сигнальных цепей и цепей питания.
3. ➤ Выполните подключение одного из портов интерфейса Ethernet PG/OP (X3 или X4) к порту Ethernet компьютера.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
 - ⇒ Через очень короткое время модуль ЦПУ, выполнив процедуру загрузки, будет готов для обмена данными. Если для него IP-адрес ещё не установлен, то необходимо выполнить процедуру инициализации.

Инициализация

Назначение IP-адреса осуществляется через MAC-адрес. MAC-адрес порта Ethernet PG/OP для каналов X3 и X4 указан на лицевой панели модуля ЦПУ и обозначен там как "MAC PG/OP: ...".

X3 PG/OP



X4 PG/OP



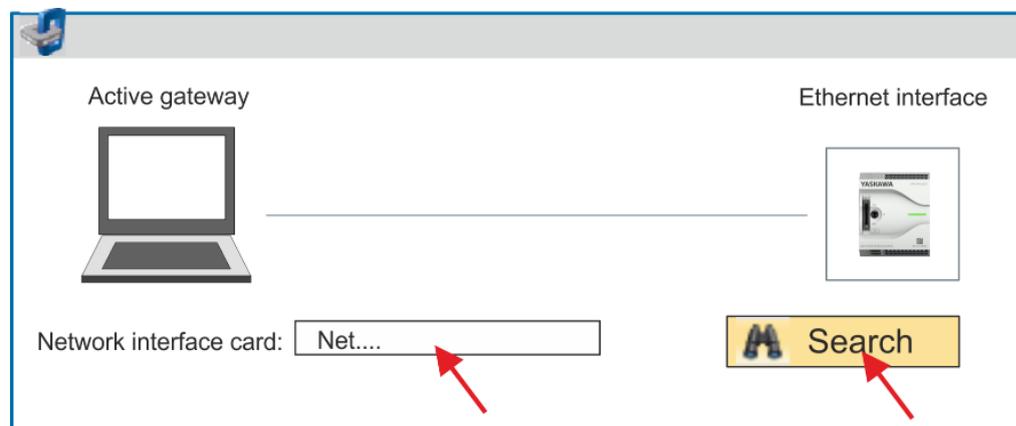
MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

Присвоение IP-адреса в режиме онлайн выполняется в *SPEED7 Studio* в следующей последовательности:

1. ▶ Запустите *SPEED7 Studio* со своим проектом.
2. ▶ Кликните в дереве проекта *Project tree* на "Devices and networking".
⇒ В открывшемся окне используемый ЦПУ будет отображён в графической форме.



3. ▶ Кликните на графическом представлении сетевого интерфейса "PG_OP_Ethernet" (или "PROFINET PG_OP IO-System").
4. ▶ Выполните "Context menu → Search for accessible partners".
⇒ Откроется диалоговое окно.



5. Выберите сетевую карту, через которую ПК подключен к порту Ethernet PG/OP, и кликните на "Search", чтобы определить устройства, к которым можно подключиться через MAC-адрес.
⇒ Начнется сетевой поиск, а найденные станции будут перечислены в таблице.

6.

	Devices...	IP...	MAC...	Device...	...	...
1		172.20. ..	00:20: ...	VIPA ...		
2			

В списке кликните на модуле с известным MAC-адресом. Его можно найти на лицевой панели ЦПУ, где он указан как "MAC PG/OP: ...".

7. Кликните на "Set IP address". Далее задайте IP-конфигурацию, введя значения "IP address" [IP-адрес], "Subnet mask" [Маска подсети] и "Gateway" [Адрес сетевого шлюза]. Предварительно необходимо получить у администратора сети допустимый IP-адрес.
8. Кликните на "Set".
⇒ IP-адрес передаётся в модуль, а список будет обновлён. Сразу после этого интерфейс Ethernet PG/OP станет доступным в сети по заданному для него IP-адресу. Его значение сохраняется неизменным до тех пор, пока не будет изменено при загрузке новой аппаратной конфигурации или не будет выполнен сброс к заводским настройкам.
9. При клике на "Apply settings" значение IP-адреса будет сохранено в проекте.

Задание IP-адреса через проект

Если подключение к контроллеру отсутствует, то назначить данные IP-адреса для порта Ethernet PG/OP можно следующим образом:

1. Запустите SPEED7 Studio со своим проектом.
2. Кликните в дереве проекта Project tree на "Devices and networking".
⇒ В открывшемся окне используемый ЦПУ будет отображён в графической форме.



3. Кликните на графическом представлении сетевого интерфейса "PG_OP_Ethernet" (или "PROFINET PG_OP IO-System").
4. Выполните "Context menu → Interface properties".
⇒ Откроется диалоговое окно. В нём необходимо ввести данные для IP-адреса порта Ethernet PG/OP.
5. Подтвердите ввод, кликнув на [OK].
⇒ Данные IP-адреса сохраняются в проекте и будут отображены в разделе "Local components" редактора "Devices and networking".

После загрузки проекта в используемый ЦПУ можно получить доступ к устройству через порт Ethernet PG/OP с использованием заданного для него IP-адреса.

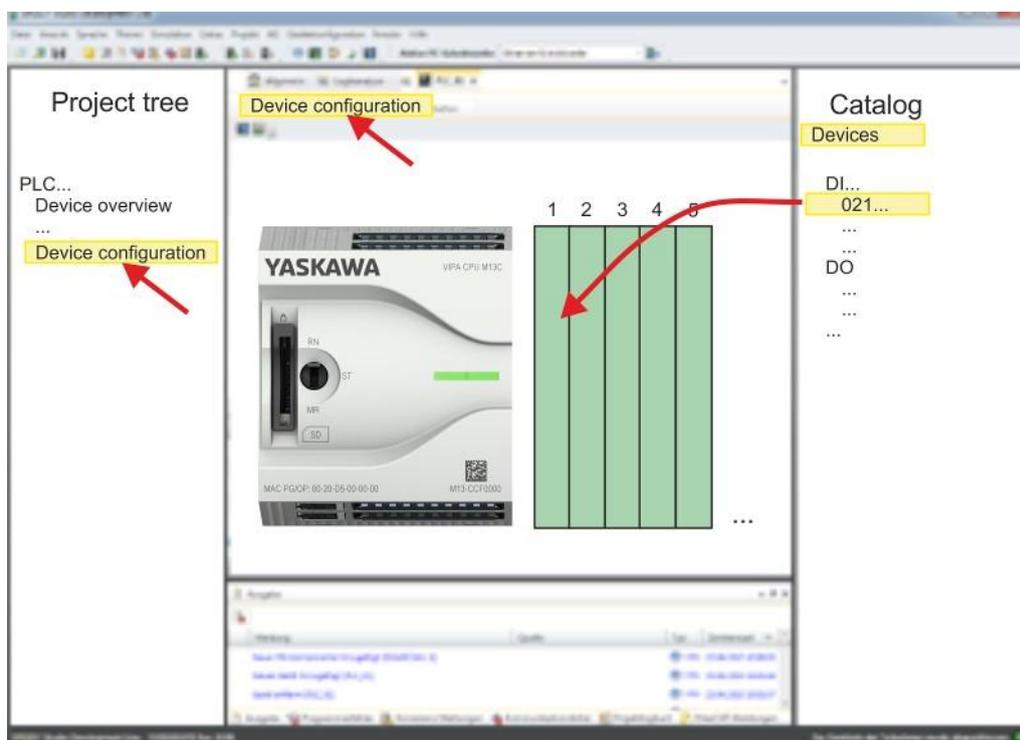
Таблица Local components [Локальные компоненты]

Slot	Component	...	...	...IP address	...
0	CPU M13-CCF0000			...	
...	
-X3	PG_OP_Ethernet			172.20.120.40	
...	

12.5 Конфигурирование модулей ввода/вывода в SPEED7 Studio

Аппаратная конфигурация модулей

1. В дереве проекта *Project tree* кликните на "PLC... > Device configuration".
2. В редакторе "Device configuration" поместите в стойку модули расширения серии MICRO в порядке их реального подключения к ЦПУ, начав со слота 1. Для этого перейдите в каталог оборудования и перетащите соответствующий модуль в нужную позицию в окне "Device configuration".



Параметрирование

Для параметрирования модуля дважды кликните на нём в "Device configuration" [Конфигурация устройства]. Параметры модуля будут приведены в диалоговом окне, в котором можно выполнить их настройку.

Параметрирование в процессе работы

В процессе выполнения программы параметры модулей можно изменять и передавать их в соответствующие модули с помощью SFC 55, 56 и 57. Специфические для модуля параметры должны храниться в так называемых "наборах данных". Более подробную информацию о структуре наборов данных можно найти в описании соответствующих модулей.

12.6 Использование встроенных каналов ввода/вывода

12.6.1 Общие сведения

Проектирование и параметрирование

- В этом процессорном модуле имеются встроенные каналы ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов, а также каналы для реализации *технологических функций*.
- Разработка проекта осуществляется в VIPА SPEED7 Studio как для CPU M13-CCF0000.
- Для параметрирования встроенных каналов ввода/вывода и настройки *технологических функций* используются соответствующие submodule процессорного модуля CPU M13-CCF0000.
- Управление режимами работы *технологических функций* из программы пользователя осуществляется с помощью системных функциональных блоков.

12.6.2 Аналоговый ввод

12.6.2.1 Общие сведения

- 2 канала аналогового ввода, 12 разрядов, 0 ... 10 В
- Субмодуль "AI2"
- ↪ [Раздел 5.3 "Аналоговый ввод" на стр. 119.](#)

12.6.2.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.2.2.1 Вкладка "I/O addresses"

Субмодуль	Входной адрес	Формат	Назначение
AI2	800	WORD	Канал 0 аналогового ввода (X4)
	802	WORD	Канал 1 аналогового ввода (X4)

12.6.2.2.2 Вкладка "Parameter"

Параметр "Filtering channel 0/1"

Аналоговые каналы модуля имеют встроенный фильтр. Настройка фильтра осуществляется с помощью параметра "*Filter channel 0/1*". Значение фильтра по умолчанию равно 1000 мс. Могут быть заданы следующие значения:

- 2ms: фильтрация отсутствует
- 100ms: лёгкая фильтрация
- 1000ms: средняя фильтрация
- 10000ms: максимальная фильтрация

12.6.3 Дискретный ввод

12.6.3.1 Общие сведения

- 16 каналов 24 В пост. тока
- Субмодуль "DI16/DO12"
- ↪ Раздел 5.4 "Дискретный ввод" на стр. 122.

12.6.3.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.3.2.1 Вкладка "I/O addresses"

Субмодуль	Входной адрес	Формат	Назначение
DI16/DO12	136	BYTE	Дискретный вход I+0.0 ... I+0.7 (X4)
	137	BYTE	Дискретный вход I+1.0 ... I+1.7 (X4)

12.6.3.2.2 Вкладка "Inputs"

Параметр "Trigger for process interrupt"

Параметр позволяет назначить каждому входному каналу аппаратное прерывание по соответствующему фронту входного сигнала. Аппаратное прерывание отключено, если ничего не выбрано (настройка по умолчанию). Формирование диагностического прерывания происходит только в случае потери *аппаратного прерывания*.

Здесь имеется ввиду следующее:

- Rising edge: переход 0-1
- Falling edge: переход 1-0

Параметр "Input delay"

- Длительность задержки входного сигнала может быть задана только для группы из 4 каналов.
- Задержка входного сигнала длительностью 0,1 с может быть задана только для "быстрых" входов, обеспечивающих приём сигналов с максимальной частотой 100 кГц. ↪ Раздел 5.4 "Дискретный ввод" на стр. 122. Для группы "медленных" входов минимальная задержка входного сигнала ограничена значением 0,5 мс.
- Диапазон возможных значений: 0,1 мс / 0,5 мс / 3 мс / 15 мс.

12.6.4 Дискретный вывод

12.6.4.1 Общие сведения

- 12 каналов 24 В/0,5 А пост. тока
- Субмодуль "DI16/DO12"
- ↪ Раздел 5.5 "Дискретный вывод" на стр. 126.

12.6.4.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.4.2.1 Вкладка "I/O addresses"

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Назначение
DI16/DO12	136	BYTE	Дискретный выход Q+0.0 ... Q+0.7 (X5)
	137	BYTE	Дискретный выход Q+1.0 ... Q+1.3 (X5)

12.6.5 Счётные каналы

12.6.5.1 Общие сведения

- 4 канала
- Субмодуль "Count"
-  Раздел 5.6 "Счётные функции" на стр. 129.

12.6.5.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.5.2.1 Вкладка "I/O addresses"

Субмодуль	Входной адрес	Формат	Назначение
Count	816	DINT	Канал 0: Значение счётчика / Значение частоты
	820	DINT	Канал 1: Значение счётчика / Значение частоты
	824	DINT	Канал 2: Значение счётчика / Значение частоты
	828	DINT	Канал 3: Значение счётчика / Значение частоты

12.6.5.2.2 Вкладка "Basic parameters"

Параметр "Select interrupt"

На вкладке "Basic parameters" можно задать значение параметра "Select interrupt". Здесь можно выбрать типы формируемых прерываний. Поддерживаются следующие значения параметра:

- *None*: Функция формирования прерываний отключена.
- *Process*: Следующие события, возникающие в процессе работы счётчика, могут вызвать аппаратное прерывание (устанавливаются через "Count"):
 - Hardware gate opening [Открытие аппаратного вентиля]
 - Hardware gate closing [Закрытие аппаратного вентиля]
 - On reaching the comparator [Достижение заданного значения]
 - On counting pulse [По счётному импульсу]
 - On overflow [Выход за верхнюю границу]
 - On underflow [Выход за нижнюю границу]
- *Diagnostics+process*: Формирование диагностического прерывания происходит только в случае потери аппаратного прерывания.

12.6.5.2.3 Вкладка "Channel x"

Режим работы

На вкладке "Channel x" выберите канал и задайте для него требуемый режим работы счётчика с помощью параметра "Operating mode". Поддерживаются следующие режимы работы счётчика:

- *Not parametrized*: Канал деактивирован
- *Count continuously* [Непрерывный счёт]
- *Count once* [Однократный счёт]
- *Count periodically* [Периодический счёт]

Диалоговое окно "Operating mode"

Значения по умолчанию и структура параметров этого диалогового окна зависят от выбранного режима работы счётного канала.

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Main count direction</i> [Основное направление счёта]	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>None</i>: Нет ограничения для диапазона счёта ■ <i>Up</i>: Ограничение диапазона счёта сверху. Счётчик считает вперёд от 0 или от загружаемого значения до заданного при параметровании конечного значения <i>End value -1</i>, а затем при следующем импульсе от датчика возвращается к загруженному значению. ■ <i>Down</i>: Ограничение диапазона счёта снизу. Счётчик считает назад от начального (<i>Start value</i>) или от загружаемого значения до 1, а затем при следующем импульсе от датчика возвращается к начальному значению <i>Start value</i>. Функция отключена для режима непрерывного счёта <i>Count continuously</i>. 	None
<i>Gate function</i> [Функция разрешения счёта]	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Cancel count</i>: После снятия разрешения и повторной его выдачи процесс счёта возобновляется с загружаемого значения. ■ <i>Stop count</i>: Счёт останавливается после снятия разрешения и возобновляется с последнего текущего значения. <p>↪ Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.</p>	Cancel count
<i>Start/stop value</i>	<p><i>Start value</i> - начальное значение при счёте назад. <i>Stop value</i> - конечное значение при счёте вперёд. Диапазон значений: 2 ... 2147483647 ($2^{31}-1$)</p>	2147483647 ($2^{31}-1$)
<i>Comparison value</i> [Пороговое значение счёта]	<p>Текущее значение счётчика сравнивается с заданным пороговым значением <i>Comparison value</i>. См. также параметр <i>Characteristics of the output</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Нет основного направления счёта (<i>None</i>) – Диапазон значений: от -2^{31} до $+2^{31}-1$ ■ Основное направление счёта вперёд (<i>Up</i>) – Диапазон значений: от -2^{31} до <i>Stop value -1</i> ■ Основное направление счёта назад (<i>Down</i>) – Диапазон значений: от 1 до $+2^{31}-1$ 	0
<i>Hysteresis</i> [Гистерезис]	<p>Использование параметра <i>Hysteresis</i> [Гистерезис] позволяет избежать частых переключений сигнала на выходе счётчика, когда его текущее значение находится вблизи заданного порогового значения <i>Comparison value</i>.</p> <p>0, 1: Функция <i>Hysteresis</i> отключена</p> <p>Диапазон значений: от 0 до 255</p>	0

Использование встроенных каналов ввода/вывода > Счётные каналы

Группа "Input"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Signal evaluation</i> [Обработка сигнала]	<p>Укажите тип сигнала подключенного энкодера:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Pulse/direction</i>: на вход подаётся тактовый сигнал и сигнал направления. ■ На вход подаётся квадратурный сигнал от энкодера типа: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Rotary encoder single</i> [Поворотный энкодер стандартной точности] – <i>Rotary encoder double</i> [Поворотный энкодер удвоенной точности] – <i>Rotary encoder quadruple</i> [Поворотный энкодер учетверённой точности] 	Pulse/direction
<i>Hardware gate</i> [Аппаратный вентиль]	<p>Этот способ управления счётном доступен только для канала 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ активирован: управление разрешением счёта для канала 3 реализуется программным и аппаратным способом. ■ не активирован: управление разрешением счёта для канала 3 реализуется только программным способом. <p>↪ <i>Раздел 5.6.6.2 "Режимы работы вентиля" на стр. 144.</i></p>	Не активирован
<i>Inverted counting direction</i> [Обратное направление счёта]	<p>Инвертирование входного сигнала "<i>Direction</i>" [Направление]:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ активирован: входной сигнал инвертируется ■ не активирован: входной сигнал не инвертируется 	Не активирован

Группа "Output"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Output characteristics</i> [Поведение выхода]	<p>Значение этого параметра определяет состояние сигнала на выходе счётчика и бита состояния "<i>Comparator</i>" (STS_CMP).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>No comparison</i>: выход используется как обычный выход, а STS_CMP остается сброшенным. ■ Сравнение <ul style="list-style-type: none"> – counter reading \geq comparison value [значение счётчика меньше или равно пороговому значению] – counter reading \leq comparison value [значение счётчика меньше или равно пороговому значению] ■ Pulse at comparison value <ul style="list-style-type: none"> – Для согласования с используемыми исполнительными устройствами имеется возможность определить длительность импульса на выходе счётного канала. На выходе формируется импульс заданной длительности, как только текущее значение счётчика достигает порогового значения. Выход устанавливается только тогда, когда значение счётчика достигает порогового значения <i>Comparison value</i>, если это значение было задано для используемого значения параметра <i>Main count direction</i>. 	No comparison
<i>Pulse duration</i> [Длительность импульса]	<p>Здесь можно задать длительность импульса выходного сигнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Отсчёт <i>длительности импульса</i> начинается в момент установки соответствующего дискретного выхода. ■ Отклонение <i>длительности импульса</i> от установленного значения не превышает 1 мс. ■ Если во время вывода импульса происходит отклонение текущего значения счётчика от <i>порогового значения (Comparison value)</i>, а затем возврат к нему, то повторного запуска импульса не происходит. ■ Если <i>длительность импульса</i> была изменена во время его выдачи, то это изменение становится действительным только со следующего импульса. ■ Если <i>длительность импульса</i> = 0, то выход будет установлен до тех пор, пока не перестанет выполняться условие сравнения. <p>Диапазон значений: 0...510 мс с шагом 2 мс.</p>	0

Группа "Frequency"	Описание	Значение по умолчанию	
<i>Counting signals/HW gate</i> [Счётные сигналы / Аппаратный вентиль]	Задаёт максимальную частоту импульсного сигнала для канала А/импульс, канала В/направление, сигнала фиксации Latch и аппаратного вентиля HW gate.	60kHz	
	Частота		Минимально допустимая длительность счётного импульса
	1 кГц		400 мкс
	2 кГц		200 мкс
	5 кГц		80 мкс
	10 кГц		40 мкс
	30 кГц		13 мкс
	60 кГц		6,7 мкс
100 кГц	4 мкс		

Группа "Process interrupt"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Hardware gate opening</i> [Открытие аппаратного вентиля]	<p>Аппаратное прерывание возможно только для канала 3 по переходу 0-1 на входе <i>Gate 3</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: аппаратное прерывание формируется только для канала 3 по переходу 0-1 на входе <i>Gate 3</i> при открытом программном вентиле. ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>Hardware gate closing</i> [Закрытие аппаратного вентиля]	<p>Аппаратное прерывание возможно только для канала 3 по переходу 1-0 на входе <i>Gate 3</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: аппаратное прерывание формируется только для канала 3 по переходу 1-0 на входе <i>Gate 3</i> при открытом программном вентиле. ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>On reaching comparator</i> [По достижению заданного порогового значения]	<p>Аппаратное прерывание при достижении заданного порогового значения (срабатывании <i>компаратора</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: событие, по которому формируется аппаратное формирование, определяется значением параметра "<i>Output characteristics</i>". ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>Overflow</i> [Пересечение верхней границы счёта]	<p>Аппаратное прерывание при выходе за верхнюю границу</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: аппаратное прерывание при переходе верхней границы счёта ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано
<i>Underflow</i> [Выход за нижнюю границу]	<p>Аппаратное прерывание при выходе за нижнюю границу</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Активировано: аппаратное прерывание при переходе нижней границы счёта ■ Не активировано: аппаратное прерывание не формируется 	Не активировано

12.6.6 Каналы измерения частоты

12.6.6.1 Общие сведения

- 4 канала
- Субмодуль "Count"
- ↪ Раздел 5.7 "Измерение частоты" на стр. 151.

12.6.6.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.6.2.1 Вкладка "I/O addresses"

Субмодуль	Входной адрес	Формат	Назначение
Count	816	DINT	Канал 0: Значение счётчика / Значение частоты
	820	DINT	Канал 1: Значение счётчика / Значение частоты
	824	DINT	Канал 2: Значение счётчика / Значение частоты
	828	DINT	Канал 3: Значение счётчика / Значение частоты

Подмодуль	Адрес выхода	Формат	Назначение
Count	816	DWORD	резерв
	820	DWORD	резерв
	824	DWORD	резерв
	828	DWORD	резерв

12.6.6.2.2 Вкладка "Basic parameters"

Параметр "Select interrupt"

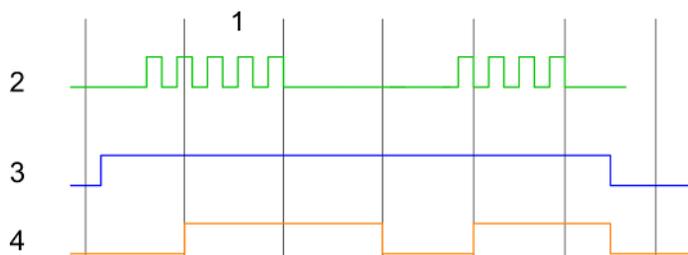
На вкладке "Basic parameters" можно задать значение параметра "Select interrupt". Здесь можно выбрать типы формируемых прерываний. Поддерживаются следующие значения параметра:

- *None*: Функция формирования прерываний отключена.
- *Process*: Следующие события, возникающие в процессе измерения частоты, могут вызвать аппаратное прерывание (устанавливаются через параметры режима "Frequency counting"):
 - *End of measurement* [Конец измерения]
- *Diagnostics+process*: Формирование диагностического прерывания происходит только в случае потери аппаратного прерывания.

12.6.2.2.3 Вкладка "Channel x"

Режим работы

С помощью параметра "Operating mode" установите для соответствующего канала режим работы "Frequency counting" [Измерение частоты]. Значения по умолчанию и структура параметров диалогового окна определяются выбранным режимом работы счётного канала. Поддерживаются следующие параметры:



- 1 Время счёта
- 2 Счётный импульс
- 3 Программный вентиль
- 4 Измеренное значение частоты

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию	
<i>Integration time</i> [Время счёта]	Задайте время счёта Диапазон значений: 0...10000 мс с шагом 1 мс	100ms [100 мс]	
<i>Max. counting frequency</i> (Макс. частота счётных импульсов)	Задайте максимальную частоту сигнала для соответствующего входного канала	60 kHz [60 кГц]	
	Частота		Минимально допустимая длительность счётного импульса
	1 кГц		400 мкс
	2 кГц		200 мкс
	5 кГц		80 мкс
	10 кГц		40 мкс
	30 кГц		13 мкс
	60 кГц		6,7 мкс
100 кГц	4 мкс		
Группа "Process interrupt"	Описание	Значение по умолчанию	
<i>End of measurement</i> [Конец измерения]	Аппаратное прерывание при завершении измерения	Не активировано	

12.6.7 Выходы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) сигнала

12.6.7.1 Общие сведения

- Поддерживается каналами 0 и 1
- Субмодуль "Count"
- Управление работой каналов из пользовательской программы осуществляется с помощью SFB 49
- ↪ Раздел 5.8 "Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)" на стр. 157.

12.6.7.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.7.2.1 Вкладка "I/O addresses"

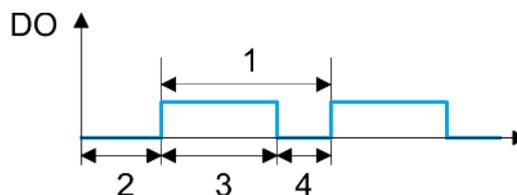
Субмодуль	Входной адрес	Формат	Назначение
Count	816	DINT	резерв
	820	DINT	резерв
	824	DINT	резерв
	828	DINT	резерв

Подмодуль	Адрес выхода	Формат	Назначение
Count	816	DWORD	резерв
	820	DWORD	резерв
	824	DWORD	резерв
	828	DWORD	резерв

12.6.7.2.2 Вкладка "Channel x"

Режим работы

Выходные каналы в режимах формирования сигнала с ШИМ и Pulse Train имеют одинаковую конфигурацию аппаратных средств. Переключение между этими режимами работы осуществляется с помощью SFB 49. Выберите в "Channel x" нужный канал и с помощью параметра "Operating mode" установите для него режим работы "Pulse width modulation" [Широтно-импульсная модуляция]. Значения по умолчанию и структура параметров диалогового окна определяются выбранным режимом работы канала. Следующие параметры относятся к режиму формирования сигнала с ШИМ и должны быть указаны или определены:



- 1 Период
- 2 Задержка включения
- 3 Длительность импульса
- 4 Длительность паузы

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Output format</i> [Формат вывода]	<p>Задайте здесь формат и значения параметров выходного сигнала. Модуль ЦПУ будет использовать их для формирования импульсной последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Per mil</i> <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в диапазоне 0 ... 1000 – Длительность импульса = (Выходное значение / 1000) x Период ■ <i>S7 Analog value</i> <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в формате Siemens S7 для аналоговой величины 0 ... 27648 – Длительность импульса = (Выходное значение / 27648) x Период 	Per mil
<i>Time base</i> [Временная база]	<p>Определяет разрешающую способность и диапазон значений для задержки включения, длительности периода и минимальной длительности импульса.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1ms: Временная база 1 мс ■ 0.1ms: Временная база 0,1 мс ■ 1µs: Временная база 1 мс 	0.1ms
<i>On-delay</i> [Задержка включения]	<p>Значение времени, которое должно пройти от запуска выходной последовательности до выхода первого импульса. Последовательность импульсов появляется на выходе канала после истечения времени задержки включения.</p> <p>Диапазон значений: 0 ... 65535, что обеспечивает следующие действующие значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Временная база 1 мс: 0 ... 65535 мс ■ Временная база 0,1 мс: 0 ... 6553,5 мс ■ Временная база 1 мкс: 0 ... 65535 мкс 	0
<i>Period</i> [Период]	<p>Этот параметр определяет значение периода сигнала выходной импульсной последовательности, включающего в себя длительность импульса и длительность паузы между импульсами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Временная база 1 мс: 1 ... 87 мс ■ Временная база 0,1 мс: 0,4 ... 87,0 мс ■ Временная база 1 мкс: 1 ... 87 мкс 	20000
<i>Minimum pulse duration</i> [Минимальная длительность импульса]	<p>Позволяет исключить формирование слишком коротких выходных импульсов и пауз между импульсами. Все выводимые импульсы и паузы между импульсами с длительностью меньшей, чем минимальная длительность импульса, подавляются. Это обеспечивает фильтрацию очень коротких импульсов, которые не могут распознаваться исполнительными устройствами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Временная база 1 мс: 0 ... $\text{Период} / 2 * 1 \text{ мс}$ ■ Временная база 0,1 мс: 2 ... $\text{Период} / 2 * 0,1 \text{ мс}$ ■ Временная база 1 мкс: 0 ... $\text{Период} / 2 * 1 \text{ мкс}$ 	2

12.6.8 Выходы Pulse Train

12.6.8.1 Общие сведения

- 2 канала
- Субмодуль "Count"
- Управление работой каналов из пользовательской программы осуществляется с помощью SFB 49
- ↪ Раздел 5.9 "Режим Pulse Train" на стр. 162.

12.6.8.2 Параметрирование в SPEED7 Studio

12.6.8.2.1 Вкладка "I/O addresses"

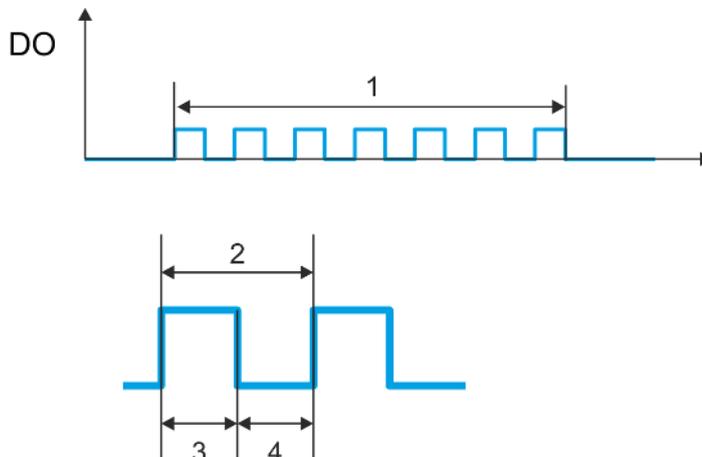
Субмодуль	Входной адрес	Формат	Назначение
Count	816	DINT	резерв
	820	DINT	резерв
	824	DINT	резерв
	828	DINT	резерв

Субмодуль	Адрес выхода	Формат	Назначение
Count	816	DWORD	резерв
	820	DWORD	резерв
	824	DWORD	резерв
	828	DWORD	резерв

12.6.8.2.2 Вкладка "Channel x"

Режим работы

Выходные каналы в режимах формирования сигнала с ШИМ и Pulse Train имеют одинаковую конфигурацию аппаратных средств. Переключение между этими режимами работы осуществляется с помощью SFB 49. Выберите в "Channel x" нужный канал и с помощью параметра "Operating mode" установите для него режим работы "Pulse width modulation" [Широтно-импульсная модуляция]. Значения по умолчанию и структура параметров диалогового окна определяются выбранным режимом работы канала. Следующие параметры относятся к режиму формирования сигнала Pulse Train и должны быть указаны или определены:



- 1 Количество импульсов
- 2 Длительность периода
- 3 Длительность импульса
- 4 Длительность паузы

Обзор параметров

Группа "Operating parameters"	Описание	Значение по умолчанию
<i>Output format</i> [Формат вывода]	<p>Задайте здесь формат и значения параметров выходного сигнала. Модуль ЦПУ будет использовать их для формирования импульсной последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Per mil</i> <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в диапазоне 0 ... 1000 – Длительность импульса = (Выходное значение / 1000) x Период ■ <i>S7 Analog value</i> <ul style="list-style-type: none"> – Выходное значение в формате Siemens S7 для аналоговой величины в диапазоне 0 ... 27648 – Длительность импульса = (Выходное значение / 27648) x Период 	Per mil
<i>Time base</i> [Временная база]	<p>Определяет разрешающую способность и диапазон значений для задержки включения, длительности периода и минимальной длительности импульса.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1ms: временная база 1 мс ■ 0.1ms: временная база 0,1 мс ■ 1µs: временная база 1 мкс 	0.1ms
<i>On-delay</i> [Задержка включения]	Этот параметр игнорируется.	0
<i>Period</i> [Период]	<p>Этот параметр определяет значение периода сигнала выходной импульсной последовательности, включающего в себя длительность импульса и длительность паузы между импульсами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Временная база 1 мс: 1 ... 87 мс ■ Временная база 0,1 мс: 0,4 ... 87,0 мс ■ Временная база 1 мкс: 1 ... 87 мкс 	50
<i>Minimum pulse duration</i> [Минимальная длительность импульса]	<p>Позволяет исключить формирование слишком коротких выходных импульсов и пауз между импульсами. Все выводимые импульсы и паузы между импульсами с длительностью меньшей, чем минимальная длительность импульса, подавляются. Это обеспечивает фильтрацию очень коротких импульсов, которые не могут распознаваться исполнительными устройствами.</p> <p>Диапазон значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Временная база 1 мс: 0 ... $\text{Период} / 2 * 1 \text{ мс}$ ■ Временная база 0,1 мс: 2 ... $\text{Период} / 2 * 0,1 \text{ мс}$ ■ Временная база 1 мкс: 0 ... $\text{Период} / 2 * 1 \text{ мкс}$ 	2

12.7 Использование технологии OPC UA

↪ Глава 6 "Обмен данными с использованием технологии OPC UA" на стр. 175.

12.8 Использование технологии веб-визуализации WebVisu

↪ Глава 7 "Использование проекта веб-визуализации WebVisu" на стр. 201.

12.9 Загрузка проекта из Speed7 Studio

Общие сведения

Для загрузки проекта в модуль ЦПУ доступны следующие варианты:

- загрузка через MPI,
- загрузка через Ethernet,
- загрузка с помощью карты памяти.

12.9.1 Загрузка через MPI

Общие сведения

Для загрузки через MPI необходим дополнительный модуль расширения EM M09. В этом модуле подключение осуществляется к порту X2: MPI(PB) с фиксированным назначением контактов. ↪ *Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.*

Структура сети

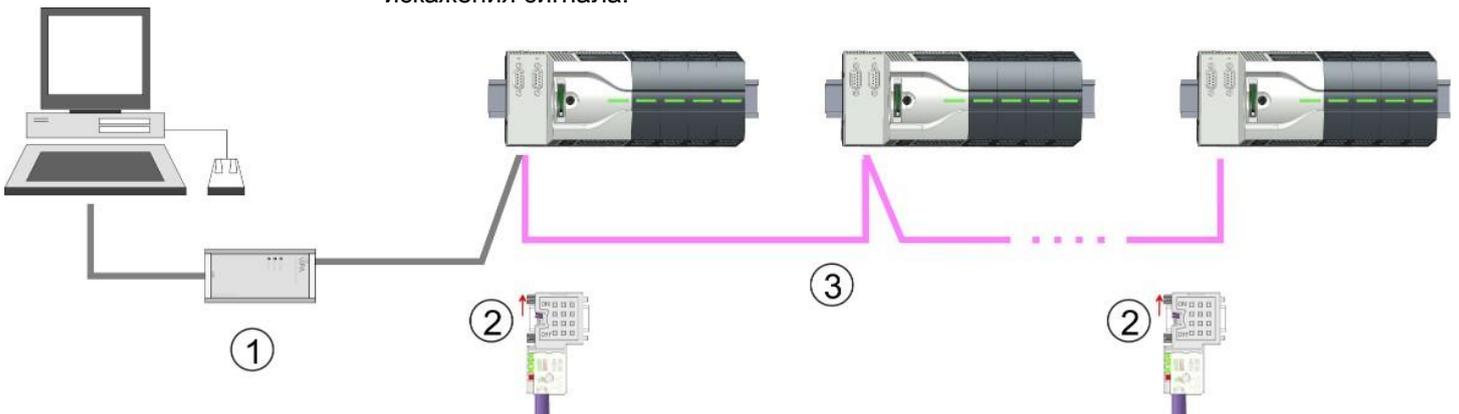
Структура сети MPI аналогична структуре сети PROFIBUS. Это означает, что к ним применяются одни и те же правила организации, и одни и те же компоненты используются для создания обеих сетей. Отдельные узлы подключаются к сети MPI через шинные соединители и кабели PROFIBUS. По умолчанию сеть MPI работает на скорости 187,5 кБод. Модули ЦПУ VIPA поставляются с адресом MPI равным 2.

Кабель программирования MPI

Кабели программирования MPI в программе поставок YASKAWA существуют в разных вариантах исполнения. Эти кабели имеют порт RS-232 или USB для подключения к ПК и порт RS-485 для подключения к модулю ЦПУ. Использование интерфейса RS-485 позволяет подключить кабели программирования MPI непосредственно к соединителю, уже подключенному к порту RS-485 контроллера. Каждое устройство сети MPI идентифицируется с помощью уникального адреса, при этом адрес 0 зарезервирован для устройств программирования.

Согласующий резистор

Кабельная линия сети на обоих концах должна быть согласована оконечными резисторами. Для реализации этого скоммутируйте согласующие резисторы шинных соединителей, подключенных к первому и последнему устройству сети или её сегмента. Убедитесь в том, что на эти крайние устройства сети подано напряжение питания. В противном случае в сети могут возникнуть недопустимые искажения сигнала.

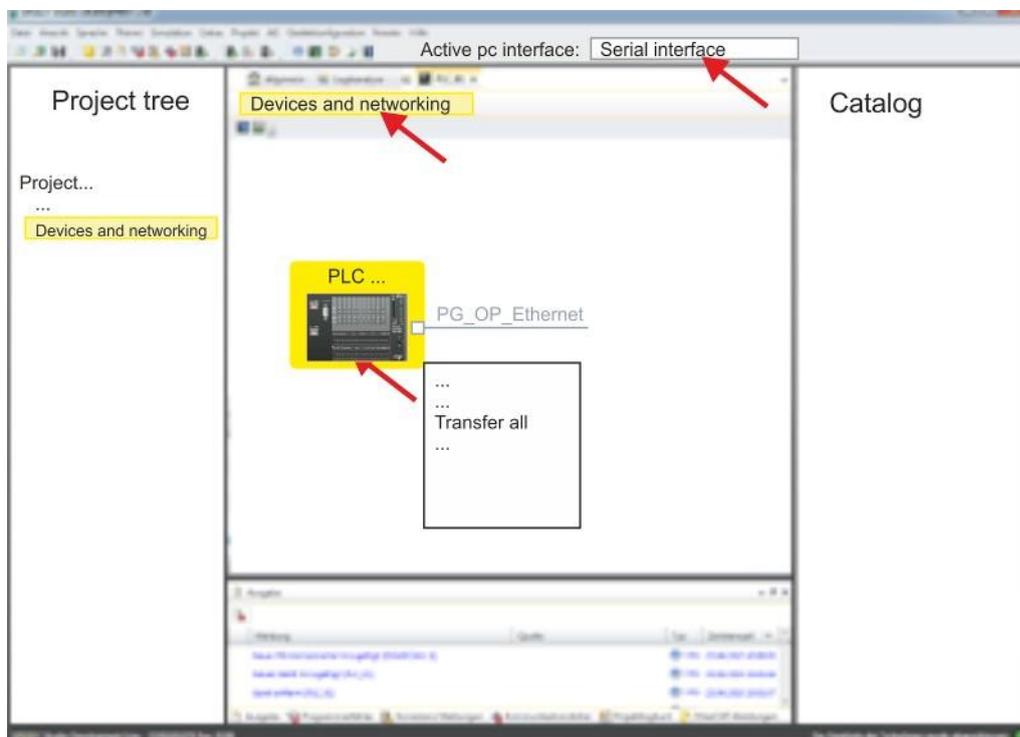


- 1 Кабель программирования MPI
- 2 Скоммутированный с помощью переключателя согласующий резистор
- 3 Сеть MPI

Выполнение загрузки через MPI

1. ➤ Подключите инструментальный компьютер с помощью кабеля программирования MPI к соединителю MPI контроллера.
2. ➤ Подайте питание на контроллер и запустите *SPEED7 Studio* со своим проектом.
3. ➤ Задайте для "Active PC interface" [Активный интерфейс ПК] значение "Serial interface".

4. ➤ В дереве проекта "*Project tree*" кликните на рабочем проекте и выберите "*Context menu* ➔ *Compile all*".
⇒ Проект скомпилируется, после чего он будет готов для загрузки.



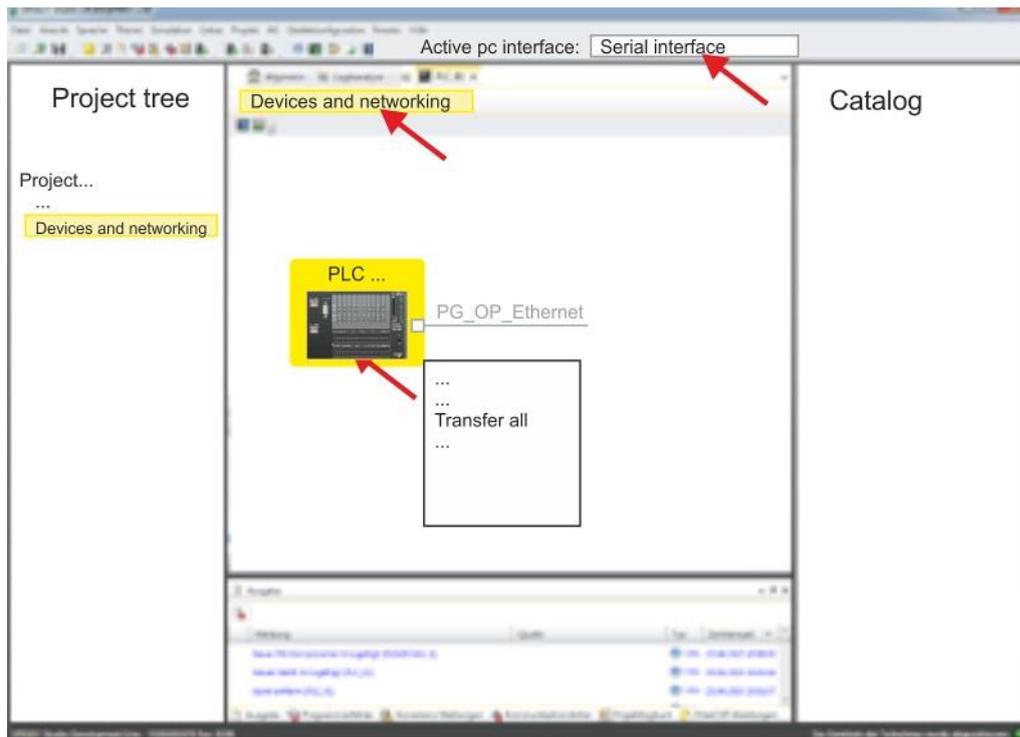
5. ➤ Для загрузки программы управления и аппаратной конфигурации кликните на модуле ЦПУ в дереве проекта и выберите "*Context menu* ➔ *Transfer all*".
⇒ Откроется диалоговое окно загрузки проекта.
6. ➤ Выберите вариант "*Serial interface*" для "*Port Type*" и запустите загрузку, кликнув на "*Transfer*".
7. ➤ Подтвердите запрос о необходимости нахождения модуля ЦПУ в режиме STOP.
⇒ Программа управления и аппаратная конфигурация загружаются в ЦПУ через MPI.
8. ➤ Закройте диалоговое окно после завершения загрузки.
9. ➤ С помощью команды "*Context menu* ➔ *Copy RAM to ROM*" можно сохранить копию проекта на карте памяти, если она установлена в модуль ЦПУ.

12.9.2 Загрузка через Ethernet

Выполнение загрузки через Ethernet

Для загрузки проекта через Ethernet в модуле ЦПУ используется порт Ethernet PG/OP. Чтобы воспользоваться этим вариантом необходимо для этого порта назначить параметры IP-адреса путём выполнения процедуры инициализации и затем сохранить их в проекте. Если это ещё не сделано, соедините кабелем порт Ethernet модуля ЦПУ с портом Ethernet инструментального компьютера. Подключение осуществляется через встроенный 2-портовый коммутатор (соединители X3 и X4).

1. ➤ Подайте питание на контроллер и запустите *SPEED7 Studio* со своим проектом.
2. ➤ Задайте для "*Active PC interface*" [Активный интерфейс ПК] значение "*Ethernet interface*".
3. ➤ В дереве проекта "*Project tree*" кликните на рабочем проекте и выберите команду "*Context menu* ➔ *Compile all*".
⇒ Проект скомпилируется, после чего он будет готов для загрузки.



4. ➤ Для загрузки программы управления и аппаратной конфигурации кликните на модуле ЦПУ в дереве проекта и выберите "Context menu → Transfer all".
⇒ Откроется диалоговое окно загрузки проекта.
5. ➤ Выберите вариант "Ethernet interface" для "Port Type" и запустите загрузку, кликнув на "Transfer".
6. ➤ Подтвердите запрос о необходимости нахождения модуля ЦПУ в режиме STOP.
⇒ Программа управления и аппаратная конфигурация загружаются в ЦПУ через Ethernet.
7. ➤ Закройте диалоговое окно после завершения загрузки.
8. ➤ С помощью команды "Context menu → Copy RAM to ROM" можно сохранить копию проекта на карте памяти, если она установлена в модуль ЦПУ.

12.9.3 Загрузка с помощью карты памяти

Выполнение загрузки с помощью карты памяти

Карта памяти используется в качестве внешнего носителя информации. На карте памяти одновременно могут присутствовать несколько проектов и подкаталогов с данными. Обратите внимание, что текущий проект должен храниться в корневом каталоге и иметь одно из следующих имен файлов:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. ➤ Запустите *SPEED7 Studio* со своим проектом.
2. ➤ Кликните на модуле ЦПУ в дереве проекта.
3. ➤ Создайте в *SPEED7 Studio* WLD-файл с помощью команды "Context menu → Export device configuration (WLD)".
⇒ Будет создан WLD-файл. Он содержит как программу управления, так и аппаратную конфигурацию контроллера.

- 4.** Скопируйте WLD-файл на карту памяти подходящего типа. Установите карту в модуль ЦПУ и подайте питание на него.
- ⇒ В зависимости от имени файла проект переносится с карты памяти в ЦПУ после полного сброса устройства или после подачи питания на него:
- *S7PROG.WLD* считывается с карты памяти после полного сброса.
 - *AUTOLOAD.WLD* считывается с карты памяти после подачи питания.

Мигание жёлтого светодиода  системного индикатора состояния ЦПУ указывает на идущий процесс считывания. Убедитесь, что в загрузочной памяти модуля ЦПУ имеется достаточно места для загружаемой пользовательской программы, в противном случае она будет загружена не полностью и, как результат, загорится красный светодиод  индикатора состояния.

13 Конфигурирование в среде TIA Portal

13.1 Пользовательский интерфейс TIA Portal

13.1.1 Введение

Общие сведения

В этой главе приводится описание процесса разработки проекта для ЦПУ VIPA с использованием Siemens TIA Portal. Здесь показаны только базовые принципы использования Siemens TIA Portal применительно к процессорному модулю VIPA. Обратите внимание, что изменения в системе разработки не всегда могут быть своевременно учтены в описании, и поэтому не исключены некоторые несоответствия между ними. TIA расшифровывается как **Totally Integrated Automation** компании Siemens. С помощью TIA Portal может быть выполнено программирование ПЛК VIPA, а также осуществлено конфигурирование его коммуникационных соединений. Для диагностики в режиме онлайн имеется набор соответствующих функций.

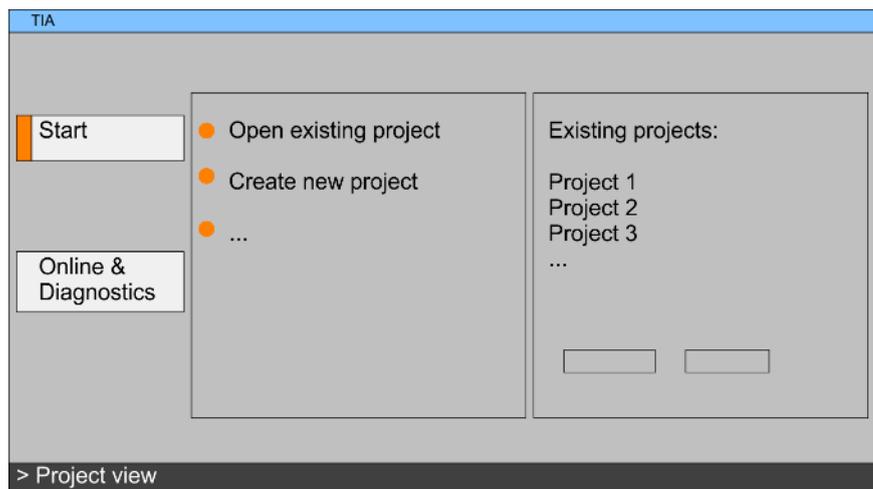


Информация по системе разработки Siemens TIA Portal может быть найдена в её интерактивной справочной системе, а также в документации на неё.

Запуск TIA Portal

Для запуска Siemens TIA Portal в среде ОС Windows перейдите "Start → Programs → Siemens Automation → TIA ...".

Откроется TIA Portal с последними использованными настройками.



Завершение работы TIA Portal

Для выхода из TIA Portal используйте команду меню "Project → Exit" раздела "Project view". Но перед этим имеется возможность сохранить изменения, внесённые в проект.

13.1.2 Рабочая среда TIA Portal

TIA Portal имеет два различных представления проекта. Переключение между ними осуществляется с помощью кнопки в левом нижнем углу.

Представление Portal view

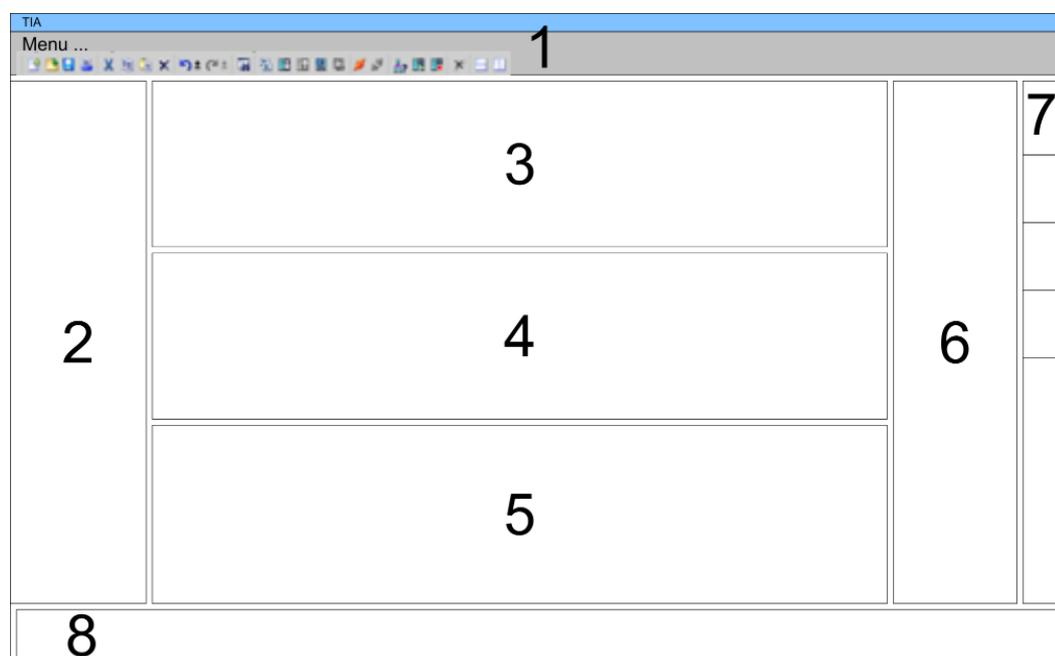
Portal view предоставляет ориентированный на задачу набор порталов, которые организованы по функциональному принципу. Здесь обеспечивается прямой доступ к инструментам для решения задачи. В случае необходимости для выбранной задачи будет осуществлено переключение в представление *Project view*.

Представление Project view

Project view реализует структурированное представление всех элементов проекта.

Области *Project view*

Рабочее пространство в *Project view* имеет следующие области:



- 1 Меню и панель инструментов
- 2 Дерево проекта с детальным представлением элементов
- 3 Рабочая область
- 4 Окно свойств выбранного объекта или область программирования
- 5 Диалоговое окно свойств объекта (параметры) или информационная область
- 6 Каталог оборудования и инструментальные средства
- 7 Панель "Task-Cards" для выбора каталога оборудования, задач и библиотек
- 8 Кнопка переключения между представлениями Portal view и Project view

13.2 Функциональные ограничения при использовании TIA Portal

Ограничение рабочих характеристик

Имейте в виду, что рабочие характеристики ЦПУ VIPA ограничиваются значениями технических параметров процессорного модуля Siemens, используемого для проектирования системы.

Отсутствие поддержки "Upload device as new station..."

Вследствие системных особенностей функция *"Upload device as new station..."* в настоящее время не поддерживается. Вместо неё используйте в Siemens TIA Portal функции резервного копирования (*backup*) и восстановления (*restore*):

1. ➤ Чтобы выполнить резервное копирование программы из подключенного ЦПУ выполните команду *"Online → Backup from online device"*.
 - ⇒ Будет создана резервная копия программы и сохранена в дереве проекта в разделе *"Online backups"*. Резервная копия содержит все блоки проекта и текущее состояние устройства.
2. ➤ Перед загрузкой сохранённой копии программы в ЦПУ необходимо выполнить его полный сброс. Затем в дереве проекта в разделе *"Online backups"* кликните на созданной резервной копии программы и выполните команду *"Context menu → Download to device"*.
 - ⇒ Данные из резервной копии в режиме онлайн будут загружены в ЦПУ.

Отсутствие доступа к блокам в режиме онлайн

Вследствие системных особенностей в настоящее время отсутствует возможность просмотра и редактирования в режиме онлайн программных блоков в ЦПУ из списка *"Accessible devices"* функции *"Online & diagnostics"*.

13.3 Конфигурирование модуля ЦПУ в TIA Portal

Общие сведения

Конфигурирование ЦПУ выполняется в Siemens TIA Portal с помощью виртуального устройства PROFINET IO. Поскольку интерфейс PROFINET стандартно поддерживается программным обеспечением, то доступность для использования функциональных возможностей Siemens TIA Portal обеспечивается путём интеграции в него соответствующего файла GSDML.

Процедура формирования аппаратной конфигурации имеет следующие этапы:

- Установка файла GSDML *"VIPA MICRO PLC"* для PROFINET
- Конфигурирование ЦПУ Siemens
- Подключение *"VIPA MICRO PLC"* в качестве устройства PROFINET IO

Установка GSDML ЦПУ для PROFINET

Установка в каталог оборудования устройства PROFINET IO *"VIPA MICRO PLC"* выполняется в следующей последовательности:

1. ➤ Перейдите в сервисный раздел сайта www.vipa.com.
2. ➤ Загрузите конфигурационный файл для используемого ЦПУ серии MICRO из раздела *"Config files → PROFINET"*.
3. ➤ Распакуйте этот файл в рабочую папку.
4. ➤ Запустите Siemens TIA Portal.
5. ➤ Закройте все проекты.
6. ➤ Переключитесь в *Project view*.
7. ➤ Выберите *"Options → Install general station description file (GSD)"*.
8. ➤ Перейдите в рабочую папку и установите соответствующий файл GSDML.
 - ⇒ После его установки обновится каталог оборудования и Siemens TIA Portal закроется.

После перезапуска Siemens TIA Portal соответствующее устройство PROFINET IO может быть найдено в разделе *"Other field devices > PROFINET > IO > VIPA ... > VIPA Micro System"*.

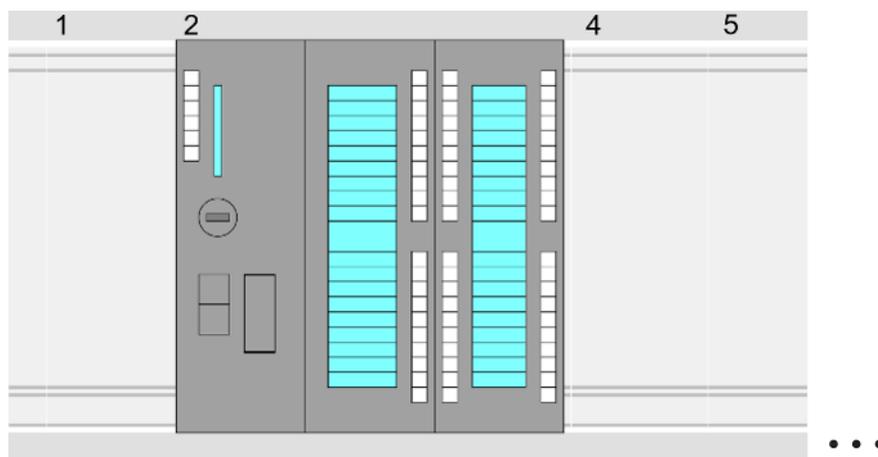


Для того, чтобы компоненты VIPA отображались, необходимо в каталоге оборудования деактивировать опцию "Filter".

Конфигурирование ЦПУ

В Siemens TIA Portal для конфигурирования модуля ЦПУ VIPA M13-CCF0000 должен использоваться Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).

1. ➤ Запустите Siemens TIA Portal.
2. ➤ Создайте в *Portal view* новый проект с помощью команды "Create new project".
3. ➤ Переключитесь в *Project view*.
4. ➤ Кликните в дереве проекта на "Add new device".
5. ➤ Выберите в диалоговом окне ввода следующий модуль ЦПУ:
SIMATIC S7-300 > CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
⇒ Модуль ЦПУ вставляется вместе с монтажной рейкой.



Device overview

Module	...	Slot	...	Type	...
PLC ...		2		CPU 314C-2PN/DP	
MPI interface...		2 X1		MPI/DP interface	
PROFINET interface		2 X2		PROFINET interface	
DI24/DO16		2 5		DI24/DO16	
AI5/AO2...		2 6		AI5/AO2	
Counter...		2 7		Counter	
...					



- Для параметрирования встроенных каналов ввода/вывода и настройки технологических функций используются соответствующие submodule процессорного модуля Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
- Управление режимами работы технологических функций из программы пользователя осуществляется с помощью системных функциональных блоков.

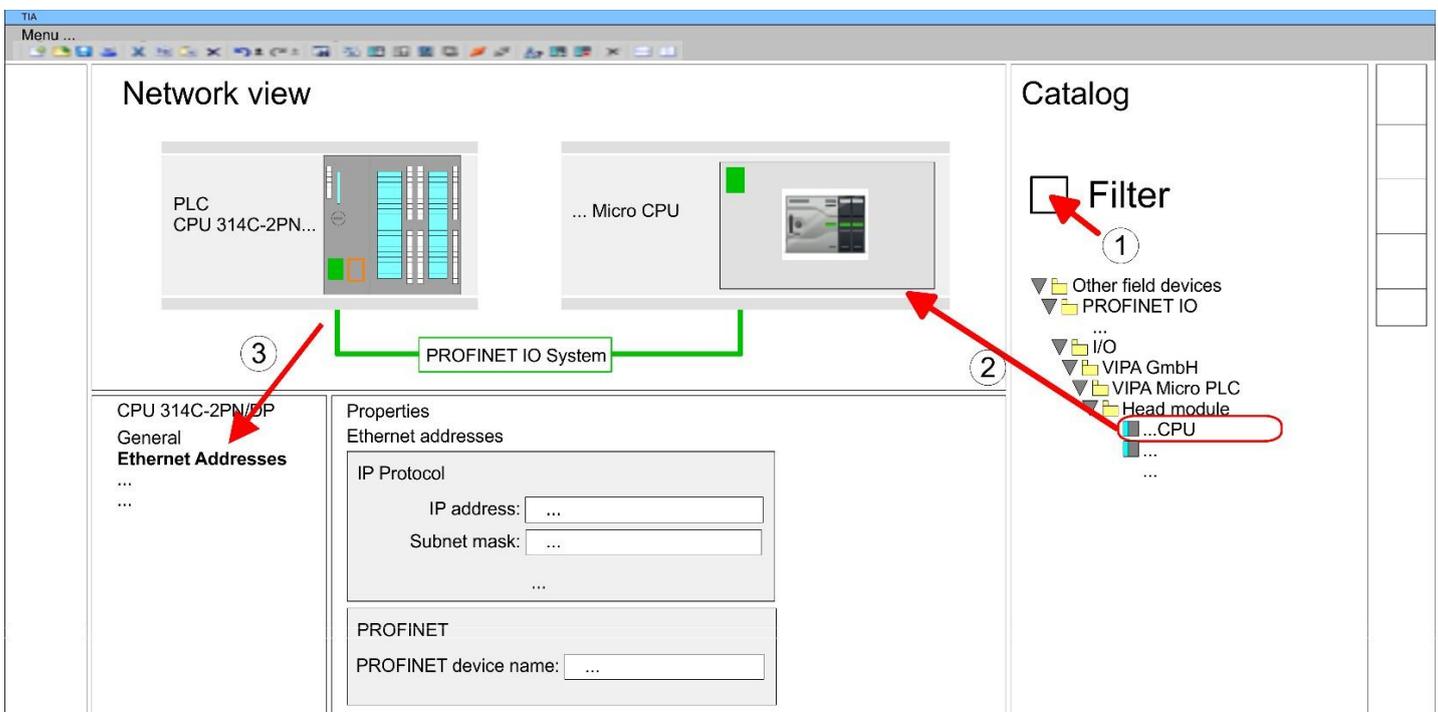
Установка стандартных параметров ЦПУ

Поскольку ЦПУ VIPA конфигурируется как ЦПУ Siemens, то настройка не специфичных только для ЦПУ VIPA параметров выполняется через ЦПУ Siemens. Для выполнения конфигурирования ЦПУ кликните на нём в рабочей области (*Project area*) или в окне свойств устройства (*Device overview*). Параметры процессорного модуля будут представлены в диалоговом окне свойств. В нём можно выполнить настройку параметров.

⇒ Раздел 4.8 "Установка стандартных параметров модуля ЦПУ" на стр. 77.

Подключение ЦПУ в качестве устройства PROFINET IO

1. В рабочей области переключитесь на "Network view".
2. После установки файла GSDML устройство PROFINET IO, соответствующее ЦПУ серии MICRO, может быть найдено в каталоге оборудования в разделе "Other field devices > PROFINET > IO > VIPA ... > VIPA Micro PLC". Подключите подчинённую систему к ЦПУ в представлении Network view, перетащив её из каталога оборудования и затем выполнив PROFINET-соединение между устройствами.
3. В окне представления Network view кликните на поле порта PROFINET ЦПУ Siemens и затем на вкладке "Properties" введите подходящий IP-адрес в области "IP protocol" диалогового окна "Ethernet address".
4. Введите имя сетевого устройства в поле "PROFINET device name" области "PROFINET". Имя устройства должно быть уникальным в рамках подсети Ethernet.



5. Выберите в Network view устройство ввода/вывода "VIPA MICRO PLC" и перейдите в раздел "Device overview".
 - ⇒ В окне "Device overview" устройства PROFINET IO "VIPA MICRO PLC" модуль ЦПУ уже находится в слоте 0. Модули расширения можно размещать в стойке, начиная со слота 1.

Установка специфичных для ЦПУ VIPА параметров

Для настройки параметров в разделе "Device overview" устройства PROFINET IO "VIPА MICRO PLC" кликните на модуле ЦПУ, находящемся в слоте 0. Параметры процессорного модуля будут представлены в диалоговом окне свойств. В нём можно выполнить настройку нужных параметров.

↪ Раздел 4.9 "Установка специфичных для ЦПУ VIPА параметров" на стр. 82.

13.4 Конфигурирование порта Ethernet PG/OP в TIA Portal

Общие сведения



Примечание!

- При поставке, а также после выполнения сброса к заводским настройкам, интерфейс не имеет IP-адреса.
- Для подключения к нему в режиме онлайн необходимо задать для него подходящий IP-адрес посредством выполнения процедуры инициализации.
- После инициализации заданный IP-адрес может быть перенесён в проект.

Модуль CPU имеет встроенный порт Ethernet PG/OP. Он позволяет осуществлять программирование и удалённое обслуживание контроллера.

- Порт Ethernet PG/OP (X3/X4) оснащён 2-канальным коммутатором. Это позволяет подключать к нему две сетевые линии связи через соединители X3 и X4.
- Возможны конфигурируемые коммуникационные соединения.
- Благодаря поддержке протокола DHCP возможно получение сетевых настроек от DHCP-сервера.
- Диагностические адреса по умолчанию: 2025 ... 2040.
- Через порт Ethernet PG/OP обеспечивается доступ:
 - к веб-сайту устройства, на котором можно найти информацию о состоянии встроенного программного обеспечения, подключенных периферийных устройствах, текущем времени цикла и т.д.,
 - к проекту OPC UA, который может быть создан с помощью OPC UA Configurator,
 - к проекту визуализации WebVisu, создаваемому в SPEED7 Studio,
 - к контроллеру PROFINET IO или устройству PROFINET I-Device.

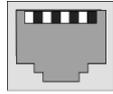
Монтаж и ввод в эксплуатацию

1. ➤ Выполните сборку контроллера на базе модуля ЦПУ серии MICRO.
2. ➤ Выполните подключение сигнальных цепей и цепей питания.
3. ➤ Выполните подключение одного из портов интерфейса Ethernet PG/OP (X3 или X4) к порту Ethernet компьютера.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
 - ⇒ Через очень короткое время модуль ЦПУ, выполнив процедуру загрузки, будет готов для обмена данными. Если для него IP-адрес ещё не установлен, то необходимо выполнить процедуру инициализации.

Инициализация

Назначение IP-адреса осуществляется через MAC-адрес. MAC-адрес порта Ethernet PG/OP для каналов X3 и X4 указан на лицевой панели модуля ЦПУ и обозначен там как "MAC PG/OP: ...".

X3 PG/OP



X4 PG/OP

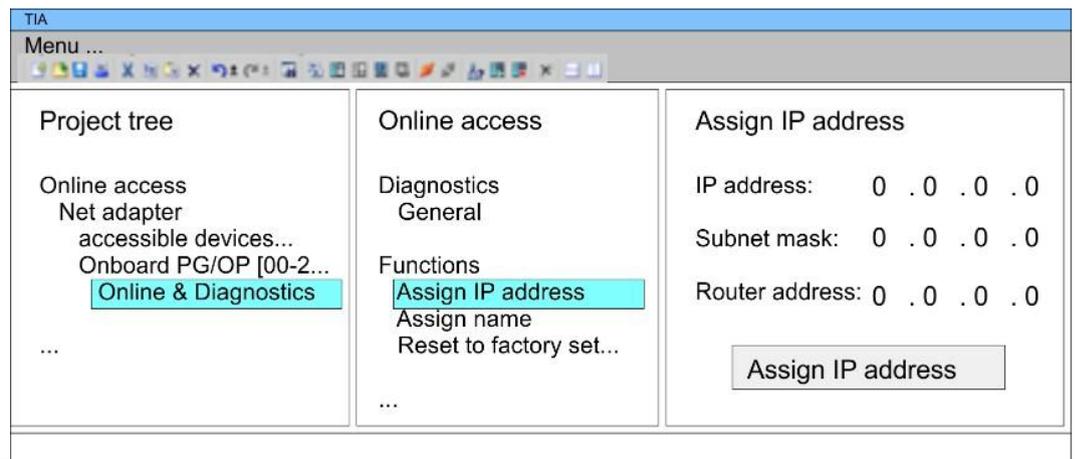


MAC PG/OP: 00-20-D5-77-05-10

Выполнение инициализации

Присвоение IP-адреса в режиме онлайн выполняется в Siemens TIA Portal в следующей последовательности:

1. ▶ Запустите Siemens TIA Portal.
2. ▶ Переключитесь в *Project view*.
3. ▶ В дереве проекта кликните на *"Online access"* и двойным кликом выберите сетевой адаптер компьютера, через который осуществляется подключение к порту Ethernet PG/OP.
4. ▶ Используйте команду *"Update accessible device"*, чтобы определить сетевые устройства, с которыми можно связаться через MAC-адрес. Его значение можно найти на лицевой панели модуля ЦПУ, где он указан как *"MAC PG/OP: ..."*.
5. ▶ Выберите из списка устройство с нужным MAC-адресом (*Onboard PG/OP [MAC address]*) и с помощью команды *"Online & diagnostics"* откройте в рабочей области соответствующее диалоговое окно.
6. ▶ Выполните переход *"Functions > Assign IP address"*. Задайте значения IP-адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза (Gateway).
7. ▶ Подтвердите введенные данные, кликнув кнопку [Assign IP configuration].
 - ⇒ Сразу после этого интерфейс Ethernet PG/OP станет доступным в сети по заданному для него IP-адресу. Это значение сохраняется неизменным до тех пор, пока не будет изменено при загрузке новой аппаратной конфигурации или вследствие выполнения сброса к заводским настройкам.





Вследствие системных особенностей может быть получено сообщение о невозможности назначения IP-адреса. Такое сообщение может быть проигнорировано.

13.4.1 Задание IP-адреса через проект

2 способа конфигурирования

Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0, имеются следующие способы конфигурирования порта Ethernet PG/OP:

- Конфигурирование через встроенный интерфейс модуля ЦПУ (только для версии прошивки V2.4.0 и выше).
- Конфигурирование через дополнительный коммуникационный процессор CP (все версии прошивки).

13.4.1.1 Конфигурирование через встроенный интерфейс модуля ЦПУ

Порядок выполнения

Этот способ конфигурирования рекомендуется для использования, начиная с версии прошивки V2.4.0. Он обладает следующими преимуществами:

- Конфигурация становится более понятной, поскольку модули ввода-вывода и устройства PROFINET IO конфигурируются в рамках сети PROFINET модуля ЦПУ, и в этом случае дополнительный CP настраивать не требуется.
- Отсутствуют любые перекрытия адресов, поскольку S7-адреса для всех компонентов берутся из адресного пространства модуля ЦПУ.

Если в процессе задания аппаратной конфигурации модуля ЦПУ ещё не были назначены или есть необходимость в их изменении, то конфигурирование происходит по приведённой ниже процедуре. В противном случае порт Ethernet PG/OP можно считать уже сконфигурированным.

1. Откройте Siemens TIA Portal и, если это ещё не было сделано, сконфигурируйте модуль Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).
2. В окне представления *Network view* кликните на поле порта PROFINET ЦПУ Siemens и затем на вкладке "*Properties*" в области "*IP protocol*" диалогового окна раздела "*Ethernet address*" введите назначенный модулю ЦПУ IP-адрес. Без значения маски подсети IP-параметры не устанавливаются!
3. Загрузите проект в ЦПУ.

13.4.1.1.1 Синхронизация времени

Метод NTP

В режиме NTP (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) модуль в качестве клиента через регулярные интервалы времени отправляет запросы на получение значения времени всем сконфигурированным в подсети серверам NTP. Имеется возможность задать до 4 серверов NTP. На основании ответов от серверов определяется наиболее надёжное и точное значение времени. При этом используется значение времени с наименьшим значением параметра *Stratum*. Уровень *Stratum 0* соответствует источнику точного времени (атомным часам). Уровень *Stratum 1* соответствует используемым NTP-серверам. При использовании метода NTP время может быть синхронизировано через границы подсети. Серверы NTP в Siemens SIMATIC Manager настраиваются с использованием уже сконфигурированного CP.

1. В окне "*Device configuration*" кликните на "*PROFINET interface*" ЦПУ Siemens и откройте диалоговое окно "*Properties*".
2. В окне "*Properties*" выберите "*Time-of-day synchronization*".
3. Активируйте опцию использования метода NTP.
4. Добавьте соответствующие серверы NTP, указав их IP-адреса.
5. С помощью параметра "*Update interval*" задайте требуемый интервал обновления. В пределах этого интервала время модуля синхронизируется один раз.

6. ➤ Сохраните проект и загрузите его в модуль ЦПУ.
 - ⇒ После этого значение времени суток запрашивается у каждого настроенного NTP-сервера, а наилучший ответ используется для синхронизации времени контроллера.



Обратите внимание, что автоматический переход с зимнего на летнее время не поддерживается, хотя часовой пояс отслеживается и учитывается. Промышленные системы с синхронизацией времени всегда должны быть настроены в соответствии с зимним временем.

Текущее значение времени в модуле ЦПУ можно узнать с помощью FC 61. Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству "SPEED7 Operation List".

13.4.1.2 Конфигурирование через дополнительный CP

Порядок выполнения

Это стандартный способ конфигурирования, который поддерживается всеми версиями прошивки. По возможности всегда используйте конфигурирование через внутренний интерфейс, в противном случае возникают следующие недостатки:

- Перекрытия адресов не отслеживаются в Siemens TIA Portal.
- Для устройств PROFINET доступен только диапазон адресов 0 ... 1023.
- Адреса устройств PROFINET с помощью Siemens TIA Portal не проверяются на перекрытие с адресным пространством ЦПУ.

Конфигурирование выполняется в следующей последовательности:

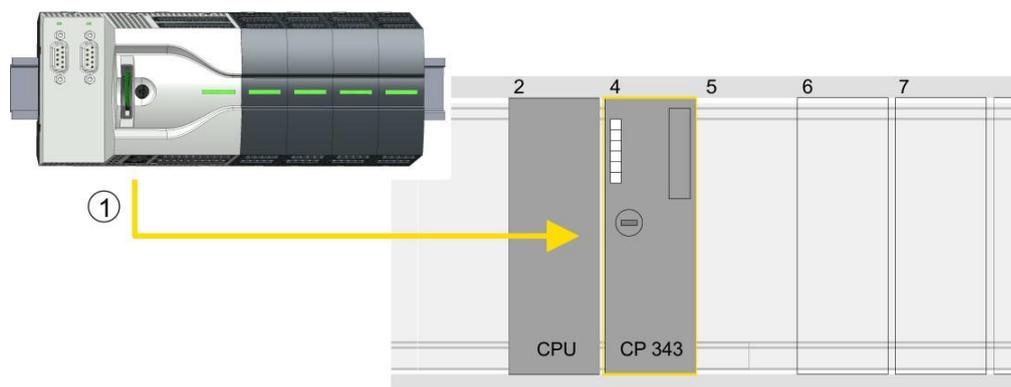
1. ➤ Откройте свой проект.
2. ➤ Сконфигурируйте модуль Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3), если это ещё не было сделано.
3. ➤ Для конфигурирования порта Ethernet PG/OP поместите в слот 4 стойки модуль Siemens CP 343-1 (6GK7 343-1EX30 0XE0 V3.0).



ВНИМАНИЕ!

Сконфигурируйте диагностические адреса CP343-1EX30 для "PN-IO", "Port1" и "Port2" таким образом, чтобы в области ввода периферийных устройств не было никаких перекрытий адресов. В противном случае модуль ЦПУ не сможет запуститься, о чём будет свидетельствовать запись 0xE904 в диагностическом буфере. Перекрытия адресов не отслеживаются в Siemens TIA Portal.

4. ➤ Кликнув на CP 343-1EX30, откройте диалоговое окно "Properties" и в поле "Ethernet address" введите нужные значения IP-адреса и маски подсети. Без указания значения маски подсети IP-параметры не устанавливаются!
5. ➤ Загрузите проект в ЦПУ.



1 Порт Ethernet PG/OP

Device overview

Module	...	Slot	...	Type	...
PLC ...		2		CPU 314C-2 PN/DP	
MPI/DP interface		2 X1		MPI/DP interface	
PROFINET interface		2 X2		PROFINET interface	
...		
CP 343-1		4		CP 343-1	
...		

13.4.1.2.1 Синхронизация времени**Метод NTP**

В режиме NTP (**N**etwork **T**ime **P**rotocol) модуль в качестве клиента через регулярные интервалы времени отправляет запросы на получение значения времени всем сконфигурированным в подсети серверам NTP. Имеется возможность задать до 4 серверов NTP. На основании ответов от серверов определяется наиболее надёжное и точное значение времени. При этом используется значение времени с наименьшим значением параметра *stratum*. Уровень *Stratum 0* соответствует источнику точного времени (атомным часам). Уровень *Stratum 1* соответствует используемым NTP-серверам. При использовании метода NTP время может быть синхронизировано через границы подсети. Серверы NTP в Siemens TIA Portal настраиваются с использованием уже сконфигурированного CP.

1. ➤ В "Device configuration" кликните на CP 343-1EX30.
2. ➤ Кликните на "PROFINET interface" в "Device overview".
3. ➤ В окне "Properties" выберите "Time-of-day synchronization".
4. ➤ Активируйте использование метода NTP путём включения опции "Activate time-of-day synchronization" и выбора для "Method" значения "NTP".
5. ➤ Добавьте соответствующие серверы NTP, указав их IP-адреса.
6. ➤ Задайте нужный часовой пояс через "Time zone". При использовании метода NTP обычно передается время UTC (Всемирное координированное время), которое соответствует времени по GMT (среднее время по Гринвичу). Настройка местного часового пояса позволяет установить смещение времени относительно UTC.
7. ➤ С помощью параметра "Update interval" задайте требуемый интервал обновления. В пределах этого интервала время модуля синхронизируется один раз.

8. Сохраните проект и загрузите его в модуль ЦПУ.
 - ⇒ После этого значение времени суток запрашивается у каждого настроенного NTP-сервера, а наилучший ответ используется для синхронизации часов контроллера.



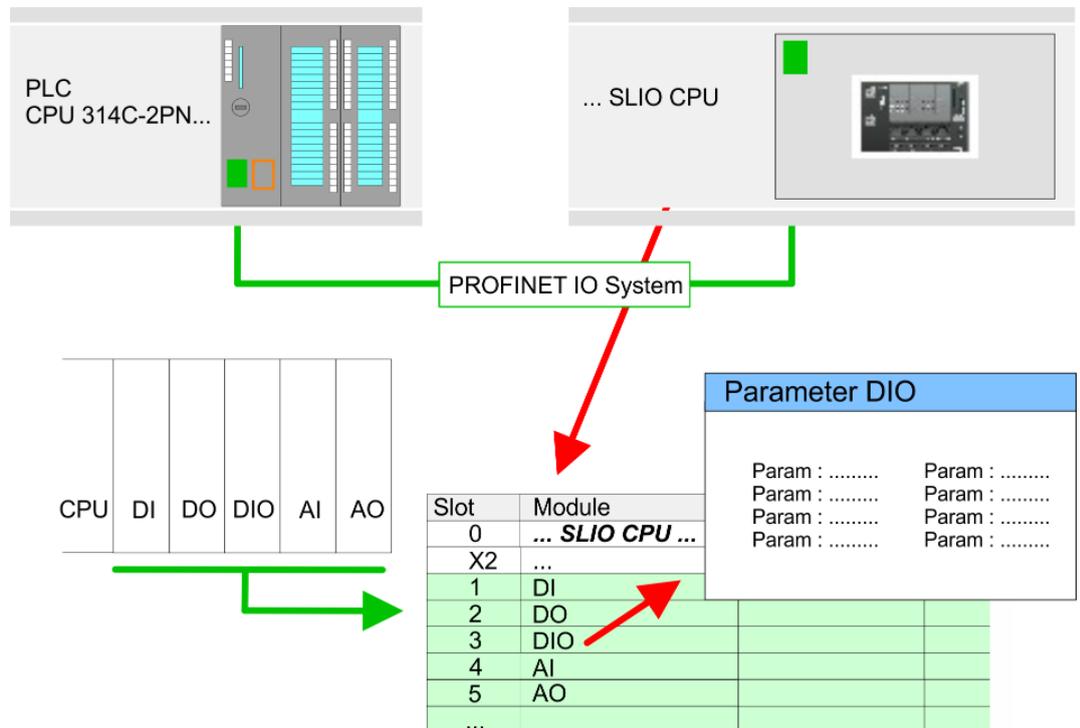
Обратите внимание, что автоматический переход с зимнего на летнее время не поддерживается, хотя часовой пояс отслеживается и учитывается. Промышленные системы с синхронизацией времени всегда должны быть настроены в соответствии с зимним временем.

Текущее значение времени в модуле ЦПУ можно узнать с помощью FC 61. Для получения дополнительной информации об использовании этого блока обратитесь к руководству "SPEED7 Operation List".

13.5 Конфигурирование модулей ввода/вывода в TIA Portal

Аппаратная конфигурация модулей

Начав со слота 1, поместите в стойку устройства PROFINET IO "VIPA Micro CPU" модули расширения серии MICRO в порядке их реального подключения к ЦПУ. Для этого перейдите в каталог оборудования и перетащите соответствующий модуль в нужную позицию в окне "Device configuration".



Параметрирование

Для обращения к встроенным входам/выходам и установленным модулям расширения их адреса должны быть определены в ЦПУ. Для параметрирования модуля кликните на нём в "Device overview". Параметры модуля будут представлены в диалоговом окне "Properties". В нём можно выполнить настройку нужных параметров.

13.6 Настройка обмена данными в сети PROFINET



- Начиная с версии встроенного ПО (прошивки) V2.4.0, для порта Ethernet PG/OP доступен функционал контроллера PROFINET IO.
- Использование функционала поддержки PROFINET для порта Ethernet PG/OP влияет на производительность и время отклика системы управления, вследствие чего время цикла исполнения OB1 увеличивается на 2 мс.

13.6.1 Использование ЦПУ в качестве контроллера PROFINET IO

13.6.1.1 Последовательность конфигурирования



Функциональные ограничения

Обратите внимание, что контроллер PROFINET IO поддерживает только функции PROFINET, описанные в этом руководстве, даже если ЦПУ от Siemens, используемый для конфигурирования, обеспечивает дополнительные функции! Чтобы использовать некоторые из описанных функций PROFINET, для конфигурирования необходимо применять другой ЦПУ от Siemens. Это в документе специально оговаривается.

Конфигурирование контроллера PROFINET IO для обмена данными в сети PROFINET должно выполняться в соответствии со следующей процедурой:

1. ➤ Запуск в работу и инициализация (присвоение IP-адреса)
2. ➤ Конфигурирование модуля ЦПУ
3. ➤ Конфигурирование контроллера PROFINET IO
4. ➤ Конфигурирование устройства PROFINET IO



В Siemens TIA Portal для конфигурирования модуля ЦПУ VIPA M13-CCF0000 должен использоваться Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3).

13.6.1.2 Запуск в работу и инициализация

Монтаж и ввод в эксплуатацию

1. ➤ Выполните сборку контроллера на базе модуля ЦПУ серии MICRO.
2. ➤ Выполните электромонтаж сигнальных цепей и цепей питания.
3. ➤ Подключите контроллер PROFINET IO к сети Ethernet.
4. ➤ Подайте питание на контроллер.
 - ⇒ Через очень короткое время модуль ЦПУ, выполнив процедуру загрузки, будет готов для обмена данными.

При первом включении, а также после выполнения сброса к заводским установкам порт Ethernet PG/OP не имеет установленного IP-адреса.

Задание сетевых настроек

Эта функция поддерживается только в том случае, если контроллер PROFINET IO ещё не был настроен. Предварительно необходимо получить у администратора сети допустимый IP-адрес. Присвоение IP-адреса в режиме онлайн выполняется в Siemens TIA Portal в следующей последовательности:

1. ➤ Запустите Siemens TIA Portal.
2. ➤ Переключитесь в *Project view*.
3. ➤ В дереве проекта кликните на *"Online access"* и двойным кликом выберите сетевой адаптер компьютера, через который осуществляется подключение к порту Ethernet PG/OP.
4. ➤ Используйте *"Accessible device"*, чтобы определить сетевые устройства, с которыми можно связаться через MAC-адрес. Его значение можно найти на лицевой панели модуля ЦПУ, где он указан как *"MAC PG/OP: ..."*.
5. ➤ Выберите из списка устройство с нужным MAC-адресом и с помощью команды *"Online & Diagnostics"* откройте в рабочей области соответствующее диалоговое окно.
6. ➤ Выполните переход *"Functions > Assign IP address"*. Задайте значения IP-адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза (Gateway).
7. ➤ Подтвердите введенные данные, кликнув кнопку [Assign IP configuration].
 - ⇒ Сразу после выполнения сетевых настроек к контроллеру PROFINET IO можно подключиться в режиме онлайн с использованием заданного для него IP-адреса. После инициализации заданный IP-адрес может быть перенесён в проект.
 - ↳ *Раздел 13.3 "Конфигурирование модуля ЦПУ в TIA Portal" на стр. 300.*

13.6.1.3 Конфигурирование контроллера PROFINET IO

13.6.1.3.1 Порядок действий

Предпосылки

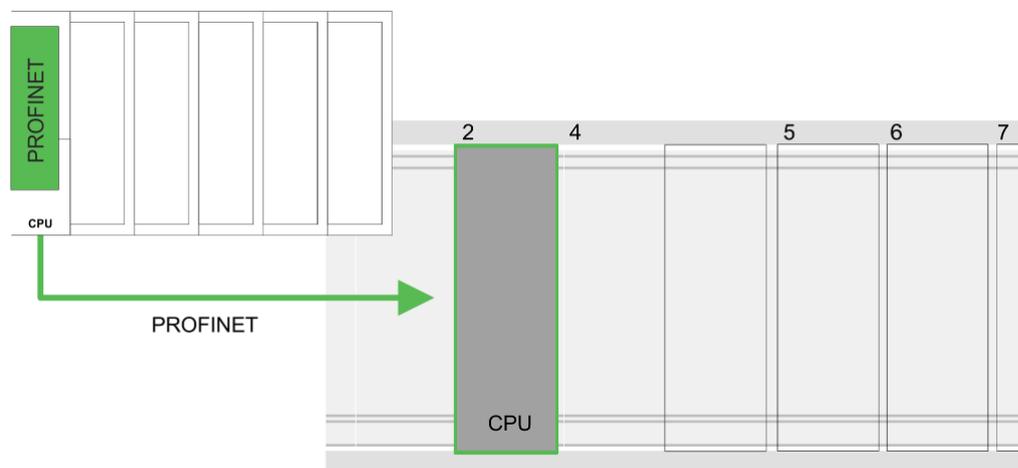
Для выполнения конфигурирования контроллера PROFINET IO модуля ЦПУ должны соблюдаться следующие условия:

- Контроллер PROFINET IO доступен в режиме онлайн, т.е. для него уже выполнена инициализация.
- Описанная выше процедура конфигурирования оборудования выполнена, а контроллер PROFINET IO подключён к сети.

Выполнение

1. ➤ Для выполнения конфигурирования ЦПУ кликните на нём в рабочей области.
2. ➤ Кликните на *"PROFINET interface"* в *"Device overview"*.
 - ⇒ Параметры интерфейса PROFINET будут представлены в диалоговом окне свойств.

3. ➔ Откройте диалоговое окно свойств контроллера PROFINET IO, дважды кликнув на компоненте "PN-IO".
- С помощью "*PROFINET interface_...*" настраивается интерфейс PROFINET контроллера PROFINET IO.
 - С помощью "*Port_1*" настраивается порт интерфейса PROFINET контроллера PROFINET IO.



Device overview

Module	...	Slot	...	Type	...
PLC ...		2		CPU 314C-2 PN/DP	
MPI/DP interface		2 X1		MPI/DP interface	
PROFINET interface		2 X2		PROFINET interface	
...		

13.6.1.3.2 Настройки компонента "PROFINET interface"

Раздел "General"

- *Name*
 - Здесь можно изменить имя интерфейса.
- *Comment*
 - Здесь можно более подробно описать интерфейс.

Раздел "Time synchronization"

- *NTP method*
 - В этой области можно задать настройки для серверов точного времени NTP, используемых для синхронизации внутренних часов устройств сети.

Раздел "Ethernet address"

- *Interface networked with*
 - Здесь можно подключить интерфейс PROFINET к нужной подсети.
- *IP protocol*
 - Здесь можно задать IP-адрес, маску подсети и шлюз для интерфейса PROFINET.
- *PROFINET*
 - Здесь в "*PROFINET device name*" можно задать имя устройства PROFINET. В рамках подсети Ethernet оно должно быть уникальным. Для встроенного интерфейса PROFINET имя "*PROFINET device name*" является производным от условного обозначения. Его можно изменить в любое время.

Operating mode

- *Operating mode*
 - Здесь ничего менять нельзя, поскольку настройки для использования контроллера PROFINET IO в качестве I-Device не актуальны.

Раздел "Advanced options"

Подраздел "Interface Options"

- *Support device replacement without exchangeable medium*
 - Этот параметр не оценивается. Если топология настроена, то поддерживается замена устройства без использования съёмного носителя.

Подраздел "Port ...1"

General

- *Name*
 - Здесь вы можете изменить имя порта, которое также отображается в таблице конфигурации.
- *Comment*
 - Здесь можно более подробно описать порт. Комментарий также появится в таблице конфигурации.

Port interconnection

Эти параметры обеспечивают настройку порта для конфигурирования топологии сети.

Port options

Эти параметры используются для оптимизации настроек порта. Поддерживаются следующие параметры:

- *Connection*
 - Здесь можно выполнить настройки для среды передачи и режима обмена данными. Убедитесь, что настройки для локального порта и порта коммуникационного партнёра идентичны.
 - Для работы в сети PROFINET требуется скорость 100 Мбит/с и дуплексный режим работы.
- *Boundaries*
 - Группа параметров *Boundaries* задаёт ограничения для передачи определенных кадров Ethernet. Поддерживаются следующие значения параметра:
 - "*End of detection of accessible nodes*": Кадры DCP для обнаружения доступных узлов не пересылаются. Если активировано, узлы за этим портом больше не обнаруживаются и не могут быть достигнуты контроллером.
 - "*End of topology discovery*": Если активировано, этот порт не поддерживает распознавание топологии, т.е. телеграммы LLDP не пересылаются.

Diagnostics addresses

- **Start address**
 - Процессорный модуль сообщает об ошибке контроллера PROFINET IO с использованием "*Start address*", как только возникнет, например, проблема во время синхронизации контроллера PROFINET IO. Этот адрес используется также для идентификации системы ввода-вывода в случае отказа устройства ввода-вывода.

13.6.1.4 Конфигурирование устройства PROFINET IO**Предпосылки**

- Модули, которые могут быть здесь сконфигурированы, содержатся в каталоге оборудования.
- Для использования устройств VIPA PROFINET IO необходимо их модули внести в каталог с помощью файла GSDML.
- После установки файла описания соответствующее устройство PROFINET IO может быть найдено в разделе каталога "*Additional field devices > PROFINET > IO > VIPA ... > VIPA Micro System*".

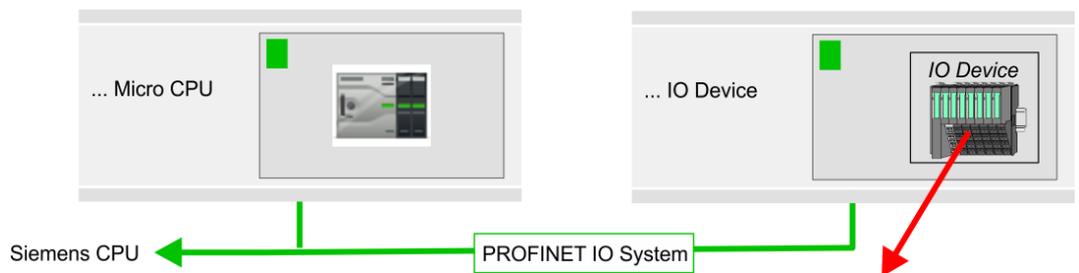


Для того, чтобы компоненты VIPA отображались, необходимо в каталоге оборудования деактивировать опцию "Filter".

Конфигурирование устройств PROFINET IO

Считается, что к этому моменту конфигурирование контроллера PROFINET IO уже выполнено. Теперь необходимо подключить к контроллеру устройства PROFINET IO с модулями расширения.

1. ➔ Для конфигурирования устройства PROFINET IO выберите нужное устройство в разделе "PROFINET-IO" каталога оборудования и перетащите его на линию подсети контроллера PROFINET IO.
2. ➔ Присвойте устройству PROFINET IO имя. Присвоенное имя должно соответствовать обозначению устройства. Информация о настройке имени устройства может быть найдена в руководстве для используемого устройства PROFINET IO.
3. ➔ Задайте устройству IP-адрес. Обычно IP-адрес присваивается конфигуратором оборудования автоматически. Но при необходимости IP-адрес также можно назначить вручную.
4. ➔ Добавьте в устройство ввода-вывода модули расширения в нужной последовательности и назначьте адреса, которые будут ими использоваться.
5. ➔ При необходимости настройте параметры модулей.
6. ➔ Сохраните и скомпилируйте проект, а затем загрузите его в ЦПУ.
 ➔ Раздел 13.10 "Выполнение загрузки проекта из TIA Portal" на стр. 321.



Device overview

Module	...	Slot	...	Type	...
...IO device..	...	0	...	...IO device..	...
...	...	0	...	...	...
Module	...	1	...	Periphery modules	...
...	...	2	...	...	...
...

13.7 Настройка обмена данными в сети PROFIBUS

13.7.1 Краткий обзор

Общие сведения

Для реализации обмена данными в сети PROFIBUS требуется дополнительный коммуникационный модуль EM M09. В коммуникационном модуле для этой цели используется порт X2: MPI(PB) с фиксированным назначением контактов.
 ➔ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16. Ведомое устройство PROFIBUS DP должно быть сконфигурировано в представлении *Project view*. Конфигурирование осуществляется с помощью субмодуля X1 (MPI/DP) базового модуля ЦПУ от Siemens.



Для получения возможности перевода интерфейса X2 MPI(PB) в режим PROFIBUS, необходимо предварительно активировать соответствующий функционал с помощью конфигурационной карты VSC. Для этого установите карту в модуль ЦПУ и произведите его полный сброс.

➔ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.

Последовательность конфигурирования

Конфигурирование ведомого устройства PROFIBUS DP должно выполняться в соответствии со следующей процедурой:

- Активирование дополнительной функциональности с помощью карты VSC
- Конфигурирование модуля ЦПУ
- Настройка режима ведомого устройства PROFIBUS DP
 - После выполнения активации функционала "PROFIBUS DP slave" с помощью карты VSC модуль ЦПУ получает возможность работать в этом режиме.
- Загрузка проекта в модуль ЦПУ



В Siemens TIA Portal для конфигурирования модуля ЦПУ VIPA M13-CCF0000 должен использоваться **Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3)**.

Настройка и подключение ведомого устройства PROFIBUS DP в нём осуществляются с использованием субмодуля X1 (MPI/DP).

13.7.2 Использование модуля EM M09

X2 MPI (PB)

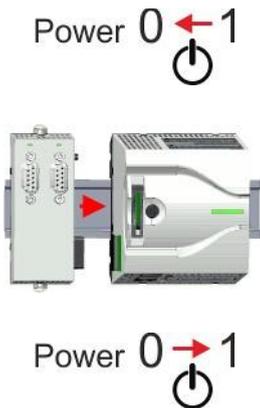


9-контактный соединитель SubD: (гальваническая изоляция)

Интерфейс поддерживает следующие режимы работы, переключение между которыми может выполнено через конфигурирование оборудования:

- MPI (значение по умолчанию/после полного сброса)
Интерфейс MPI предназначен для подключения устройства программирования к модулю ЦПУ. При этом может осуществляться программирование ЦПУ и отладка управляющей программы. Кроме того, MPI может быть использован для организации межконтроллерного обмена или для связи ЦПУ с устройствами и системами визуализации. По умолчанию для интерфейса MPI используется адрес 2.
- Ведомое устройство PROFIBUS DP (опция)
Функциональность ведомого устройства PROFIBUS для этого интерфейса активируется путём настройки submodule "MPI/DP" ЦПУ в его аппаратной конфигурации.

Активирование функциональности PROFIBUS



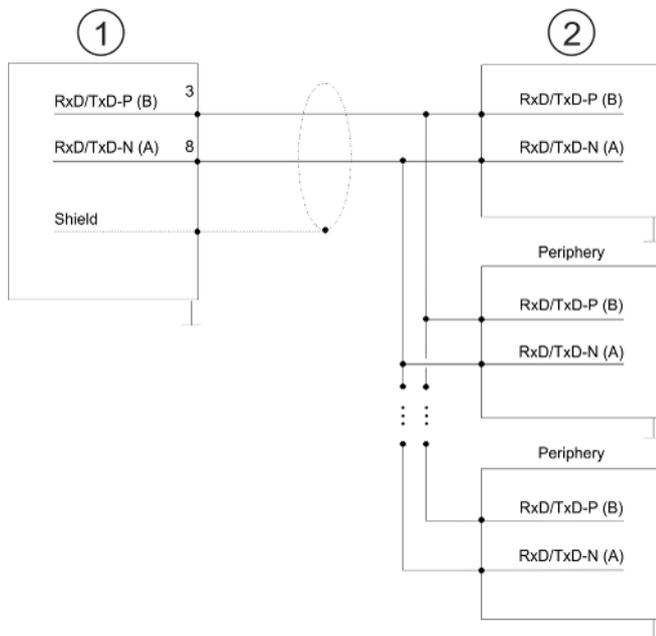
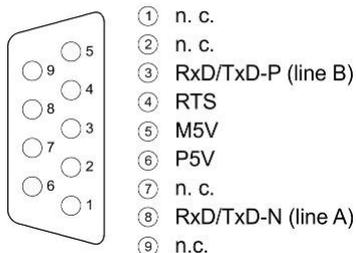
Активирование функциональности PROFIBUS для коммуникационного модуля EM M09 осуществляется в следующей последовательности:

1. ➤ Снимите питание с контроллера.
2. ➤ Выполните монтаж коммуникационного модуля
↳ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.
3. ➤ Подайте питание на контроллер.
⇒ Через очень короткое время после запуска ЦПУ порт X2 MPI(PB) с сетевым адресом 2 будет готов для обмена данными с использованием протокола MPI.



Для получения возможности перевода интерфейса X2 MPI(PB) в режим PROFIBUS, необходимо предварительно активировать соответствующий функционал с помощью конфигурационной карты VSC. Для этого установите карту в модуль ЦПУ и произведите его полный сброс.
↳ Раздел 4.16 "Использование карт памяти VSD и VSC" на стр. 110.

X2 MPI(PB)



- 1 Интерфейс RS-485
- 2 Периферийное устройство

i *Никогда не подключайте экран кабеля к контакту 5 (цепь M5V) соединителя PROFIBUS во избежание вывода из строя последовательных интерфейсов подключенных устройств выравнивающими токами!*

Индикация состояния



X2 MPI (PB) DE	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ведомое устройство находится в режиме DE (обмен данными). ■ Ведомое устройство обменивается данными с ведущим устройством. ■ Ведомое устройство находится в режиме RUN.
<input checked="" type="checkbox"/> зелёный мигающий	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ведомый ЦПУ выполняет процедуру запуска. ■ У ведомого ЦПУ отсутствует подключение к ведущему устройству.



13.7.3 Конфигурирование модуля ЦПУ

Выполните конфигурирование процессорного модуля.

➔ Раздел 13.3 "Конфигурирование модуля ЦПУ в TIA Portal" на стр. 300.

13.7.4 Конфигурирование ЦПУ в режиме ведомого устройства PROFIBUS DP

Введение

Ниже описывается использование контроллера в качестве "интеллектуального" ведомого устройства PROFIBUS DP в связке с ведущим устройством, конфигурирование которых может быть выполнено в Siemens TIA Portal. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

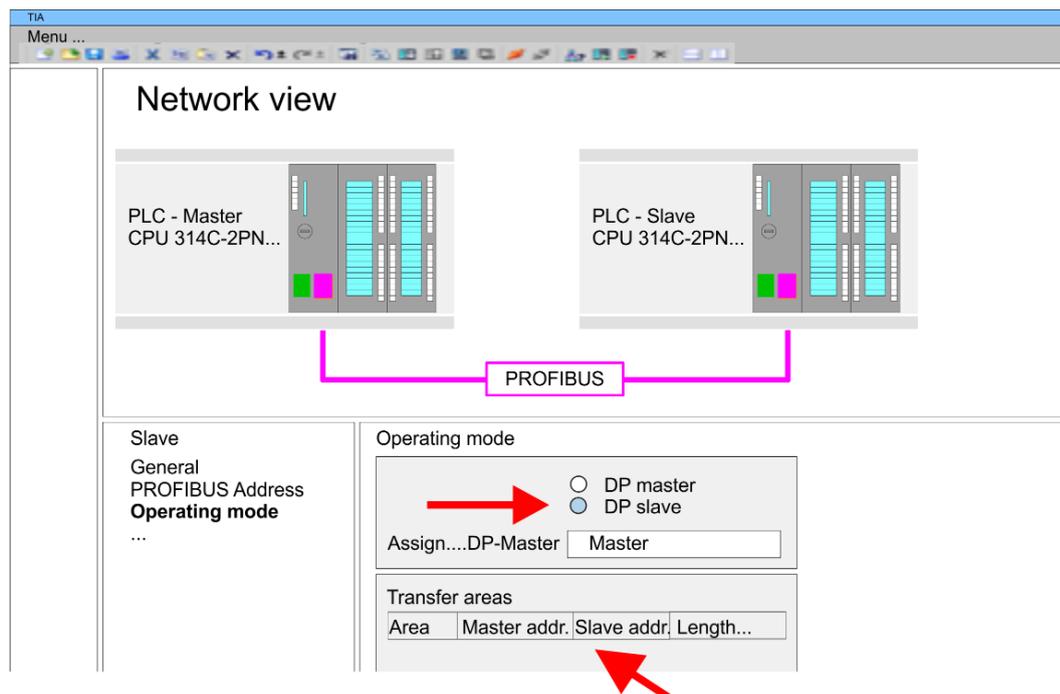
1. ➤ Выполните конфигурирование станции на базе ЦПУ, который будет использоваться в качестве ведомого устройства.
2. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и назначьте области входов и выходов для обмена данными с ведущим устройством.
3. ➤ Сохраните и скомпилируйте проект.
4. ➤ Выполните конфигурирование станции на базе ЦПУ, который будет использоваться в качестве ведущего устройства.
5. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и назначьте области входов и выходов для обмена данными с ведомым устройством.
6. ➤ Сохраните и скомпилируйте проект, а затем загрузите его в используемый ЦПУ.

Конфигурирование ведущего устройства

1. ➤ Запустите Siemens TIA Portal и сконфигурируйте в нём модуль ЦПУ.
2. ➤ Обозначьте станцию как "... DP master".
3. ➤ Добавьте в станцию модули расширения в соответствии с аппаратной конфигурацией ведущей системы.
4. ➤ Выберите интерфейс PROFIBUS модуля ЦПУ (ведущего) и выполните команду "Context menu → Properties".
⇒ Откроется диалоговое окно "Properties".
5. ➤ Установите тип интерфейса "PROFIBUS".
6. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и задайте сетевой адрес (например, 2).
7. ➤ Установите для "Operating mode" значение "DP master".

Конфигурирование ведомого устройства

1. ➤ Сконфигурируйте модуль Siemens CPU 314C-2 PN/DP (314-6EH04-0AB0 V3.3) в качестве ещё одного устройства проекта.
↳ Раздел 13.3 "Конфигурирование модуля ЦПУ в TIA Portal" на стр. 300.
2. ➤ Обозначьте станцию как "... DP slave".
3. ➤ Добавьте в стойку модули расширения в соответствии с требуемой конфигурацией контроллера.
4. ➤ Выберите интерфейс PROFIBUS модуля ЦПУ (ведомого) и выполните команду "Context menu → Properties".
⇒ Откроется диалоговое окно "Properties".
5. ➤ Установите тип интерфейса "PROFIBUS".
6. ➤ Выполните настройки соединения с сетью PROFIBUS и задайте сетевой адрес (например, 3).
7. ➤ Установите для "Operating mode" значение "DP slave".
8. ➤ Для "Assigned DP master" из раскрывающегося списка выберите ранее сконфигурированный ЦПУ с функцией ведущего устройства.
9. ➤ Используйте "Transfer area", чтобы задать области адресов ввода и вывода ведомого ЦПУ для обмена данными с ведущим ЦПУ.
10. ➤ Сохраните, скомпилируйте и перенесите текущий проект и в ведущий, и в ведомый ЦПУ.



13.8 Использование технологии OPC UA в TIA Portal

↪ Глава 6 "Обмен данными с использованием технологии OPC UA" на стр. 175.

13.9 Использование библиотек функциональных блоков VIPA

Общие сведения

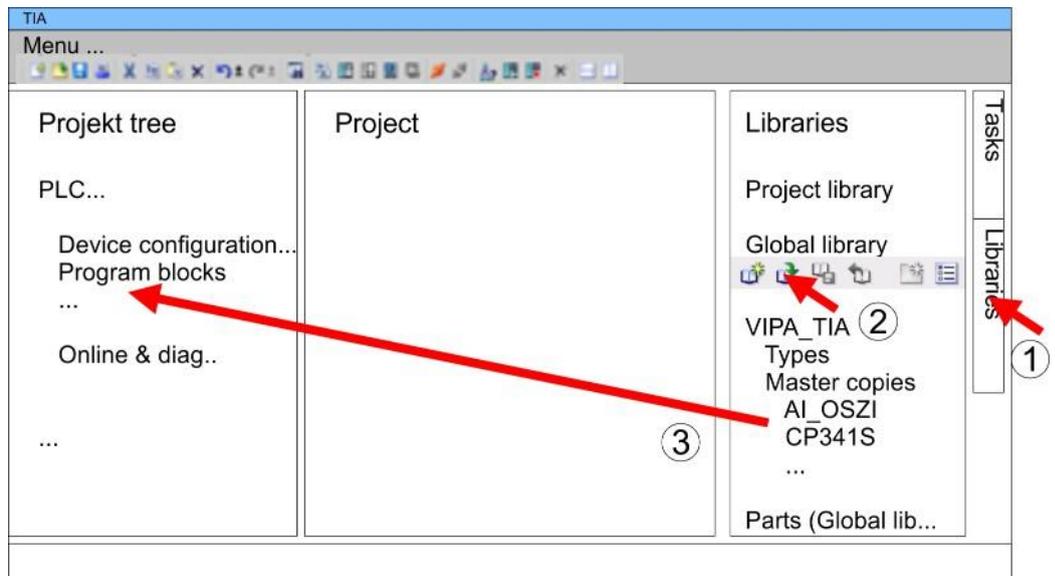
- Специализированные функциональные блоки VIPA в виде загружаемых библиотек могут быть найдены на сайте www.vipa.com в разделе "Service / Support > Downloads > YASKAWA / VIPA Lib".
- Библиотеки доступны в виде zip-файлов для соответствующей версии TIA Portal.
- В случае потребности в использовании специализированных функциональных блоков VIPA их необходимо импортировать в свой проект. Для этого выполните следующие действия:
 - Загрузите файл ... TIA_Vxx.zip и разархивируйте его, обращая при этом на версию TIA Portal.
 - Откройте библиотеку и перенесите блоки в проект.

Распаковка ...TIA_Vxx.zip

Разархивируйте файл ...TIA_Vxx.zip и скопируйте все полученные файлы и папки в рабочий каталог для Siemens TIA Portal.

Открытие библиотеки и перенос блоков в проект

1. ➤ Запустите Siemens TIA Portal со своим проектом.
2. ➤ Переключитесь в *Project view*.
3. ➤ Выберите вкладку "Libraries" из вертикального меню справа.
4. ➤ Кликните на "Global library".
5. ➤ Кликните на "Open global library".
6. ➤ Перейдите в рабочий каталог и загрузите файл ..._TIA.alxx.



7. ➤ Скопируйте нужные блоки из библиотеки в раздел "Program blocks" активного проекта в дереве проектов *Project tree*. Теперь специализированные функциональные блоки VIPA готовы для использования в пользовательской программе проекта.

13.10 Выполнение загрузки проекта из TIA Portal

Общие сведения

Для загрузки проекта в модуль ЦПУ доступны следующие варианты:

- Загрузка через Ethernet
- Загрузка с помощью карты памяти
- Дополнительно: Загрузка через MPI

13.10.1 Загрузка через Ethernet

Загрузка через Ethernet

Для загрузки проекта через Ethernet ЦПУ имеет следующий интерфейс:

- X3/X4: Порт Ethernet PG/OP с 2-канальным коммутатором.

Инициализация

Чтобы иметь возможность использовать для обмена данными соответствующий порт Ethernet, необходимо назначить для него IP-параметры с помощью процедуры инициализации. ↪ *Раздел 13.4 "Конфигурирование порта Ethernet PG/OP в TIA Portal" на стр. 303.*

Убедитесь, что в проекте используется тот же IP-адрес, что был задан для CP 343-1.

Загрузка

1. ➤ Соедините кабелем порт Ethernet модуля ЦПУ с портом Ethernet инструментального компьютера, если это не было сделано ранее.
2. ➤ Откройте свой проект в Siemens TIA Portal.
3. ➤ В дереве проекта кликните на *"Online access"* и двойным кликом выберите сетевой адаптер компьютера, через который осуществляется подключение к порту Ethernet PG/OP.
4. ➤ В дереве проекта выберите нужный модуль ЦПУ и кликните на *"Go online"*.
5. ➤ Задайте путь доступа, установив *"PN/IE"* в качестве типа интерфейса, выбрав используемый сетевой адаптер компьютера и соответствующую подсеть. Затем будет выполнено сканирование сети и в списке будет отображена нужная станция.
6. ➤ Установите соединение, кликнув на кнопку *"Connect"*.
7. ➤ Выполните команду *"Online → Download to device"*.
 - ⇒ Программа будет скомпилирована и передана на целевое устройство после подтверждающего запроса. До тех пор пока в ЦПУ не будет загружена новая аппаратная конфигурация, заданные для интерфейса Ethernet параметры будут использоваться в проекте для организации связи с контроллером.

13.10.2 Загрузка с помощью карты памяти

Выполнение загрузки

Карта памяти используется в качестве внешнего носителя информации. На карте памяти одновременно могут присутствовать несколько проектов и подкаталогов с данными. Обратите внимание, что текущий проект должен храниться в корневом каталоге и иметь одно из следующих имён файлов:

- S7PROG.WLD
- AUTOLOAD.WLD

1. ➤ Запустите Siemens TIA Portal со своим проектом.
2. ➤ Создайте в WLD-файл с помощью команды *"Project → Memory card file → New"*.
 - ⇒ WLD-файл отображается в разделе *"SIMATIC Card Reader"* дерева проекта как *"Memory card file"*.
3. ➤ Скопируйте все блоки из папки *"Program blocks"* в WLD-файл. Аппаратная конфигурация контроллера автоматически копируется в WLD-файл в виде блоков данных *"System data"*.

4. Скопируйте WLD-файл на карту памяти подходящего типа. Установите карту в модуль ЦПУ и подайте питание на него.
 - ⇒ В зависимости от имени файла пользовательская программа переносится с карты памяти в ЦПУ после полного сброса устройства или после подачи питания на него:
 - *S7PROG.WLD* считывается с карты памяти после полного сброса.
 - *AUTOLOAD.WLD* считывается с карты памяти после подачи питания.

Мигание жёлтого светодиода  системного индикатора состояния ЦПУ указывает на идущий процесс считывания. Убедитесь, что в загрузочной памяти модуля ЦПУ имеется достаточно места для загружаемой пользовательской программы, в противном случае она будет загружена не полностью и, как результат, включится красный светодиод  индикатора состояния.

13.10.3 Загрузка через MPI

Общие сведения

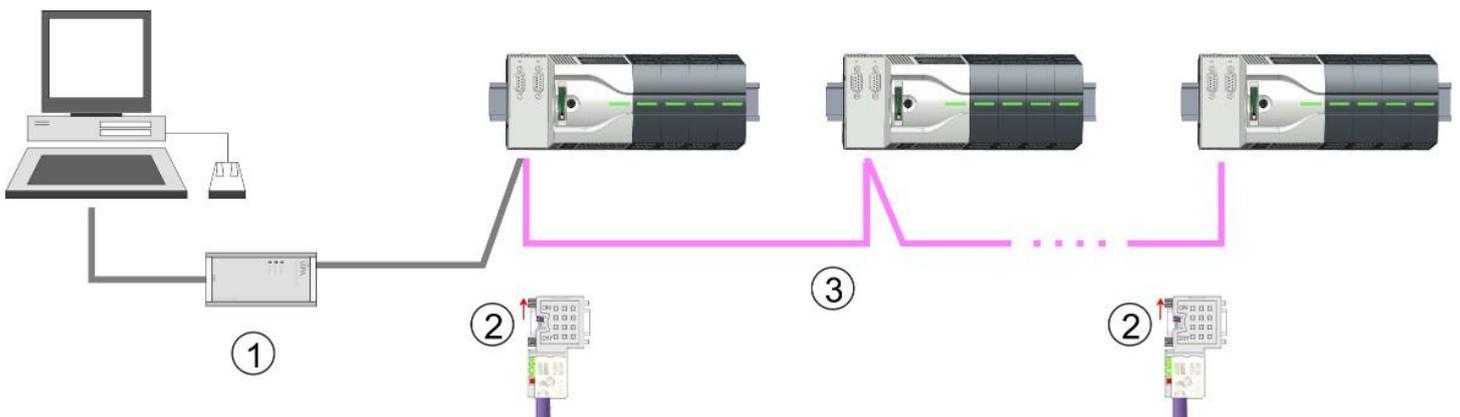
Для реализации загрузки через MPI необходим дополнительный модуль расширения EM M09. В этом модуле подключение осуществляется к порту X2: MPI(PB) с фиксированным назначением контактов. ⇨ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.

Структура сети

Структура сети MPI аналогична структуре сети PROFIBUS. Это означает, что к ним применяются одни и те же правила организации, и одни и те же компоненты используются для создания обеих сетей. Отдельные узлы подключаются к сети MPI через шинные соединители и кабели PROFIBUS. По умолчанию сеть MPI работает на скорости 187,5 кБод. Модули ЦПУ VIPA поставляются с адресом MPI равным 2.

Согласующий резистор

Кабельная линия сети на обоих концах должна быть согласована оконечными резисторами. Для реализации этого скоммутируйте согласующие резисторы шинных соединителей, подключенных к первому и последнему устройству сети или её сегмента. Убедитесь в том, что на эти крайние устройства сети всегда подаётся напряжение питания. В противном случае в шине сети могут возникать недопустимые искажения сигнала.



- 1 Кабель программирования MPI
- 2 Подключенный с помощью переключателя согласующий резистор
- 3 Сеть MPI

Процедура активирования интерфейса

Для активации интерфейса MPI какое-либо конфигурирование аппаратных средств не требуется. Достаточно просто подключить модуль расширения EM M09 к модулю ЦПУ.



1. Снимите питание с контроллера.



2. ➤ Выполните монтаж коммуникационного модуля.
 ➤ Раздел 2.4 "Монтаж" на стр. 16.

3. ➤ Подайте питание на контроллер.
 ➤ Через очень короткое время после запуска ЦПУ порт X2 MPI(PB) с сетевым адресом 2 будет готов для обмена данными с использованием протокола MPI.

Выполнение загрузки через MPI

В настоящее время кабели программирования YASKAWA для передачи данных через MPI системой разработки TIA Portal не поддерживаются. Поэтому возможно использование только кабелей программирования от Siemens. Такие кабели обеспечивают подключение к порту RS-232 или USB со стороны ПК, а со стороны модуля ЦПУ - к порту с интерфейсом RS-485. Использование интерфейса RS-485 позволяет подключать кабели программирования MPI непосредственно к шинному соединителю, уже подключенному к порту RS-485 контроллера. Каждое устройство сети MPI идентифицируется с помощью уникального адреса, при этом адрес 0 зарезервирован для устройств программирования.

1. ➤ Установите соединение с коммуникационным модулем EM M09 через MPI с помощью соответствующего кабеля программирования. Информацию об этой процедуре можно найти в документации для кабеля программирования.
2. ➤ Запустите Siemens TIA Portal со своим проектом.
3. ➤ В дереве проекта выберите нужный модуль ЦПУ и выполните команду "Context menu ➔ Download to device ➔ Hardware configuration" для загрузки в него аппаратной конфигурации.
4. ➤ Для загрузки программы управления выполните команду "Context menu ➔ Download to device ➔ Software". Вследствие системных особенностей загрузка аппаратной конфигурации и прикладной программы должны выполняться раздельно.

Приложение

Содержание

A	Идентификаторы специфичных системных событий.....	326
B	Встроенные блоки	378
C	Подсписок SSL.....	381

A Идентификаторы специфичных системных событий

Идентификаторы событий  Раздел. 4.20 "Диагностические записи" на стр. 116.

Идентификатор (ID) события	Описание
0x115C	Прерывание производителя (OB 57) для EtherCAT
	OB: OB number
	ZINFO1: Input / Output address
	ZINFO2: Interrupt type
	0: Reserved
	1: Diagnostic interrupt (incoming)
	2: Process interrupt
	3: Pull interrupt
	4: Plug interrupt
	5: Status interrupt
	6: Update interrupt
	7: Redundancy interrupt
	8: Controlled by the supervisor
	9: Enabled
	10: Wrong sub module plugged
	11: Recovery of the sub module
	12: Diagnostic interrupt (outgoing)
	13: Cross traffic connection message
	14: Neighbourhood change message
	15: Synchronisation message (bus)
	16: Synchronisation message (device)
	17: Network component message
	18: Clock synchronisation message (bus)
	31: Pull interrupt component
	32: Vendor-specific interrupt min.
	33: Vendor-specific interrupt topology change
	127: Vendor-specific interrupt max.
ZINFO3: CoE error code	
DatID: Input	
DatID: Output	
0x38D0	Восстановление работы шины
	0: OB
	PK: Priority class
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO2: Logical address of the virtual device

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3 - Position 0: Station number
	ZINFO3 - Position 11: IO system ID
	ZINFO3 - Bit 15: System ID DP/PN
0x38D1	Восстановление работы шины, но ожидаемая конфигурация не соответствует реальной конфигурации
	0: OB
	PK: Priority class
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO2: Logical address of the virtual device
	ZINFO3 - Position 0: Station number
	ZINFO3 - Position 11: IO system ID
	ZINFO3 - Bit 15: System ID DP/PN
0x39D0	Отказ шины
	OB: OB number
	PK: Priority class
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO2: Logical address of the virtual device
	ZINFO3 - Position 0: Station number
	ZINFO3 - Position 11: IO system ID
	ZINFO3 - Bit 15: System ID DP/PN
0x454B	STOP, вызванный достижением максимального количества тайм-аутов синхронного OB
	OB: CPU mode
	PK:
	ZINFO1: ZInfo1
	ZINFO2: ZInfo2
	ZINFO3: ZInfo3
	DatID: Block type
0x49CA	Отказ системы PROFINET IO (сторожевой таймер)
	0: OB
	1: Cyclic program (OB 1)
	16: Time of day interrupt OB (OB 16)
	17: Time of day interrupt OB (OB 17)
	32: Cyclic interrupt OB (OB 32)
	33: Cyclic interrupt OB (OB 33)
	34: Cyclic interrupt OB (OB 34)
	35: Cyclic interrupt OB (OB 35)
	36: Cyclic interrupt OB (OB 36)
	37: Cyclic interrupt OB (OB 37)
	38: Cyclic interrupt OB (OB 38)

Идентификатор (ID) события	Описание
	64: Synchronous cycle interrupt (OB 64)
	65: Synchronous technology interrupt (OB 65)
	80: Time error OB (OB 80)
	81: Power supply error OB (OB 81)
	82: Diagnostic interrupt OB (OB 82)
	83: Plug/Pull OB (OB 83)
	85: Program sequence error OB (OB 85)
	86: Component rack failure OB (OB 86)
	PK: Priority class
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO2: Interrupt reason
	0: Unknown
	1: Alarm overflow
	2: Message box overflow
	3: Cyclic data not in bus cycle
	4: Application bus cycle error
	5: Watchdog
	6: Error handler
	7: Time-out when receiving cyclic data
	8: No not-IO-task available
	ZINFO3 - Position 0: Station number
	ZINFO3 - Position 11: IO system ID
	ZINFO3 - Bit 15: System ID DP/PN
0xE003	Ошибка обращения к периферии
	ZINFO1: Transfer type
	ZINFO2: Periphery address
	ZINFO3: Slot
0xE004	Множественное задание адреса ввода/вывода в конфигурации оборудования
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
0xE005	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
0xE007	Сконфигурированные байты ввода/вывода выходят за пределы области адресов входов/выходов
0xE008	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xE009	Ошибка обращения к стандартной системной шине
0xE010	На системной шине обнаружен не описанный в конфигурации модуль

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Type identifier
0xE011	Конфигурация ведущего устройства неприемлема для ведомого ЦПУ или некорректная конфигурация ведомого устройства
0xE012	Ошибка параметрирования / конфигурирования стандартной системной шины
0xE013	Ошибка обращения к регистру сдвига дискретных модулей системной шины
0xE014	Ошибка в Check_Sys
0xE015	Ошибка обращения к ведущему устройству
	ZINFO2: Slot of the master
	ZINFO2: Page frame master
0xE016	Превышен максимальный размер блока при передаче ведущим устройством
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
0xE017	Ошибка обращения ко встроенному ведомому устройству
0xE018	Ошибка сопоставления устройств ввода/вывода ведущего устройства
0xE019	Ошибка распознавания системной шины
0xE01A	Ошибка определения режима работы (8/9 бит)
0xE01B	Ошибка: превышено максимальное количество установленных модулей
0xE020	Ошибка: информация о прерывании не определена
	ZINFO1: Rack/Slot
	ZINFO3: Error type
	4: Rack/Slot (in ZINFO1) undefined
	5: Alarm type (in DatID) undefined
	DatID: Interrupt type
0xE030	Ошибка системной шины
0xE033	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xE0B0	SPEED7 не может быть остановлен
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xE0C0	Недостаточно места в рабочей памяти для сохранения исполняемого блока (превышен размер блока)
0xE0CB	Ошибка запроса SSL
	ZINFO1: Error
	4: SSL wrong
	5: Sub-SSL wrong
	6: Index wrong
	ZINFO2: SZL-ID
	ZINFO3: Index

Идентификатор (ID) события	Описание
0xE0CC	Коммуникационная ошибка
	ZINFO1: Error code
	1: Wrong priority
	2: Buffer overrun
	3: Telegram format error
	4: Wrong SSL request (SSL-ID invalid)
	5: Wrong SSL request (SSL-Sub-ID invalid)
	6: Wrong SSL request (SSL-Index invalid)
	7: Wrong value
	8: Wrong return value
	9: Wrong SAP
	10: Wrong connection type
	11: Wrong sequence number
	12: Faulty block number in the telegram
	13: Faulty block type in the telegram
	14: Inactive function
	15: Wrong size in the telegram
	20: Error in writing on MMC
	90: Faulty buffer size
	98: Unknown error
99: Internal error	
0xE0CD	Ошибка управления заданиями на DP-V1
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xE0CE	Ошибка: превышение времени ожидания при передаче диагностической информации от устройства I-Slave
0xE100	Ошибка обращения к карте памяти
0xE101	Ошибка файловой системы карты памяти
0xE102	Ошибка FAT карты памяти
0xE104	Ошибка карты памяти при записи данных
	ZINFO3: Not user relevant
0xE200	Запись на карту памяти завершена (выполнение копирования RAM-to-ROM)
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant
0xE210	Чтение из карты памяти завершено (загрузка после полного сброса)
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO1 - Position 0: Not user relevant
0xE21D	Чтение карты памяти: ошибка при загрузке (после полного сброса), ошибка в заголовке блока
	ZINFO1: Block type
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO2: Block number
ZINFO3: Block length	
0xE21E	Чтение карты памяти: ошибка при загрузке (после полного сброса), слишком большой размер файла Protect.wld
	OB: Not user relevant
0xE21F	Чтение карты памяти: ошибка при загрузке (после полного сброса), ошибка контрольной суммы при чтении
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Block type
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
99: VFC	
100: VSFC	
101: VFB	

Идентификатор (ID) события	Описание
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Block number
0xE300	Запись во встроенную флеш-память завершена (выполнение копирования RAM-to-ROM)
0xE310	Считывание из внутренней флеш-памяти завершено (загрузка после выхода из строя батареи резервного питания памяти)
0xE400	Была установлена карта FSC
	OB: FSC activated from this slot (PK)
	OB: The inserted FSC is the activated FSC
	OB: The inserted FSC is compatible with the CPU
	PK: FSC source
	0: CPU
	1: Card
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40

Идентификатор (ID) события	Описание
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC serial number (high word)
	ZINFO3: FSC serial number (low word)
0xE401	Была извлечена карта FSC
	OB: Action after the end of the trial time
	0: No action
	1: CPU STOP
	2: CPU STOP and FSC deactivated
	3: Factory reset
	255: FSC was not activated
	PK: FSC source
	0: CPU
	1: Card
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060

Идентификатор (ID) события	Описание
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC serial number (high word)
	ZINFO3: FSC serial number (low word)
	DatID: FeatureSet Trialtime in minutes
0xE402	Сконфигурированная функциональность не активирована. Конфигурация принята, но ПЛК не может перейти в режим RUN
	ZINFO1: Required FSC: PROFIBUS
	ZINFO1: Required FSC: MOTION
	ZINFO2: Number of released axes
	ZINFO3: Number of configured axes
0xE403	Карта FSC не может быть активирована в этом ЦПУ
	OB: FCS error code
	PK: FSC source
	O: CPU

Идентификатор (ID) события	Описание
	1: Card
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020

Идентификатор (ID) события	Описание
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC serial number (high word)
	ZINFO3: FSC serial number (low word)
0xE404	Набор функционала FeatureSet аннулирован из-за ошибки контрольной суммы (CRC)
0xE405	Пробный период (TrialTime) действия FeatureSet/Карты памяти истёк
	OB: Action after the end of the trial time
	0: No action
	1: CPU STOP
	2: CPU STOP and FSC deactivated
	3: Factory reset
	255: FSC was not activated
	PK: FSC source
	0: CPU
	1: Card
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10

Идентификатор (ID) события	Описание
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC serial number (high word)
	ZINFO3: FSC serial number (low word)
	DatID: FeatureSet Trialtime in minutes
0xE406	Набор функционала FeatureSet на установленной карте FSC повреждён
	PK: FSC source
	0: CPU
	1: Card
0xE410	Набор функционала FeatureSet для ЦПУ активирован
	PK: FSC source
	0: CPU
	1: Card
	ZINFO1: FSC(CRC)
	1146: 955-C000070
	1736: 955-C0NE040
	2568: FSC-C0ME040
	3450: 955-C000M30
	3903: 955-C000S30
	4361: FSC-C000M30
	4940: FSC-C000S30
	5755: 955-C0ME040
	6843: FSC-C0NE040
	8561: FSC-C000S20

Идентификатор (ID) события	Описание
	9012: FSC-C000M20
	13895: 955-C000060
	15618: 955-C000S20
	16199: 955-C000M20
	17675: FSC-C000S00
	18254: FSC-C000M00
	20046: FSC-C000040
	21053: 955-C000040
	22904: 955-C000S00
	23357: 955-C000M00
	24576: 955-C000050
	35025: 955-C00MC10
	36351: FSC-C000S40
	36794: FSC-C000M40
	37260: 955-C000S40
	37833: 955-C000M40
	38050: FSC-C00MC10
	41460: 955-C000M50
	41526: 955-C0PE040
	42655: FSC-C00MC00
	47852: 955-C00MC00
	48709: FSC-C0PE040
	50574: 955-C000M70
	52366: 955-C000030
	53501: FSC-C000030
	58048: FSC-C000020
	63411: 955-C000M60
	65203: 955-C000020
	ZINFO2: FSC serial number (high word)
	ZINFO3: FSC serial number (low word)
0xE500	Управление памятью: блок удалён без соответствующей записи в BstList
	ZINFO2: Block type
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB

Идентификатор (ID) события	Описание
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Block number
0xE501	Ошибка парсера
	ZINFO1: Error code
	1: Parser error: SDB structure
	2: Parser error: SDB is not a valid SDB type
	ZINFO2: SDB type
	ZINFO3: SDB number
0xE502	Неверный тип блока в protect.wld (блок не был загружен)
	ZINFO2: Block type
	56: OB
	65: DB
	66: SDB
	67: FC
	68: SFC
	69: FB
	70: SFB
	97: VDB
	98: VSDB
	99: VFC
	100: VSFC
	101: VFB
	102: VSFB
	111: VOB
	ZINFO3: Block number
0xE503	Несоответствие размера программного кода и размера блока в рабочей памяти
	ZINFO1: Code size
	ZINFO2: Block size (high word)
	ZINFO3: Block size (low word)
0xE504	Дополнительная информация об ошибке CRC в рабочей памяти
	ZINFO2: Block address (high word)

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3: Block address (low word)
0xE505	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO1: Cause for MemDump 0: Unknown 1: Manual request 2: Invalid OP value 3: CRC code error 4: Processor exception 5: Processor exception with dump after reboot 6: Block-CRC error
0xE604	Множественное задание одного адреса устройства ввода/вывода для порта Ethernet PG/OP ZINFO1: Periphery address ZINFO3: 0: periphery address is input, 1: periphery address is output
0xE605	Настроено слишком много конфигурируемых соединений ZINFO1: Interface slot ZINFO2: Number of configured connections ZINFO3: Number of admissible connections
0xE610	Встроенный интерфейс PROFIBUS/MPI: ошибка шины устранена PK: Not user relevant ZINFO1: Interface ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE701	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO1: Not user relevant ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE703	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! 0: Master system ID PK: Not user relevant ZINFO1: Not user relevant ZINFO2: Slave address ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE705	Сконфигурировано слишком много ведомых устройств PROFIBUS ZINFO1: Diagnostic address of the PROFIBUS master ZINFO2: Number of configured slaves

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3: Number of admissible slaves
0xE70A	PROFIBUS настроен, но доступ отключён ZINFO1: Logical base address of the DP master ZINFO2 - Position 8: DP master system ID
0xE710	Встроенный интерфейс PROFIBUS/MPI: произошла ошибка шины PK: Not user relevant ZINFO1: Interface ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE720	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO1: Slave no ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Not user relevant DatID: Master system ID
0xE721	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! PK: Error code 1: Error when assigning diagnostic address for slave (no. in ZINFO3) 2: Error when assigning diagnostic address for master 3: Error when assigning logical address when de/activating for slave (no. in ZINFO3) 4: Error when assigning slots for slave (no. in ZINFO3) 5: Error in DPV1 configuration (inputs) for slave (no. in ZINFO3) 6: Error in DPV1 configuration (outputs) for slave (no. in ZINFO3) 7: SubnetID for master (in ZINFO2) invalid 8: Slave (no. in ZINFO3) could not be configured (CFG length in OB) ZINFO1: Not user relevant ZINFO2: Master system ID ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE722	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO1: Channel-Event 0: Channel offline 1: Bus error 2: Internal error ZINFO2: Master system ID DatID: Not user relevant
0xE723	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO1: Error code

Идентификатор (ID) события	Описание
	1: Parameter error
	2: Configuration error
	ZINFO2: Master system ID
	DatID: Not user relevant
0xE780	Ошибка в конфигурации образа процесса
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Logical address
	ZINFO3: IO Flag
0xE781	Область адресов выходит за границу образа процесса
	ZINFO1: Address
	ZINFO2: Length of the address range
	ZINFO3: Size of the process image
	DatID: Address range
0xE801	Командный файл: команда CMD_START распознана и выполнена
0xE802	Командный файл: команда CMD_End распознана и выполнена
0xE803	Командный файл: команда WAIT1SECOND распознана и выполнена
0xE804	Командный файл: команда WEBPAGE распознана и выполнена
0xE805	Командный файл: команда LOAD_PROJECT распознана и выполнена
0xE806	Командный файл: команда SAVE_PROJECT распознана и выполнена
	ZINFO3: Status
	0: Error
	1: OK
	32768: Wrong password
0xE807	Командный файл: команда FACTORY_RESET распознана и выполнена
0xE808	Внутреннее сообщение
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
0xE809	Внутреннее сообщение
	ZINFO3: Not user relevant
0xE80A	Внутреннее сообщение
	ZINFO3: Status
	0: OK
	65153: File create error
	65185: File writing error
	65186: Odd address for reading
0xE80B	Командный файл: команда DIAGBUF распознана и выполнена
	ZINFO3: Status
	0: OK

Идентификатор (ID) события	Описание
	65153: File create error
	65185: File writing error
	65186: Odd address for reading
0xE80C	Внутреннее сообщение ZINFO3: Status 0: OK 65153: File create error 65185: File writing error 65186: Odd address for reading
0xE80D	Внутреннее сообщение
0xE80E	Командный файл: команда SET_NETWORK распознана и выполнена
0xE80F	Внутреннее сообщение ZINFO3: Status 0: OK 65153: File create error 65185: File writing error 65186: Odd address for reading
0xE810	Внутреннее сообщение
0xE811	Внутреннее сообщение
0xE812	Внутреннее сообщение
0xE813	Внутреннее сообщение
0xE814	Командный файл: команда SET_MPI_ADDRESS распознана
0xE816	Командный файл: команда SAVE_PROJECT распознана, но не выполнена, поскольку память ЦПУ пуста
0xE817	Internal message ZINFO3: Not user relevant
0xE820	Внутреннее сообщение
0xE821	Внутреннее сообщение
0xE822	Внутреннее сообщение
0xE823	Внутреннее сообщение
0xE824	Внутреннее сообщение
0xE825	Внутреннее сообщение
0xE826	Внутреннее сообщение
0xE827	Внутреннее сообщение
0xE828	Внутреннее сообщение
0xE829	Внутреннее сообщение
0xE82A	Командный файл: команда CPUTYPE_318 распознана и выполнена ZINFO3: Error code
0xE82B	Командный файл: команда CPUTYPE_ORIGINAL распознана и выполнена

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3: Error code
0xE82C	Командный файл: команда WEBVISU_PGOP_ENABLE распознана и выполнена
0xE82D	Командный файл: команда WEBVISU_PGOP_DISABLE распознана и выполнена
0xE82E	Командный файл: команда WEBVISU_CP_ENABLE распознана и выполнена
0xE82F	Командный файл: команда WEBVISU_CP_DISABLE распознана и выполнена
0xE830	Командный файл: команда OPCUA_PGOP_ENABLE распознана и выполнена
0xE831	Командный файл: команда OPCUA_PGOP_DISABLE распознана и выполнена
0xE832	Командный файл: команда OPCUA_CP_ENABLE распознана и выполнена
0xE833	Командный файл: команда OPCUA_CP_DISABLE распознана и выполнена
0xE8FB	Ошибка исполнения командного файла: инициализация порта Ethernet PG/OP с помощью команды SET_NETWORK не выполнена
0xE8FC	Ошибка исполнения командного файла: команда SET_NETWORK содержит не все IP-параметры
0xE8FE	Ошибка исполнения командного файла: команда CMD_START не найдена
0xE8FF	Ошибка чтения командного файла (ошибка карты памяти)
0xE901	Ошибка контрольной суммы ZINFO1: Not user relevant ZINFO2: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE902	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO1: Not user relevant ZINFO2: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xE904	Порт PG/OP: многократное задание одного и того же адреса ввода/вывода для устройств сети ZINFO1: Peripheral address ZINFO2: Slot ZINFO3: Data width DatID: 0x54 Peripheral address is input address DatID: 0x55 Peripheral address is output address
0xE90A	PROFINET настроен, но доступ отключён ZINFO1: Logical address of the IO system ZINFO3: Station number ZINFO3: IO system ID ZINFO3: System ID DP/PN
0xE910	Порт PG/OP: адрес входа лежит за пределами области адресов входов/выходов ZINFO1: Peripheral address ZINFO2: Slot ZINFO3: Data width
0xE911	PG/OP: адрес выхода лежит за пределами области адресов входов/выходов ZINFO1: Peripheral address

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Data width
0xE920	Ошибка конфигурирования PROFINET
	ZINFO1 - Position 0: Error code
	1: Double IP/PROFINET configuration in slot 2 and 4
	2: PROFINET IO system configured in slot 4
	3: Too many PROFINET IO controller configured
	4: Virtual device multiple configured
	5: EtherCAT devices for PROFINET CP configured
	6: PROFINET devices for EtherCAT CP configured
	7: PROFINET CP configured at slot 2, although this is not supported
	8: A PROFINET IO system (I-Device) must not be configured on the CP on slot 4
	9: A PROFINET IO system (controller) must not be configured on the CP on slot 4
0xE980	Ошибка при загрузке файла проекта WebVisu
	ZINFO1: Platform
0xE981	Ошибка в конфигурации проекта WebVisu
	ZINFO1: Platform
0xE982	Внутренняя ошибка сервера WebVisu
	ZINFO1: Platform
0xE983	Не загружена аппаратная конфигурация контроллера, проект WebVisu не запускается
	ZINFO1: Platform
0xE984	Проект WebVisu заблокирован пользователем, запуск WebVisu не был осуществлён
	ZINFO1: Platform
0xE985	Проект WebVisu был запущен
	ZINFO1: Platform
0xE986	Проект WebVisu был остановлен
	ZINFO1: Platform
0xE987	Проект WebVisu был разблокирован пользователем
	ZINFO1: Platform
0xE988	Проект WebVisu был заблокирован пользователем
	ZINFO1: Platform
0xE989	Одновременная работа проектов WebVisu и OPC UA невозможна
	ZINFO1: Platform
0xE9A0	Ошибка при загрузке файла проекта OPC UA
	ZINFO1: Platform
	ZINFO3 - Bit 0: Error code
0xE9A1	Функционал OPC UA не активирован
	ZINFO1: Platform

Идентификатор (ID) события	Описание
0xE9A2	OPC UA: неработоспособный TAR-файл
	ZINFO1: Platform
	ZINFO3: Error code
0xE9A3	OPC UA: внутренняя ошибка сервера OPC UA
	ZINFO1: Platform
	ZINFO3: Error code
0xE9A4	OPC UA: не загружена аппаратная конфигурация контроллера, сервер не запущен
	ZINFO1: Platform
0xE9A5	Проект OPC UA заблокирован пользователем, запуск сервера не был осуществлён
	ZINFO1: Platform
0xE9A6	Сервер OPC UA был запущен
	ZINFO1: Platform
0xE9A7	Сервер OPC UA был остановлен
	ZINFO1: Platform
0xE9A8	Проект OPC UA был заблокирован пользователем
	ZINFO1: Platform
0xE9A9	Проект OPC UA был разблокирован пользователем
	ZINFO1: Platform
0xE9AA	Проект OPC UA заблокирован конфигурацией S7 (настройки доступа)
	ZINFO1: Platform
0xE9AB	Одновременная работа проектов WebVisu и OPC UA невозможна
	ZINFO1: Platform
0xEA00	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Not relevant to user
	DatID: Not user relevant
0xEA01	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Slot
	DatID: Not user relevant
0xEA02	Системная шина SBUS: внутренняя ошибка (не распознаётся внутренний установленный submodule)
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Slot
	ZINFO2: Type identifier target
	ZINFO3: Type identifier
	DatID: Not user relevant
0xEA03	Системная шина SBUS: ошибка обмена между ЦПУ и контроллером ввода/вывода
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN

Идентификатор (ID) события	Описание
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Slot
	ZINFO2: Status
	0: OK
	1: Error
	2: Empty
	3: Busy
	4: Time out
	5: Internal blocking
	6: Too many telegrams
	7: Not Connected
	8: Unknown
	DatID: Not user relevant
0xEA04	Системная шина SBUS: многократное параметрирование одного и того же адреса ввода/вывода ZINFO1: Periphery address ZINFO2: Slot ZINFO3: Data width
0xEA05	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xEA07	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xEA08	Системная шина SBUS: заданная при параметрировании разрядность входных данных не соответствует разрядности данных используемых модулей ввода ZINFO1: Configured input data width

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Input data width of the connected component
0xEA09	Системная шина SBUS: заданная при параметрировании разрядность выходных данных не соответствует разрядности данных используемых модулей вывода
	ZINFO1: Configured output data width
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Output data width of the plugged component
0xEA0A	Системная шина SBUS: внутренняя ошибка (несоответствующий внутренний установленный submodule)
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Slot
	ZINFO2: Type identifier target
	3: PROFINET-CPU
	4: EtherCAT-CPU
	ZINFO3: Type identifier
	3: PROFINET-CPU
	4: EtherCAT-CPU
	DatID: Not user relevant
0xEA10	Системная шина SBUS: адрес входа лежит за пределами области адресов входов/выходов
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Data width
0xEA11	Системная шина SBUS: адрес выхода лежит за пределами области адресов входов/выходов
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Data width
0xEA12	Системная шина SBUS: ошибка записи набора данных
	ZINFO1: Slot
	ZINFO2: Dataset number
	ZINFO3: Dataset length
0xEA14	Системная шина SBUS: многократное параметрирование адреса ввода/вывода (диагностический адрес)
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Data width
0xEA15	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO2: Slot of the master
0xEA18	Системная шина SBUS: Ошибка в отображении модулей ввода/вывода
	ZINFO2: Slot of the master
0xEA19	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Not user relevant

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: HW slot
	ZINFO3: Interface type
	DatID: Not user relevant
0xEA1A	Системная шина SBUS: ошибка обращения к таблице адресов FPGA системной шины
	PK: Not user relevant
	ZINFO2: HW slot
	ZINFO3: Table
	0: Read
	1: Writing
	DatID: Not user relevant
0xEA20	Ошибка: ведущее устройство PROFIBUS DP сконфигурировано, но для него не назначен интерфейс RS-485
0xEA21	Ошибка конфигурации интерфейса RS-485 (X2/X3): ведущее устройство PROFIBUS DP сконфигурировано, но недоступно
	ZINFO2: Interface X is configured incorrectly
0xEA22	Ошибка конфигурации интерфейса RS-485 (X2): значение выходит за допустимые пределы
	ZINFO2: Configuration for X2
0xEA23	Ошибка конфигурации интерфейса RS-485 (X3): значение выходит за допустимые пределы
	ZINFO2: Configuration for X3
0xEA24	Ошибка конфигурации интерфейса RS-485 (X2/X3): интерфейс/протокол отсутствует, используются настройки по умолчанию
	ZINFO2: Configuration for X2
	ZINFO3: Configuration for X3
0xEA30	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO1: Status
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
0xEA40	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: Slot of the CP
	PK: File number
	ZINFO1: Version of the CP
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Line
0xEA41	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: Slot of the CP
	PK: File number
	ZINFO1: Version of the CP
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Line

Идентификатор (ID) события	Описание
0xEA50	Контроллер PROFINET: ошибка в конфигурации
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Rack/slot of the controller
	ZINFO2: Device number
	ZINFO3: Slot at the device
	DatID: Not user relevant
0xEA51	Контроллер PROFINET IO: в сконфигурированном слоте контроллер PROFINET IO отсутствует
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Rack/slot of the controller
	ZINFO2: Recognized type identifier at the configured slot
	DatID: Not user relevant
0xEA52	Контроллер PROFINET IO: сконфигурировано слишком много контроллеров PROFINET IO
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Number of configured controllers
	ZINFO2: Slot of the excessively configured controller
	DatID: Not user relevant
0xEA53	Контроллер PROFINET IO: сконфигурировано слишком много устройств PROFINET IO
	ZINFO1: Number of configured devices
	ZINFO2: Slot
	ZINFO3: Maximum possible number of devices
0xEA54	Контроллер PROFINET IO: многократное использование в конфигурации адреса ввода/вывода или слишком длинный диапазон
	0: Error type
	0: No error
	1: Range too long
	2: Input address already used
	3: Output address already used
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO2: Rack/slot of the controller
	ZINFO3: Base address of the block which is too large
	DatID: Not user relevant
0xEA55	Контроллер PROFINET IO: слишком много слотов или использован слишком большой номер слота
	ZINFO1: Rack/slot of the controller
	ZINFO2: Device number
	ZINFO3: Number of configured slots or too high slot number
0xEA56	Контроллер PROFINET IO: слишком много субслотов или использован слишком большой номер субслота
	ZINFO1: Rack/slot of the controller

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: Device number
	ZINFO3: Number of configured subslots or too high sub slot number
0xEA57	Контроллер PROFINET IO: конфигурация порта в виртуальном устройстве не действует
0xEA61	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: File number
	PK: Slot of the controller
	ZINFO1: Firmware major version
	ZINFO2: Firmware minor version
	DatID: Line
0xEA62	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: File number.
	PK: Slot of the controller
	ZINFO1: Firmware major version
	ZINFO2: Firmware minor version
	DatID: Line
0xEA63	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: File number
	PK: Slot of the controller
	ZINFO1: Firmware major version
	ZINFO2: Firmware minor version
	DatID: Line
0xEA64	Контроллер PROFINET IO/CP EtherCAT: ошибка в конфигурации
	PK: Interface
	ZINFO1 - Bit 0: Too many devices
	ZINFO1 - Bit 1: Too many devices per second
	ZINFO1 - Bit 2: Too many input bytes per millisecond
	ZINFO1 - Bit 3: Too many output bytes per millisecond
	ZINFO1 - Bit 4: Too many input bytes per device
	ZINFO1 - Bit 5: Too many output bytes per device
	ZINFO1 - Bit 6: Too many productive connections
	ZINFO1 - Bit 7: Too many input bytes in the process image
	ZINFO1 - Bit 8: Too many output bytes in the process image
	ZINFO1 - Bit 9: Configuration not available
	ZINFO1 - Bit 10: Configuration invalid
	ZINFO1 - Bit 11: Refresh interval too small
	ZINFO1 - Bit 12: Refresh interval too large
	ZINFO1 - Bit 13: Invalid device number
	ZINFO1 - Bit 14: CPU is configured as an I device

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO1 - Bit 15: Assume IP address in another way. Is not supported for the IP address of the controller.
	ZINFO2 - Bit 0: Incompatible configuration (SDB version not supported)
	ZINFO2 - Bit 1: EtherCAT: EoE configured but not supported (Possible cause is a too short cycle time of the EtherCAT master system. When using EoE terminals, at least a cycle time of 4ms must be configured.)
	ZINFO2 - Bit 2: DC parameter invalid
	ZINFO2 - Bit 3: I device configuration invalid (slot gap)
	ZINFO2 - Bit 4: MRP configuration invalid (client)
	ZINFO2 - Bit 5: Transfer rate 10 MBit (HD/FD) configured but not supported
0xEA65	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Platform
	0: none
	8: CP
	9: Ethernet CP
	10: PROFINET CP
	12: EtherCAT CP
	16: CPU
	ZINFO1: ServiceID in which the error occurred
	ZINFO2: Command in which the error occurred
	1: Request
	2: Connect
	3: Error
0xEA66	Контроллер PROFINET IO: ошибка стека связи
	OB: StackError.Service
	PK: Rack/slot
	ZINFO1: StackError.Error.Code
	ZINFO2: StackError.Error.Detail
	ZINFO3 - Position 0: StackError.Error.AdditionalDetail
	ZINFO3 - Position 8: StackError.Error.AreaCode
	DatID: StackError.DeviceRef
0xEA67	Контроллер PROFINET IO: ошибка чтения набора данных
	OB: Rack/slot of the controller
	PK: Error type
	0: Dataset error local
	1: Dataset error stack
	2: Dataset error station
	ZINFO1: Dataset number
	ZINFO2: Dataset handle (caller)
	ZINFO3: Internal error code from PN stack

Идентификатор (ID) события	Описание
	DatID: Device
0xEA68	Контроллер PROFINET IO: ошибка записи набора данных
	OB: Rack/slot of the controller
	PK: Error type
	0: Dataset error local
	1: Dataset error stack
	2: Dataset error station
	ZINFO1: Dataset number
	ZINFO2: Dataset handle (caller)
	ZINFO3: Internal error code from PN stack
	DatID: Device
0xEA69	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO1: Minimum version for the FPGA
	ZINFO2: Loaded FPGA version
0xEA6A	Контроллер PROFINET IO: ошибка сервиса в стеке связи
	OB: Service ID
	PK: Rack/slot
	ZINFO1: ServiceError.Code
	ZINFO2: ServiceError.Detail
	ZINFO3 - Position 0: ServiceError.AdditionalDetail
	ZINFO3 - Position 8: ServiceError.AreaCode
0xEA6B	Контроллер PROFINET IO: некорректный Vendor-ID
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised

Идентификатор (ID) события	Описание
	253: Process image release in STOP 254: Watchdog 255: Not set PK: Rack/slot ZINFO1: Device ID ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xEA6C	Контроллер PROFINET IO: некорректный Device-ID OB: Operating mode 0: Configuration in operating condition RUN 1: STOP (update) 2: STOP (memory reset) 3: STOP (auto initialization) 4: STOP (internal) 5: STARTUP (cold start) 6: STARTUP (restart/warm start) 7: STARTUP (hot restart) 9: RUN 10: HALT 11: COUPLING 12: UPDATING 13: DEFECTIVE 14: Error search mode 15: De-energised 253: Process image release in STOP 254: Watchdog 255: Not set PK: Rack/slot ZINFO1: Device ID
0xEA6D	Контроллер PROFINET IO: не пустое имя OB: Operating mode 0: Configuration in operating condition RUN 1: STOP (update) 2: STOP (memory reset) 3: STOP (auto initialization) 4: STOP (internal) 5: STARTUP (cold start)

Идентификатор (ID) события	Описание
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	PK: Rack/slot
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEA6E	Контроллер PROFINET IO: ожидание ответа RPC
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	PK: Rack/slot

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEA6F	Контроллер PROFINET IO: несоответствие модуля PROFINET
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	PK: Rack/slot
	ZINFO1: Device ID
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEA70	Контроллер PROFINET IO: ошибка конфигурации стека PROFINET
	OB: UnsupportedApiError.api
	PK: Rack/slot
	ZINFO1: UnsupportedApiError.slot
	ZINFO2: UnsupportedApiError.subslot
	DatID: UnsupportedApiError.deviceID
0xEA71	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Rack/slot
	ZINFO1: functionIndex

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: Not user relevant
0xEA72	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: Connection number
	PK: Slot of the controller
	ZINFO1: Error cause
	129: PNIO
	207: RTA error
	218: AlarmAck
	219: IODConnectRes
	220: IODReleaseRes
	221: IOD/IOXControlRes
	222: IODReadRes
	223: IODWriteRes
	ZINFO2: ErrorDecode
	128: PNIORW: Service Read Write
	129: PNIO: Other Service or internal e.g. RPC errors
	130: Vendor specific
	ZINFO3: Error code (PN spec. V2.722 chapter 5.2.6)
	DatID: Device ID
0xEA81	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA82	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]
	ZINFO3: Line
	DatID: SvnRevision
0xEA83	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	OB: Not user relevant
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Filenamehash[0-3]
	ZINFO2: Filenamehash[4-7]

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3: Line DatID: SvnRevision
0xEA91	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! OB: Current OB number PK: Core status 0: INIT 1: STOP 2: READY 3: PAUSE 4: RUN ZINFO1: Filenamehash[0-3] ZINFO2: Filenamehash[4-7] ZINFO3: Line DatID: Current job number
0xEA92	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! OB: Current OB number PK: Core status 0: INIT 1: STOP 2: READY 3: PAUSE 4: RUN ZINFO1: Filenamehash[0-3] ZINFO2: Filenamehash[4-7] ZINFO3: Line DatID: Current job number
0xEA93	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! OB: Current OB number PK: Core status 0: INIT 1: STOP 2: READY 3: PAUSE 4: RUN ZINFO1: Filenamehash[0-3] ZINFO2: Filenamehash[4-7] ZINFO3: Line DatID: Current job number

Идентификатор (ID) события	Описание
0xEA97	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! ZINFO3: Slot
0xEA98	Ошибка при чтении файла через системную шину SBUS PK: Not user relevant ZINFO3: Slot DatID: Not user relevant
0xEA99	Не удалось выполнить задание по назначению параметров PK: Not user relevant ZINFO1: File version on MMC/SD (if not 0) ZINFO2: File version of the SBUS module (if not 0) ZINFO3: Slot DatID: Not user relevant
0xEAA0	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки! OB: Current operating mode 0: Configuration in operating condition RUN 1: STOP (update) 2: STOP (memory reset) 3: STOP (auto initialization) 4: STOP (internal) 5: STARTUP (cold start) 6: STARTUP (restart/warm start) 7: STARTUP (hot restart) 9: RUN 10: HALT 11: COUPLING 12: UPDATING 13: DEFECTIVE 14: Error search mode 15: De-energised 253: Process image release in STOP 254: Watchdog 255: Not set ZINFO1: Diagnostic address of the master ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Number of errors which occurred
0xEAB0	Недействительный режим ссылки OB: Current operating mode 0: Configuration in operating condition RUN

Идентификатор (ID) события	Описание
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	ZINFO1: Diagnostic address of the master
	ZINFO2: Current connection mode
	1: 10Mbit half-duplex
	2: 10Mbit full-duplex
	3: 100Mbit half-duplex
	4: 100Mbit full-duplex
	5: Connection mode undefined
	6: Auto Negotiation
0xEAC0	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO1: Error code
	2: Internal error
	3: Internal error
	4: Internal error
	5: Internal error
	6: Internal error
	7: Internal error
	8: Internal error
	8: Internal error
0xEAD0	Ошибка конфигурации SyncUnit
	ZINFO1: Status
0xEB02	Системная ошибка: заданная конфигурация не соответствует реальной конфигурации

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO1: Bit mask slots 1-16
	ZINFO2: Bit mask slots 17-32
	ZINFO3: Bit mask slots 33-48
	DatID: Bit mask slots 49-64
0xEB03	Системная ошибка: распределение входов/выходов
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Error type
	1: SDB parser error
	2: Configured address already used
	3: Mapping error
	ZINFO2: Slot (0=cannot be determined)
	DatID: Not user relevant
0xEB04	Шина: многократное использование в конфигурации одного и того же адреса ввода/вывода
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
	DatID: Input
	DatID: Output
0xEB05	Системная ошибка: структура шины не подходит для изохронного обновления образа процесса
	PK: Not user relevant
	ZINFO2: Slot (0=cannot be determined)
	DatID: Not user relevant
0xEB06	Системная ошибка: превышение времени ожидания при изохронном обновлении образа процесса
0xEB10	Системная ошибка: ошибка шины
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Error type
	96: Bus enumeration error
	128: General error
	129: Queue execution error
	130: Error interrupt
	ZINFO2: Error on bus enumeration error (ZINFO1)
	DatID: Not user relevant
0xEB11	Системная ошибка: ошибка инициализации шины
	PK: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEB15	Сообщение FMM шины
	ZINFO1: FMM message
0xEB20	Системная ошибка: информация о прерывании не определена
0xEB21	Системная ошибка: доступ к данным конфигурации

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO2: Not user relevant ZINFO3: Not user relevant DatID: Not user relevant
0xEC02	EtherCAT: предупреждение о проблеме с конфигурацией ZINFO1: Error code 1: Number of slave stations is not supported 2: Master system ID invalid 3: Slot invalid 4: Master configuration invalid 5: Master type invalid 6: Slave diagnostic address invalid 7: Slave address invalid 8: Slave module IO configuration invalid 9: Logical address already in use 10: Internal error 11: IO mapping error 12: Error 13: Error in initialising the EtherCAT stack (is entered by the CP) 14: Slave station number already occupied by virtual device ZINFO2: Station number
0xEC03	EtherCAT: ошибка конфигурации PK: Not user relevant ZINFO1: Error code 1: Number of slave stations is not supported 2: Master system ID invalid 3: Slot invalid 4: Master configuration invalid 5: Master type invalid 6: Slave diagnostic address invalid 7: Slave address invalid 8: Slave module IO configuration invalid 9: Logical address already in use 10: Internal error 11: IO mapping error 12: Error 13: Error in initialising the EtherCAT stack (is entered by the CP) 14: Slave station number already occupied by virtual device ZINFO2: Station number

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEC04	EtherCAT: многократное конфигурирование адреса ввода/вывода
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Periphery address
	ZINFO2: Slot
	DatID: Input
	DatID: Output
0xEC05	EtherCAT: требуется проверка установленного режима постоянного тока привода YASKAWA Sigma 5/7
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	PK: Not user relevant
	ZINFO1: Station address of the EtherCAT device
	ZINFO2: Error code
	1: WARNING: For the drive the DC Beckhoff mode is recommended (DC reference clock is not in Beckhoff Mode)!
	2: NOTE: For the drive the DC Hilscher mode is recommended (DC reference clock is not in Beckhoff Mode)!
	3: The station address could not be determined for checking (station address in ZINFO1 is accordingly 0)
	4: The slave information could not be determined for checking (station address in ZINFO1 is accordingly 0)
	5: The EtherCAT status of the drive could not be determined

Идентификатор (ID) события	Описание
	<p>6: Error when sending the SDO request (for further information, the (subsequent) event with the ID 0xED60 is to be analysed on the CP)</p> <p>7: Drive returns error in the SDO response (for further information, the (subsequent) event with the ID 0xED60 is to be analysed on the CP)</p> <p>8: SDO time out, DC mode could not be determined (for further information, the (subsequent) event with the ID 0xED60 is to be analysed on the CP)</p> <p>ZINFO3: Not user relevant</p> <p>DatID: Not user relevant</p>
0xEC10	<p>EtherCAT: восстановление работы сети со всеми ведомыми устройствами</p> <p>ZINFO1 - Position 0: New status</p> <p>0: Undefined/Unkown</p> <p>1: Init</p> <p>2: PreOp</p> <p>3: Bootstrap</p> <p>4: SafeOp</p> <p>8: Op</p> <p>ZINFO1 - Position 8: Previous status</p> <p>0: Undefined/Unkown</p> <p>1: Init</p> <p>2: PreOp</p> <p>3: Bootstrap</p> <p>4: SafeOp</p> <p>8: Op</p> <p>ZINFO2: Diagnostic address of the station</p> <p>ZINFO3: Number of stations, which are not in the same state as the master</p> <p>DatID: Station not available</p> <p>DatID: Station available</p> <p>DatID: Input address</p> <p>DatID: Output address</p>
0xEC11	<p>EtherCAT: восстановление работы сети с некоторыми отсутствующими ведомыми устройствами</p> <p>ZINFO1 - Position 0: New status</p> <p>0: Undefined/Unkown</p> <p>1: Init</p> <p>2: PreOp</p> <p>3: Bootstrap</p> <p>4: SafeOp</p> <p>8: Op</p> <p>ZINFO1 - Position 8: Previous status</p> <p>0: Undefined/Unkown</p> <p>1: Init</p>

Идентификатор (ID) события	Описание
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
	ZINFO3: Number of stations which are not in the same state as the master
	DatID: Station not available
	DatID: Station available
	DatID: Input address
	DatID: Output address
0xEC12	EtherCAT: восстановление работы ведомого устройства
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Previous status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the station
	ZINFO3: AL status code
	DatID: Station not available
	DatID: Station available
	DatID: Input address
	DatID: Output address
0xEC30	EtherCAT: топология в норме
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
0xEC40	Устранено нарушение времени цикла шины
	ZINFO2: Logical address of the IO system
0xEC50	EtherCAT: распределенные часы (DC) не синхронизированы
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN

Идентификатор (ID) события	Описание
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
	ZINFO3: DC state change
	0: DC master out of sync
	1: DC slave stations out of sync
0xEC80	EtherCAT: ошибка шины устранена
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO3 - Position 0: Station number
	ZINFO3 - Position 11: IO system ID
	ZINFO3 - Bit 15: System ID DP/PN
0xED10	EtherCAT: отказ в работе шины
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Previous status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp

Идентификатор (ID) события	Описание
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
	ZINFO3: Number of stations which are not in the same state as the master
	DatID: Station available
	DatID: Station not available
	DatID: Input address
	DatID: Output address
0xED12	EtherCAT: отказ в работе ведомого устройства
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Previous status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the station
	ZINFO3: AIStatusCode
	0: No error
	1: Unspecified error
	17: Invalid requested status change
	18: Unknown requested status
	19: Bootstrap not supported
	20: No valid firmware
	22: Invalid mailbox configuration
	23: Invalid sync manager configuration
	24: No valid inputs available
	25: No valid outputs available
26: Synchronisation error	
27: Sync manager watchdog	

Идентификатор (ID) события	Описание
	28: Invalid sync manager types
	29: Invalid output configuration
	30: Invalid input configuration
	31: Invalid watchdog configuration
	32: Slave station needs cold start
	33: Slave station needs to be in INIT state
	34: Slave station needs to be in PreOp state
	35: Slave station needs to be in SafeOp state
	45: Invalid output FMMU configuration
	46: Invalid input FMMU configuration
	48: Invalid DC Sync configuration
	49: Invalid DC Latch configuration
	50: PLL error
	51: Invalid DC IO error
	52: Invalid DC time out error
	66: Error in acyclic data exchange Ethernet Over EtherCAT
	67: Error in acyclic data exchange CAN Over EtherCAT
	68: Error in acyclic data exchange Fileaccess Over EtherCAT
	69: Error in acyclic data exchange Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Error in acyclic data exchange Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Station not available
	DatID: Station available
	DatID: Input address
	DatID: Output address
0xED20	EtherCAT: изменение состояния шины, которое не вызывает OB 86
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Previous status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp

Идентификатор (ID) события	Описание
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
	ZINFO3: Number of stations which are not in the same state as the master
	DatID: Station not available
	DatID: Station available
	DatID: Input address
	DatID: Output address
0xED21	EtherCAT: некорректное изменение состояния шины
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Previous status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
	ZINFO3: Error code
	4: Cancel (master state change)
	8: Busy
	11: Invalid parameters
	14: Invalid status
	16: Time out
	DatID: Station available
	DatID: Station not available
	DatID: Output address
	DatID: Input address
0xED22	EtherCAT: изменение состояния ведомого устройства, которое не вызывает OB 86
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp

Идентификатор (ID) события	Описание
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO1 - Position 8: Previous status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Diagnostic address of the station
	ZINFO3: AIStatusCode
	0: No error
	1: Unspecified error
	17: Invalid requested status change
	18: Unknown requested status
	19: Bootstrap not supported
	20: No valid firmware
	22: Invalid mailbox configuration
	23: Invalid sync manager configuration
	24: No valid inputs available
	25: No valid outputs available
	26: Synchronisation error
	27: Sync manager watchdog
	28: Invalid sync manager types
	29: Invalid output configuration
	30: Invalid input configuration
	31: Invalid watchdog configuration
	32: Slave station needs cold start
	33: Slave station needs to be in INIT state
	34: Slave station needs to be in PreOp state
	35: Slave station needs to be in SafeOp state
	45: Invalid output FMMU configuration
	46: Invalid input FMMU configuration
	48: Invalid DC Sync configuration
	49: Invalid DC Latch configuration
	50: PLL error
	51: Invalid DC IO error

Идентификатор (ID) события	Описание
	52: Invalid DC time out error 66: Error in acyclic data exchange Ethernet Over EtherCAT 67: Error in acyclic data exchange CAN Over EtherCAT 68: Error in acyclic data exchange Fileaccess Over EtherCAT 69: Error in acyclic data exchange Servo Drive Profile Over EtherCAT 79: Error in acyclic data exchange Vendorspecific Over EtherCAT DatID: Station not available DatID: Station available DatID: Input address DatID: Output address
0xED23	EtherCAT: превышение времени ожидания перехода в состояние OP после того, как ЦПУ перешел в режим RUN OB: Operating mode 0: Configuration in operating condition RUN 1: STOP (update) 2: STOP (memory reset) 3: STOP (auto initialization) 4: STOP (internal) 5: STARTUP (cold start) 6: STARTUP (restart/warm start) 7: STARTUP (hot restart) 9: RUN 10: HALT 11: COUPLING 12: UPDATING 13: DEFECTIVE 14: Error search mode 15: De-energised 253: Process image release in STOP 254: Watchdog 255: Not set ZINFO1: Master status 0: Undefined/Unkown 1: Init 2: PreOp 3: Bootstrap 4: SafeOp 8: Op ZINFO2: EtherCAT configuration present

Идентификатор (ID) события	Описание
	0: There is no EC configuration
	1: There is an EC configuration
	ZINFO3: DC in sync
	0: Not in sync
	1: In sync
0xED30	EtherCAT: несоответствие топологии
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
0xED31	EtherCAT: переполнение очереди прерываний
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
0xED40	Произошло нарушение времени цикла шины
	ZINFO1: Logical address of the IO system
0xED50	EtherCAT: распределённые часы (DC) синхронизированы
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	ZINFO2: Diagnostic address of the master
	ZINFO3: DC state change
	0: Master
	1: Slave
0xED60	Диагностический буфер коммуникационного процессора (CP) EtherCAT: изменение статуса ведомого устройства
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN

Идентификатор (ID) события	Описание
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	ZINFO1 - Position 0: New status
	0: Undefined/Unkown
	1: Init
	2: PreOp
	3: Bootstrap
	4: SafeOp
	8: Op
	ZINFO2: Slave address
	ZINFO3: AIStatusCode
	0: No error
	1: Unspecified error
	17: Invalid requested status change
	18: Unknown requested status
	19: Bootstrap not supported
	20: No valid firmware
	22: Invalid mailbox configuration
	23: Invalid sync manager configuration
	24: No valid inputs available
	25: No valid outputs available
	26: Synchronisation error
	27: Sync manager watchdog

Идентификатор (ID) события	Описание
	28: Invalid sync manager types
	29: Invalid output configuration
	30: Invalid input configuration
	31: Invalid watchdog configuration
	32: Slave station needs cold start
	33: Slave station needs to be in INIT state
	34: Slave station needs to be in PreOp state
	35: Slave station needs to be in SafeOp state
	45: Invalid output FMMU configuration
	46: Invalid input FMMU configuration
	48: Invalid DC Sync configuration
	49: Invalid DC Latch configuration
	50: PLL error
	51: Invalid DC IO error
	52: Invalid DC time out error
	66: Error in acyclic data exchange Ethernet Over EtherCAT
	67: Error in acyclic data exchange CAN Over EtherCAT
	68: Error in acyclic data exchange Fileaccess Over EtherCAT
	69: Error in acyclic data exchange Servo Drive Profile Over EtherCAT
	79: Error in acyclic data exchange Vendorspecific Over EtherCAT
	DatID: Cause for slave status change
	0: Regular slave status change
	1: Slave failure
	2: Recovery slave
	3: Slave is in an error state
	4: Slave has unexpectedly changed its status
0xED61	<p>Диагностический буфер коммуникационного процессора (CP) EtherCAT: экстренное (emergency) событие CoE</p> <p>OB: EtherCAT station address (high byte)</p> <p>PK: EtherCAT station address (low byte)</p> <p>ZINFO1 - Position 0: Error register</p> <p>ZINFO1 - Position 8: MEF-Byte1</p> <p>ZINFO2 - Position 0: MEF-Byte2</p> <p>ZINFO2 - Position 8: MEF-Byte3</p> <p>ZINFO3 - Position 0: MEF-Byte4</p> <p>ZINFO3 - Position 8: MEF-Byte5</p> <p>DatID: Error code</p>
0xED62	<p>Диагностический буфер коммуникационного процессора (CP) EtherCAT: ошибка доступа к SDO</p> <p>OB: EtherCAT station address (high byte)</p>

Идентификатор (ID) события	Описание
	PK: EtherCAT station address (low byte)
	ZINFO1: Index
	ZINFO2: SDO error code (high word)
	ZINFO3: SDO error code (low word)
	DatID: Sub index
0xED63	Диагностический буфер коммуникационного процессора (CP) EtherCAT: ошибка в ответе на команду INIT
	OB: EtherCAT station address (high byte)
	PK: EtherCAT station address (low byte)
	ZINFO1: Error type
	0: Not defined
	1: No response
	2: Validation error
	3: INIT command failed, requested station could not be reached
0xED70	Диагностический буфер коммуникационного процессора (CP) EtherCAT: обнаружена повторяющаяся группа HotConnect
	OB: Operating mode
	0: Configuration in operating condition RUN
	1: STOP (update)
	2: STOP (memory reset)
	3: STOP (auto initialization)
	4: STOP (internal)
	5: STARTUP (cold start)
	6: STARTUP (restart/warm start)
	7: STARTUP (hot restart)
	9: RUN
	10: HALT
	11: COUPLING
	12: UPDATING
	13: DEFECTIVE
	14: Error search mode
	15: De-energised
	253: Process image release in STOP
	254: Watchdog
	255: Not set
	ZINFO1: Diagnostic address of the master
	ZINFO2: EtherCAT station address
0xED80	Произошла ошибка шины (истекло время ожидания приёма)
	ZINFO1: Logical address of the IO system
	ZINFO3 - Position 0: Station number

Идентификатор (ID) события	Описание
	ZINFO3 - Position 11: IO system ID
	ZINFO3 - Bit 15: System ID DP/PN
0xEE00	Дополнительная информация для UNDEF_OPCODE
	OB: Not user relevant
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEE01	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO3: SFB number
0xEEEE	ЦПУ был полностью остановлен, поскольку процедура запуск после подачи питания не могла быть завершена
0xEF00	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	DatID: Not user relevant
0xEF01	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	ZINFO1: Not user relevant
	ZINFO2: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEF11	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xEF12	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xEF13	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
0xEFFE	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xEFFF	Внутренняя ошибка - обратитесь в службу технической поддержки!
	PK: Not user relevant
	ZINFO3: Not user relevant
	DatID: Not user relevant
0xF9C1	Перезапуск модуля
	OB: NCM_EVENT
	1: OVS: Component start-up request was denied
	3: Component data basis invalid
	6: IP_CONFIG: New IP address assigned by STEP7 configuration
	10: IP_CONFIG: A non-configured new IP address was assigned
	13: HW reset at P bus (for CPU memory reset)
	19: Switch actuation from STOP to RUN causes the restart of the component
	20: MGT: PG command causes the restart of the component

Идентификатор (ID) события	Описание
	21: MGT: Take-over of component data basis causes the hot restart of the component
	23: Stopping the sub-system after having loaded the already existing consistency-secured SDBs xxxx by the rack component
	25: The SIMATIC procedure has been selected for the time synchronisation of the component.
	26: Component actively established a connection
	28: The SDB xxxx loaded by the rack component is the consistency securing object (SDB type 0x3118)
	29: The component actively disconnected the system connection to the CPU
	31: Inconsistency of the component data base by loading SDB xxxx by the rack component (SDB type 0x3100)
	32: Periphery enabled by S7-CPU
	33: Periphery disabled by S7-CPU
	34: Component STOP due to switch actuation
	35: Component STOP due to invalid configuration
	36: Component STOP due to PG command
	38: SDB xxxx is not registered in the still valid consistency securing object, or it has an incorrect time stamp (SDB type 0x3107), the error is being corrected
	40: Memory reset executed
	44: Consistency of the data base achieved after loading the SDBs xxxx by the rack component (SDB type xxxx)
	45: Remanent part of the component data base is deleted by the rack component after being loaded
	70: Restore factory defaults (same as memory reset of CPU!)
	83: Network interface: automatic configuration, TP/ITP with 10 Mbit/s semi-duplex
	96: The MAC address was retrieved from the system SDB. This is the configured address.
	97: The MAC address was retrieved from the boot EPROM. This is the factory-provided address.
	100: Restart of the component
	101: Component STOP due to deletion of system SDBs
	104: PG command start was denied due to missing or inconsistent configuration
	105: Component STOP due to double IP address
	107: Start-up request by switch actuation was denied due to missing or inconsistent configuration
	PK: NCM_SERVICE
	2: Management
	3: Object management system
	6: Time synchronisation
	10: IP_CONFIG
	38: SEND/RECEIVE

В Встроенные блоки

OB	Name	Описание
OB 1	CYCL_EXC	Циклическое исполнение программы
OB 10	TOD_INT0	Прерывание по времени суток
OB 20	DEL_INT0	Прерывание с задержкой
OB 21	DEL_INT1	Прерывание с задержкой
OB 32	CYC_INT2	Циклическое прерывание
OB 33	CYC_INT3	Циклическое прерывание
OB 34	CYC_INT4	Циклическое прерывание
OB 35	CYC_INT5	Циклическое прерывание
OB 40	HW_INT0	Аппаратное прерывание
OB 80	CYCL_FLT	Ошибка времени
OB 81	PS_FLT	Неисправность источника питания
OB 82	I/O_FLT1	Диагностическое прерывание
OB 83	I/O_FLT2	Снятие / установка модуля
OB 85	OBNL_FLT	Ошибка класса приоритета
OB 86	RACK_FLT	Неисправность/восстановление ведомого устройства
OB 100	COMPLETE RESTART	Запуск
OB 102	COLD RESTART	Запуск
OB 121	PROG_ERR	Программная ошибка
OB 122	MOD_ERR	Ошибка доступа к периферии

SFB	Name	Описание
SFB 0	CTU	Прямой счёт
SFB 1	CTD	Обратный счёт
SFB 2	CTUD	Прямой и обратный счёт
SFB 3	TP	Формирование импульса
SFB 4	TON	Формирование задержки включения
SFB 5	TOF	Формирование задержки выключения
SFB 7	TIMEMESS	Измерение времени
SFB 12	BSEND	Передача блока данных
SFB 13	BRCV	Приём блока данных
SFB 14	GET	Чтение данных из удалённого ЦПУ
SFB 15	PUT	Запись данных в удалённый ЦПУ
SFB 32	DRUM	Формирование последовательностей
SFB 47	COUNT	Управление счётчиком
SFB 48	FREQUENC	Измерение частоты

SFB	Name	Описание
SFB 49	PULSE	Управление ШИМ-модуляцией
SFB 52	RDREC	Запись набора данных
SFB 53	WRREC	Чтение набора данных
SFB 54	RALRM	Приём прерывания от ведомого устройства

SFC	Name	Описание
SFC 0	SET_CLK	Установка системных часов
SFC 1	READ_CLK	Чтение системных часов
SFC 2	SET_RTM	Установка счётчика рабочего времени
SFC 3	CTRL_RTM	Запуск/останов счетчика рабочего времени
SFC 4	READ_RTM	Чтение счетчика рабочего времени
SFC 5	GADR_LGC	Выяснение логического адреса канала
SFC 6	RD_SINFO	Считывание стартовой информации ОБ
SFC 7	DP_PRAL	Запуск аппаратного прерывания на ведущем устройстве
SFC 12	D_ACT_DP	Деактивация и активация ведомых устройств
SFC 13	DPNRM_DG	Чтение диагностических данных из ведомого устройства
SFC 14	DPRD_DAT	Чтение консистентных данных
SFC 15	DPWR_DAT	Запись консистентных данных
SFC 17	ALARM_SQ	Генерирование квитуемых сообщений, связанных с блоками
SFC 18	ALARM_S	Генерирование постоянно квитуемых сообщений, связанных с блоками
SFC 19	ALARM_SC	Определение состояния квитирования последнего пришедшего сообщения ALARM_SQ
SFC 20	BLKMOV	Копирование области данных
SFC 21	FILL	Вставка данных в область назначения
SFC 22	CREAT_DB	Создание блока данных
SFC 23	DEL_DB	Удаление блока данных
SFC 24	TEST_DB	Тестирование блока данных
SFC 28	SET_TINT	Установка прерывания по времени суток
SFC 29	CAN_TINT	Отмена прерывания по времени суток
SFC 30	ACT_TINT	Активация прерывания по времени суток
SFC 31	QRY_TINT	Запрос о состоянии прерывания по времени суток
SFC 32	SRT_DINT	Запуск прерывания с задержкой обработки
SFC 33	CAN_DINT	Отмена прерывания с задержкой обработки
SFC 34	QRY_DINT	Запрос о состоянии прерывания с задержкой обработки
SFC 36	MSK_FLT	Маскирование синхронных ошибок
SFC 37	MSK_FLT	Демаскирование синхронных ошибок
SFC 38	READ_ERR	Чтение регистра ошибок
SFC 39	DIS_IRT	Блокирование запуска новых прерываний

SFC	Name	Описание
SFC 40	EN_IRT	Отмена блокирования запуска новых прерываний
SFC 41	DIS_AIRT	Задержка запуска прерываний
SFC 42	EN_AIRT	Отмена задержки запуска прерываний
SFC 43	RE_TRIGR	Перезапуск таймера контроля времени цикла
SFC 44	REPL_VAL	Запись заменяющего значения в аккумулятор 1
SFC 46	STP	Перевод ЦПУ в состояние STOP
SFC 47	WAIT	Задержка исполнения пользовательской программы
SFC 49	LGC_GADR	Определение адреса слота по его логическому адресу
SFC 51	RDSYSST	Считывание списка состояния системы SSL
SFC 52	WR_USMSG	Запись пользовательски сообщений в диагностический буфер
SFC 53	μS_TICK	Измерение времени
SFC 54	RD_DPARM	Считывание значений predetermined параметров
SFC 55	WR_PARM	Запись значений динамических параметров
SFC 56	WR_DPARM	Запись значений predetermined параметров
SFC 57	PARM_MOD	Параметрирование модуля
SFC 58	WR_REC	Запись набора данных
SFC 59	RD_REC	Чтение набора данных
SFC 64	TIME_TCK	Считывание значения системного времени
SFC 65	X_SEND	Передвча данных
SFC 66	X_RCV	Приём данных
SFC 67	X_GET	Чтение данных
SFC 68	X_PUT	Запись данных
SFC 69	X_ABORT	Разрыв соединения
SFC 70	GEO_LOG	Определение стартового адреса модуля
SFC 71	LOG_GEO	Определение слота, соответствующего логическому адресу
SFC 81	UBLKMOV	Непрерывное копирование из области данных
SFC 101	HTL_RTM	Управление счётчиками рабочего времени
SFC 102	RD_DPARA	Чтение predetermined параметров
SFC 105	READ_SI	Чтение динамически занимаемых системных ресурсов
SFC 106	DEL_SI	Очистка динамически занимаемых системных ресурсов
SFC 107	ALARM_DQ	Генерация квитуемых сообщений, связанных с блоком
SFC 108	ALARM_D	Генерация всегда квитуемых сообщений, связанных с блоком

С Подпись SSL



Для получения дополнительной информации обратитесь к руководству пользователя по "VIPА SPEED7 Operation List".

Идентификатор (ID) SSL	Подпись SSL
xy11h	Идентификация модуля
xy12h	Характеристики ЦПУ
xy13h	Области памяти пользователя
xy14h	Системные области
xy15h	Типы блоков
xy19h	Состояние всех индикаторов модуля
xy1Ch	Идентификация компонента
xy22h	Состояние прерывания
xy32h	Данные о состоянии связи
xy37h	Информация об интерфейсе Ethernet модуля
xy3Ah	Состояние соединений TCON
xy3Eh	Диагностическая информация веб-сервера
xy3Fh	Конфигурация настроек доступа
xy74h	Состояние отдельного индикатора модуля
xy91h	Информация о состоянии ЦПУ
xy92h	Информация о состоянии стойки/станции (DPM)
xy94h	Информация о состоянии стойки/станции (DPM, PROFINET IO и EtherCAT)
xy95h	Расширенная информация о состоянии системы (DPM и PROFINET IO)
xy96h	Информация о состоянии модуля (PROFIBUS DP, PROFINET IO, EtherCAT)
xyA0h	Диагностический буфер модуля ЦПУ
xyB3h	Диагностические данные модуля (набор данных 1) через логический базовый адрес
xyB4h	Диагностические данные ведомого устройство PROFIBUS DP
xyE0h	Состояние ведущего/ведомого устройства EtherCAT
xyE1h	Состояния шины EtherCAT
xyFAh	Статистическая информация об ОВ
xyFCh	Состояние функций VSC модуля ЦПУ System MICRO