

Универсальный шинный узел СТЕУ-РВ



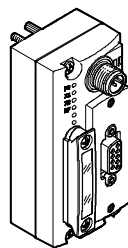
FESTO

**Руководство
по электронике**

Шинный узел

Тип STEU-RV

Протокол Fieldbus
PROFIBUS-DP



Описание
758868
ru 1208NH

Содержание и общие указания по безопасности

Оригинал de

Издание ru 1208NH

Обозначение P.BE-CTEU-PB-OP+MAINT-RU

Номер для заказа 758868

© Festo SE & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2012)

Интернет-страница: <http://www.festo.com>

Эл. почта: service_international@festo.com

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

PROFIBUS[®], SIMATIC[®], TORX[®], TÜV[®] и VDE[®] являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Содержание

Назначение	VII
Область применения и разрешения	VII
Целевая группа	VIII
Сервис	VIII
Указания к настоящему описанию	VIII
Важные указания для пользователя	IX
1. Подключение	1-1
1.1 Общие указания по подключению	1-3
1.2 Монтаж	1-5
1.2.1 Элементы подключения и индикации	1-6
1.3 Электропитание	1-7
1.3.1 Разъем электропитания	1-7
1.4 Настройка DIL-переключателей	1-9
1.4.1 Демонтаж и монтаж крышки DIL-переключателей	1-9
1.4.2 Настройка DIL-переключателей	1-10
1.5 Подключение Fieldbus	1-13
1.5.1 Кабель Fieldbus	1-13
1.5.2 Требования по линиям	1-13
1.5.3 Скорость передачи данных для Fieldbus и длина Fieldbus	1-14
1.5.4 Интерфейс Fieldbus на шинном узле	1-15
1.5.5 Способ подключения для интерфейса Fieldbus	1-16
1.5.6 Оконечная нагрузка шины	1-20
1.5.7 Функциональное испытание	1-21
2. Ввод в эксплуатацию	2-1
2.1 Общие сведения о протоколе полевой шины PROFIBUS-DP	2-4
2.1.1 Элементы	2-4
2.1.2 Обмен данными для протокола полевой шины PROFIBUS-DP ..	2-5
2.1.3 Краткий обзор функциональных возможностей	2-5
2.1.4 Команды управления	2-5

2.2	Подготовка шинного узла к конфигурации	2-7
2.2.1	Адресация шинного узла	2-7
2.2.2	Модули/устройства, подключенные к разъемам 1 и 2 I-Port ...	2-7
2.3	Установка под вышестоящим управлением	2-10
2.3.1	Файл исходных данных устройства (GSD) и файлы символов ..	2-10
2.4	Конфигурирование с использованием данных процесса	2-12
2.4.1	Примеры конфигурации	2-12
2.4.2	Конфигурация мастер-станции DP	2-16
2.4.3	Запуск шины	2-16
2.4.4	Конфигурация на примере мастер-станции DP от Siemens	2-17
2.5	Идентификация и обслуживание	2-26
2.5.1	Обзор форматов данных I&M	2-26
2.5.2	Загрузка признаков идентификации в шинный узел посредством Step 7	2-27
2.5.3	Проверка признаков идентификации посредством Step 7	2-28
2.6	Параметризация (DP)	2-31
2.6.1	Параметризация при включении (поведение при запуске) ...	2-32
2.6.2	Параметры устройств	2-32
2.6.3	Параметризация шинного узла	2-33
2.6.4	Параметр шинного узла “Смена инструмента”	2-34
2.6.5	Пример использования для параметризации	2-37
2.7	Связь	2-38
2.7.1	Состояние при установлении связи	2-38
2.7.2	Переходы из одних состояний в другие	2-38
2.8	Поведение при Fail state	2-40
2.9	Включение	2-42
2.9.1	Примечания по порядку действий при включении шинного узла .	2-42
2.9.2	Перечень операций перед включением	2-43
2.9.3	Включение электропитания	2-44
2.9.4	Нормальное рабочее состояние	2-44

3.	Диагностика	3-1
3.1	Обзор средств диагностики	3-3
3.2	Диагностика с помощью светодиодной индикации	3-4
3.2.1	Индикация нормального рабочего состояния	3-4
3.2.2	Индикация состояния посредством светодиода PS	3-5
3.2.3	Индикация состояний через светодиоды X1-/X2	3-6
3.2.4	Индикация состояний через светодиод BF	3-8
3.3	Диагностика по Fieldbus	3-9
3.3.1	Шаги диагностики	3-9
3.3.2	Обзор байтов диагностики	3-11
3.3.3	Подробное описание стандартной диагностической информации	3-13
3.3.4	Подробное описание диагностики конкретных каналов	3-14
3.3.5	Данные диагностики конкретных каналов и расширенной диагностики	3-17
3.3.6	Коды событий подключенных устройств	3-17
3.4	Диагностика через контроллер или мастер-станцию DP	3-18
3.4.1	Диагностика для мастер-станции DP, общая	3-18
3.4.2	Диагностика для Siemens SIMATIC S7	3-18
3.5	Онлайн-диагностика с STEP 7	3-20
3.5.1	Считывание данных из буфера диагностики при помощи STEP 7 (до V 5.5)	3-20
3.5.2	Диагностика конкретного устройства с помощью STEP 7 (до V 5.5)	3-22
4.	Устранение ошибок	4-1
4.1	Поиск и устранение ошибок	4-3
4.1.1	Проверка установки	4-3
4.1.2	Проверка электропитания	4-3
4.1.3	Перезапуск обмена данными между шинным узлом и устройством	4-4
4.1.4	Проверка связи Fieldbus	4-5
4.1.5	Проверка конфигурации PROFIBUS-DP	4-5
4.1.6	Считывание диагностических сообщений по управлению	4-6

A.	Техническое приложение	A-1
A.1	Технические характеристики	A-3
A.2	Доступ к шинному узлу по DPV1	A-7
A.2.1	Считывание и запись наборов данных	A-7
A.2.2	Наборы данных для систем управления общей мастер-станцией DP	A-10
A.3	Эксплуатация с общей мастер-станцией DP	A-14
A.3.1	Отправка данных параметризации	A-14
A.3.2	Проверка данных конфигурации	A-16
A.3.3	Передача входных и выходных данных	A-17
A.3.4	Считывание диагностической информации	A-18
A.3.5	Реализованные функции и точки служебного входа (SAP)	A-18
A.3.6	Временные интервалы передачи в мастер-станцию	A-19
B.	Алфавитный указатель	B-1

Назначение

Представленный в данном описании шинный узел CTEU-PB предназначен для использования исключительно в качестве слэйв-станции полевой шины PROFIBUS-DP.

Шинный узел должен использоваться только следующим образом:

- по назначению;
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений.
Допускается переоборудование или изменения, которые описаны в сопроводительной документации к данному изделию.
- в технически безупречном состоянии.
Необходимо соблюдать указанные предельные значения для давления, температуры, электрических параметров, моментов и т.д.

Следует выполнять предписания профсоюзов, Общества технического надзора, Союза немецких электриков (VDE) или соответствующие государственные постановления.

Область применения и разрешения

Изделие соответствует требованиям директив ЕС и отмечено знаком CE.



Стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие, содержатся в “Техническом приложении”. Директивы ЕС, относящиеся к данному изделию, указаны в декларации о соответствии.

Сертификаты и декларации о соответствии для данного изделия размещены на сайте www.festo.com.



Целевая группа

Настоящее описание предназначено исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих знанием и опытом установки, ввода в эксплуатацию, программирования и диагностики программируемых логических контроллеров (ПЛК) и слэив-станций полевой шины PROFIBUS-DP.

Сервис

При возникновении технических проблем обращайтесь в региональный сервисный центр фирмы Festo.

Указания к настоящему описанию

Настоящее описание содержит специальную информацию о конфигурации, параметризации, вводе в эксплуатацию, программировании и диагностике шинного узла с протоколом полевой шины PROFIBUS-DP.



Сведения о монтаже шинного узла на присоединительной плите для электрического оборудования, тип CAPC-..., указаны в инструкции по монтажу, которая прилагается к присоединительной плите для электрического оборудования. Информация по другим шинным узлам и элементам семейства CTEU... содержится в документации на соответствующее изделие.

Важные указания для пользователя

Категории опасности

В настоящем описании содержатся указания на потенциальные опасности, которые могут возникнуть при ненадлежащем использовании данного изделия. Эти указания обозначены сигнальным словом (“Предупреждение”, “Осторожно” и т.д.), напечатаны на сером фоне и дополнительно отмечены пиктограммой.

Различаются следующие указания на опасности:



Предупреждение

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной тяжелых травм или материального ущерба.



Осторожно

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной травм или материального ущерба.



Примечание

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной материального ущерба.

Кроме того, следующей пиктограммой в тексте выделены места, где описываются действия с элементами, которые подвержены опасности воздействия зарядов статического электричества:



Элементы, подверженные риску воздействия статического электричества: неправильное обращение может привести к повреждению таких элементов.

Выделение специальной информации

Следующими пиктограммами в тексте выделены места, где указана специальная информация.

Пиктограммы



Информация:

Рекомендации, полезные советы и ссылки на другие источники информации.



Принадлежности:

Сведения по необходимым или целесообразным для использования принадлежностям к изделию фирмы Festo.



Окружающая среда:

Информация о том, как использовать изделия фирмы Festo без нанесения вреда окружающей среде.

Выделение фрагментов текста

- Перечислением выделяются действия, которые можно выполнять в любой последовательности.
- 1. Цифрами выделяются действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
- Штрихами помечаются общие перечисления.

В настоящем описании используются следующие специфические термины и сокращения:

Термин/ сокращение	Расшифровка
CLEAR_DATA	Данная команда отправляется мастер-станцией и сбрасывает все выходы адресуемой слэив-станции.
DIL-переключатель	Переключатели в корпусе с двухрядным расположением (<u>D</u> ual- <u>I</u> n- <u>L</u> ine) выводов чаще всего состоят из нескольких органов переключения, с помощью которых можно задавать настройки оборудования.
DP	Протокол PROFIBUS для децентрализованных периферийных устройств, таких как датчики и исполнительные механизмы, а также их циклические функции связи (обмен данными и диагностические сообщения) по протоколу DPV0 или нециклический, разовый обмен данными или аварийные манипуляции по протоколу DPV1.
DI, DO, DX	Дискретные входы (DI), или дискретные выходы (DO), или дискретные входы и выходы (DX)
F0 _h	Шестнадцатеричные числа обозначаются подстрочным символом “h”.
Fail state	Функция, которая при ошибках связи (разрыв или превышение времени ожидания сетевого соединения по Fieldbus) может автоматически активировать “Hold last state” и частично обозначается как “fail-safe”.
FREEZE	Данная команда отправляется мастер-станцией и замораживает все выходы адресуемой слэив-станции. Слэив-станция непрерывно управляет образ всех выходов, независимо от дальнейшего изменения их состояний. При каждой последующей отправке команды FREEZE образ выходов актуализируется. Команда FREEZE отменяется командой UNFREEZE.
I/O	Дискретный выход, дискретный вход
GSD	Файл исходных данных устройства либо General-Station-Description представляет собой электронный лист данных, индивидуальный для каждого устройства определенного типа. Он выпускается производителем данного устройства.
Hold last state	определяет состояние, к которому должны прийти все выходы/распределители после ошибок в Fieldbus, либо после ошибок обмена данными.
I & M	обозначает 'Identification and Maintenance' и представляет собой электронную фирменную табличку шинного узла.
OB	Выходной байт
PLC	Programmable Logic Controller - синоним программируемого логического контроллера (ПЛК)

Содержание и общие указания по безопасности

Термин/ сокращение	Расшифровка
PROFIBUS-DP	- PROFIBUS-вариант для оптимизированного по скорости последовательного обмена данными с децентрализованными слэйв-станциями, циклично осуществляемый по протоколу DPV0.
SYNC	Команда SYNC вызывает замораживание собственных выходных данных слэйв-станции, адресованной мастер-станцией, и промежуточное сохранение передаваемых данных, которые будут переданы на физические выходы по следующей команде SYNC. Команда SYNC отменяется командой UNSYNC.
Адрес станции	Адрес слэйв-станций Fieldbus, обозначаемый также как адрес PROFIBUS или номер станции.
Биты состояния	Внутренние входы, передающие закодированные сообщения общесистемной диагностики
Рабочее напряжение	называемое также напряжением сигнала : охватывает электропитание электронных элементов и датчиков
Напряжение нагрузки	охватывает электропитание подключенных устройств и (дискретных) выходов, например, электромагнитных катушек распределителей
Мастер-станция (мастер)	Мастер-станция/мастер станция DP является активным устройством, которое определяет обмен данными в системе полевой шины PROFIBUS-DP и позволяет отправлять оповещения/команды без внешнего запроса, при наличии прав на отправку. Мастер-станция DP может быть как отдельным устройством, так и частью программируемого логического контроллера (ПЛК).
ПЛК/ППК	Программируемый логический контроллер/промышленный ПК, обозначаемый также терминами “панель управления” или “управление” (см. также ПЛК).
Слэйв-станция (слэйв)	Слэйв-станция/слэйв-станция является пассивным периферийным устройством, принимающим оповещения/команды от мастер-станции, с возможностью их перенаправления и квитирования по запросу мастер-станции с выдачей соответствующего оповещения.
Шинные узлы	устанавливают соединение с определёнными полевыми шинами (Fieldbus)/сетями, подводят управляющие сигналы к присоединённым устройствам/модулям и контролируют их работоспособность.
Электропитание	Общее понятие для рабочего питания и питания нагрузки

Tab. 0/1: Термины и сокращения

Подключение

Глава 1

1. Подключение

Содержание

1.	Подключение	1-1
1.1	Общие указания по подключению	1-3
1.2	Монтаж	1-5
1.2.1	Элементы подключения и индикации	1-6
1.3	Электропитание	1-7
1.3.1	Разъем электропитания	1-7
1.4	Настройка DIL-переключателей	1-9
1.4.1	Демонтаж и монтаж крышки DIL-переключателей	1-9
1.4.2	Настройка DIL-переключателей	1-10
1.5	Подключение Fieldbus	1-13
1.5.1	Кабель Fieldbus	1-13
1.5.2	Требования по линиям	1-13
1.5.3	Скорость передачи данных для Fieldbus и длина Fieldbus	1-14
1.5.4	Интерфейс Fieldbus на шинном узле	1-15
1.5.5	Способ подключения для интерфейса Fieldbus	1-16
1.5.6	Оконечная нагрузка шины	1-20
1.5.7	Функциональное испытание	1-21

1. Подключение

1.1 Общие указания по подключению



Предупреждение

Опасность травмирования в из-за неконтролируемых перемещений подсоединенных устройств.

Убедитесь в том, что электро- и пневмооборудование обесточено и не находится под давлением.

Перед выполнением работ на пневмооборудовании:

- отключите подачу сжатого воздуха
- сбросьте сжатый воздух из пневмоострова

Перед выполнением работ на электрооборудовании, например, перед подключением или вводом в эксплуатацию:

- отключите подачу электропитания

Данная мера позволяет избежать:

- неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов
- непредусмотренные и неконтролируемые перемещения подсоединенных исполнительных механизмов
- неопределенные состояния переключения электронных элементов



Осторожно

В шинном узле имеются элементы, подверженные риску воздействия статического электричества.

- Запрещено прикасаться к электронным узлам устройства.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

Данная мера позволит предотвратить поломку электронного оборудования.

1. Подключение



Примечание

Применяйте защитные колпачки или заглушки, чтобы закрыть неиспользуемые разъемы. Благодаря данной мере, выполняются требования класса защиты IP65.

1. Подключение

1.2 Монтаж

Шинный узел может быть смонтирован как непосредственно на соответствующие устройства (например, пневмоострова с разъемами I-Port) от Festo, так и децентрализованно, на присоединительную плиту для электрического оборудования.



Примечание

Сведения о монтаже шинного узла на децентрализованную присоединительную плиту для электрического оборудования, тип CAPC-..., см. в инструкции по монтажу, прилагаемой к присоединительной плите.

Монтаж на пневмоостров Для монтажа шинного узла необходим пневмоостров Festo с разъемом I-Port.

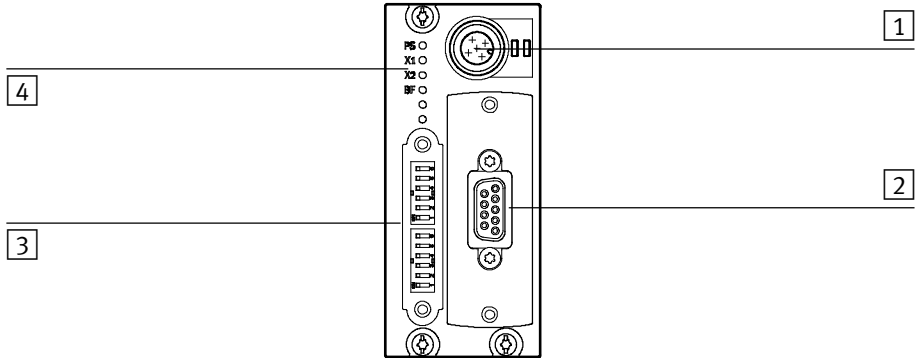
Действуйте следующим образом:

1. Проверьте уплотнения и уплотнительные поверхности на шинном узле и пневмоострове.
2. Установите шинный узел в правильном положении и без перекоса на пневмоострове.
3. Не до конца затяните три винта-самореза с помощью отвертки со звездочкой (типоразмер T10). Для этого используйте канавки ниток резьбы (при наличии).
4. Затяните винты до упора с моментом 1,0 Нм.

1. Подключение

1.2.1 Элементы подключения и индикации

На шинном узле находятся следующие электрические элементы подключения и индикации (см. Рис. 1/1):



- 1** Разъем электропитания для шинного узла и подключаемых устройств (при наличии таковых), например, пневмоострова
- 2** Подключение Fieldbus (штекер Sub-D)
- 3** Группа DIL-переключателей 1 и 2
- 4** Светодиоды состояния (индикация состояния/диагностика → раздел 3.2)

Рис. 1/1: Элементы подключения и индикации на шинном узле

1.3 Электропитание

Шинный узел характеризуется раздельной подачей рабочего напряжения и напряжения нагрузки. Кроме того, шинный узел служит для питания устройств, подсоединенных через интерфейс I-Port.



Предупреждение

- Для электропитания следует использовать только **цепи** защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Также должны соблюдаться общие требования к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV) в соответствии с IEC/EN 60204-1.
- Применяйте только такие **источники** тока, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

За счет использования электрических цепей PELV обеспечивается защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения) согласно IEC/EN 60204-1 (Электрооборудование машин, общие требования).

1.3.1 Разъем электропитания

Данные интерфейса

Шинный узел с разъемом электропитания оборудован в соответствии с IEC 61076-2-101:

- цилиндрическим соединителем M12
- штекером (типа “папа”),
- с A-кодировкой,
- 5-полюсным

1. Подключение

Разъем M12, с A-кодировкой	Контакт	Назначение	Функция
	1	24 V _{EL} /SEN (PS)	Подача рабочего напряжения
	2	24 V _{VAL} /OUT (PL)	Подача напряжения нагрузки
	3	0 V _{EL} /SEN (PS)	Подача рабочего напряжения
	4	0 V _{VAL} /OUT (PL)	Подача напряжения нагрузки
	5	FE ¹⁾	Функциональное заземление
<p>1) Соединение с функциональным заземлением должно дополнительно обеспечиваться через подключенное устройство или присоединительную плиту для электрического оборудования, тип CAPC-....</p>			

Табл. 1/1: Назначение контактов электропитания



Для подключения к сетевым устройствам питания или источникам электропитания воспользуйтесь кабелями с муфтами M12 (гнездовой штекерный соединитель), с A-кодировкой, в соответствии с IEC 61076-2 (→ Принадлежности → www.festo.com/catalogue).

1. Подключение

1.4 Настройка DIL-переключателей

Параметры С помощью DIL-переключателей можно настраивать указанные ниже параметры шинного модуля (включая/исключая подключенные устройства):

- Рабочий режим
- Адрес станции PROFIBUS
- Режим диагностики

1.4.1 Демонтаж и монтаж крышки DIL-переключателей

Для настройки шинного узла следует демонтировать крышку DIL-переключателей:



Осторожно

В шинном узле имеются элементы, подверженные риску воздействия статического электричества.

- Запрещено прикасаться к электронным узлам устройства.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

Данная мера позволит предотвратить поломку электронного оборудования.

Действуйте следующим образом:

Демонтаж

1. Выключите электропитание.
2. Выкрутите оба крепежных винта прозрачной крышки.
3. Снимите крышку.

Монтаж

1. Осторожно установите крышку на шинный узел.



Примечание

- Проследите за правильным положением уплотнения!

1. Подключение

2. Сначала закрутите оба крепежных винта вручную, затем с моментом макс. 0,4 Н·м до упора.

1.4.2 Настройка DIL-переключателей

Действуйте следующим образом:

1. Выключите электропитание.
2. Демонтируйте крышку DIL-переключателей (пар. 1.4.1).
3. Присвойте шинному узлу какой-либо из еще не занятых адресов станции.
4. Активируйте/деактивируйте режим диагностики.
5. Установите поведение в случае Fail state.
6. Смонтируйте крышку DIL-переключателей (пар. 1.4.1).

- 1 DIL-переключатель 1 ... 7
Адрес станции
- 2 DIL-переключатель 8 ... 10:
резерв (стандартная настройка: OFF)
- 3 DIL-переключатель 11:
Режим диагностики
- 4 DIL-переключатель 12:
Режим Fail state

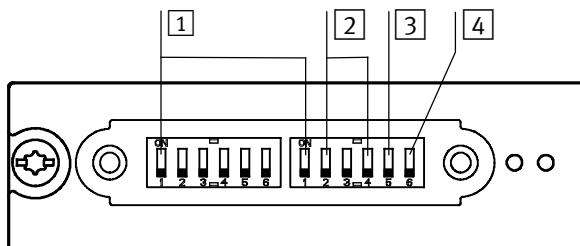


Рис. 1/2: Группы DIL-переключателей в шинном узле

1. Подключение

Установка адреса станции с помощью DIL-переключателей

С помощью переключающих элементов 1 ... 7 (Рис. 1/2, Поз. 1) групп DIL-переключателей устанавливается двоичная кодировка адреса станции шинного узла. Допустимы следующие адреса станций :

Протокол	Обозначение адреса	Допустимые адреса станций
PROFIBUS-DP	Адрес станции PROFIBUS	1 ... 125



Примечание

- Адреса станций назначаются вышестоящей мастер-станцией однократно.
- Вводите адреса станций по восходящей.
- Согласуйте ввод адресов станций структуры машины с Вашей системой.

Примеры адресов станций

Адрес станции “5”							
Положение DIP-переключателя на шинном узле							
	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)
Двоичное представление	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6
Двоичное число	1	0	1	0	0	0	0
Десятичное число	1	0	4	0	0	0	0
	$2^0 + 2^2 = 1 + 4 = 5$						

Рис. 1/3: Кодирование адреса станции, пример 1

1. Подключение

Адрес станции "38"							
Положение DIP-переключателя на шинном узле							
	OFF (ВЫКЛ.)	ON (ВКЛ.)	ON (ВКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	ON (ВКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)
Двоичное представление	2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶
Двоичное число	0	1	1	0	0	1	0
Десятичное число	0	2	4	0	0	32	0
	$2^1 + 2^2 + 2^5 = 2 + 4 + 32 = 38$						

Рис. 1/4: Кодирование адреса станции, пример 2

Зарезервированные DIL-переключатели

Оставьте DIL-переключатель 8 ... 10 (Рис. 1/2, поз. 2) в положении OFF (стандартная настройка), чтобы при последующем расширении функций не произошло никаких незапланированных действий.

Установка режима диагностики при помощи DIL-переключателя

При помощи переключающего элемента 11 (Рис. 1/2, поз. 3) групп DIL-переключателей устанавливается диагностика конкретных устройств PROFIBUS-DP. Если диагностика конкретных устройств активирована (ON), данные диагностики шинного узла отправляются в вышестоящую мастер-станцию, например, данные о коротком замыкании на выходах или пониженном напряжении на распределителе.

Установка режима Fail state при помощи DIL-переключателя

При помощи переключающего элемента 12 (Рис. 1/2, поз. 4) групп переключателей устанавливается поведение шинного узла в режиме Fail state. Обстоятельства состояния Fail state указаны в разделе 2.8.

1.5 Подключение Fieldbus

1.5.1 Кабель Fieldbus



Примечание

При неправильном подключении и высокой скорости передачи могут возникать ошибки передачи данных вследствие отражения и затухания сигнала.

- Как правило, на обоих концах сегмента Fieldbus необходимо применять оконечную нагрузку шины согласно (см. параграф 1.5.6)
- Экранирование нужно установить по всей длине всех кабелей Fieldbus и заземлить только в одной точке, чтобы избежать образования шлейфов заземления.
- Соблюдайте требований документации по используемой системе управления, касающиеся типа кабеля, допустимых тройниковых соединений и максимальной длины шлейфов.
- При расчете макс. допустимой длины кабеля Fieldbus, в зависимости от используемой скорости передачи данных, также учитывайте суммарную длину шлейфов.



Примечание

Если шинный узел монтируется в машине в подвижном варианте, кабель Fieldbus на машине должен быть снабжен устройством разгрузки сил натяжения. Соблюдайте соответствующие предписания, см. EN 60204 часть 1.

1.5.2 Требования по линиям

Для связи Fieldbus используйте минимум один скрученный экранированный двухжильный провод согласно требованиям по PROFIBUS (EN 50170, тип кабеля A):

1. Подключение

Волновое сопротивление	135 ... 165 Ом (3 ... 20 МГц)
Погонная емкость:	< 30 нФ/км
Сопротивление шлейфа:	< 110 Ом/км
Диаметр жилы	>0,64 мм
Сечение жилы:	> 0,34 мм ²

Длина сегмента Fieldbus Точные данные по длине сегмента Fieldbus указаны в параграфе 1.5.3 и документации на используемую систему управления.

1.5.3 Скорость передачи данных для Fieldbus и длина Fieldbus



Примечание

Максимально допустимая длина сегментов Fieldbus (длина линии без повторителя) зависит от используемой скорости передачи данных.

- Следите за максимально допустимой длиной сегментов при подключении шинного узла к сегменту Fieldbus.
- Избегайте шлейфов.

Скорость передачи данных задается мастер-станцией. Она ограничивает используемую длину линии (см. Табл. 1/2).

Длины линий (ориентировочные значения) в зависимости от скорости передачи данных (в бодах)		
скорость передачи данных в бодах ¹⁾	Длина сегмента ²⁾	Длина шлейфа ³⁾ (суммарная)
9,6 кбод	макс. 1200 м;	макс. 500 м;
19,2 кбод	макс. 1200 м;	макс. 500 м;
93,75 кбод	макс. 1200 м;	макс. 100 м;
187,5 кбод	макс. 1000 м;	макс. 33,3 м;
500 кбод	макс. 400 м;	макс. 20 м;

1. Подключение

Длины линий (ориентировочные значения) в зависимости от скорости передачи данных (в бодах)		
скорость передачи данных в бодах ¹⁾	Длина сегмента ²⁾	Длина шлейфа ³⁾ (суммарная)
1,5 Мбод	макс. 200 м;	макс. 6,6 м;
3 ... 12 МВбод	макс. 100 м;	–

¹⁾ Указанные здесь скорости передачи данных являются ориентировочными и поддерживаются не всеми мастер-станциями DP.
²⁾ Trunk line
³⁾ Drop line

Табл. 1/2: Максимальная длина линий (ориентировочные значения)

1.5.4 Интерфейс Fieldbus на шинном узле

Для подключения к Fieldbus на шинном узле имеется 9-полюсная розетка D-Sub.

Это подсоединение служит для подвода и отвода линии Fieldbus. Подключите шинный узел с помощью штекера Fieldbus от Festo типа FBS-SUB-9-GS-DP-B.

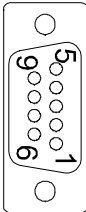


Примечание

Перед подключением штекеров Sub-D, изготовленных другими производителями (не от Festo):

- Замените обе фланцевых винта на болты (тип UNC 4-40/М3х5) из принадлежностей от Festo (→ Принадлежности → www.festo.com/catalogue).

1. Подключение

Розетка D-Sub	Контакт	Штекер Fieldbus от Festo ¹⁾	Сигнальное соединение	Обозначение
	1	-	Экранирование п.с.	Соед. с функц. заземлением не подключено
	2	-	RxD/TxD-P	Принятие/отправл. данные P
	3	B	CNTR-P ²⁾	Повторитель управл. сигнала ²⁾
	4	-	DGND	Опорн. потенциал данных (M5V)
	5	-	VP	Плюс. конт. питающ. напр. (P5V)
	6	-	п.с.	не подключено
	7	-	RxD/TxD-N	Принятие/отправл. данные N
	8	A	п.с.	не подключено
	9	-	Экранирование	Соед. с функц. заземлением
Корпус	Зажимная скоба			

¹⁾ Тип FBS-SUB-9-GS-DP-B, деталь № 532216, IP65
²⁾ Управляющий сигнал повторителя CNTR-P выполнен как сигнал TTL.

Табл. 1/3: Назначение контактов, интерфейс Fieldbus на шинном узле

1.5.5 Способ подключения для интерфейса Fieldbus



Примечание

Применяйте защитные колпачки или заглушки, чтобы закрыть неиспользуемые разъемы. Благодаря данной мере, выполняются требования класса защиты IP65.

Подключение с помощью штекера Fieldbus от Festo

При помощи штекера Fieldbus можно подключить шинный узел без использования в Fieldbus предварительно собранных кабелей.

Используйте штекер Fieldbus, тип FBS-SUB-9-GS-DP-B, из принадлежностей от Festo (→ Принадлежности → www.festo.com/catalogue).

Функция T-TAP

Данный штекер Fieldbus можно извлечь из шинного узла безо всякого ущерба для проводной связи Fieldbus (функция T-TAP).

1. Подключение

DIL-переключатель

С помощью DIL-переключателя в штекере Fieldbus можно переключать:

Положение DIP-переключателя	Оконечная нагрузка шины	Удлинение линии Fieldbus
OFF (ВЫКЛ.)	деактивирован	активирован
ON (ВКЛ.)	активирован	деактивирован



Примечание

Штекер Fieldbus, тип FBS-SUB-9-GS-DP-B, отключает отводящую линию Fieldbus при активации оконечной нагрузки шины.

- 1 Крышка со смотровым окном
- 2 Глухая пробка для случаев, когда разъем не используется
- 3 Зажимная скоба для подсоединения экрана
- 4 Fieldbus, подводящая линия (IN)
- 5 Выключатель для соединения шины и последующих устройств Fieldbus
- 6 Fieldbus, отводящая линия (OUT)
- 7 Соединено только с емкостной оконечной нагрузкой

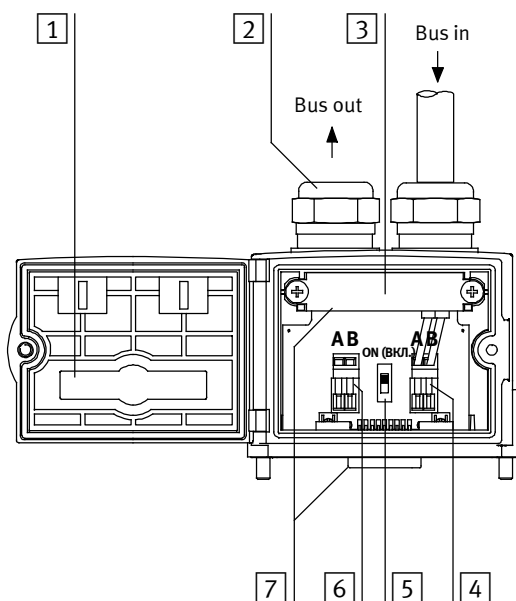


Рис. 1/5: Штекеры Fieldbus фирмы Festo, тип FBS-SUB-9-GS-DP-B

1. Подключение



Примечание

Зажимная скоба штекера Fieldbus от Festo соединена с металлическим корпусом штекера Sub-D только по емкости. Благодаря этому, снижается риск того, что компенсационные токи будут протекать по линии Fieldbus.



Примечание

Выполняйте требования руководства по монтажу штекера Fieldbus. Закрутите оба крепежных винта с моментом не более 0,4 Н·м до упора!

Подключение с помощью адаптера M12 (с кодировкой Reverse Key)

При помощи адаптера M12 можно подключить шинный узел к Fieldbus с использованием готовых кабелей. Адаптер M12 можно отсоединить от шинного узла без обрыва шинного соединения (функция T-TAP).

Подключение к Fieldbus осуществляется через 5-полюсный штекер M12 с резьбой PG 9. Используйте вторую соединительную розетку для продолжения проводки Fieldbus.

Используйте адаптер M12, тип FBA-2-M12-5POL-RK, из принадлежностей от Festo (→ Принадлежности → www.festo.com/catalogue).

1. Подключение

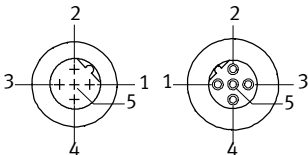
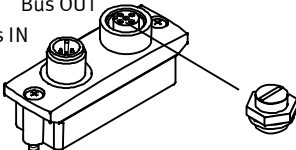
Адаптер M12 Reverse Key, B-кодированный	Контакт № Bus IN	Контакт № Bus OUT
	<ol style="list-style-type: none"> 1. не подкл. 2. RxD/TxD-N 3. не подкл. 4. RxD/TxD-P 5. FE Резьба M12: функциональное заземление FE, экранирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. VP (P5V) 2. RxD/TxD-N 3. DGND (M5V) 4. RxD/TxD-P 5. FE Резьба M12: функциональное заземление FE, экранирование
<p>FBA-2-M12-5POL-RK</p>  <p>Для штекера требуется защитный колпачок, если разъем не используется</p>		

Табл. 1/4: Назначение контактов адаптера M12-для интерфейса Fieldbus

Разъем с волоконно-оптическими световодами (LWL)

Интерфейс PROFIBUS DP шинного узла соответствует требованиям стандарта EN 50170-2 и поддерживает активацию сетевых элементов для волоконно-оптических световодов.

Для передачи сигналов в среде интенсивных помех, а также для увеличения дальности действия при высокой скорости передачи данных используйте волоконно-оптические световоды.



Примеры сетевых элементов волоконно-оптических световодов:

- Siemens Optical Link Module (OLM) для PROFIBUS plus
- Siemens Optical Link Plug (OLP) для PROFIBUS (IP20)
- Медиаконвертер IP65 Harting Han-InduNet® (оптическая передача данных в схеме подключения DESINA)

1. Подключение

1.5.6 Оконечная нагрузка шины



Примечание

Каждый сегмент Fieldbus должен быть изолирован в начале и в конце, чтобы минимизировать ошибки передачи данных из-за отражения и затухания сигнала.

- Для изоляции используйте на обоих концах сегмента Fieldbus сеть оконечной нагрузки шины (см. Рис. 1/6).
- Используйте не более двух активированных оконечных нагрузок шины в рамках одного сегмента Fieldbus.

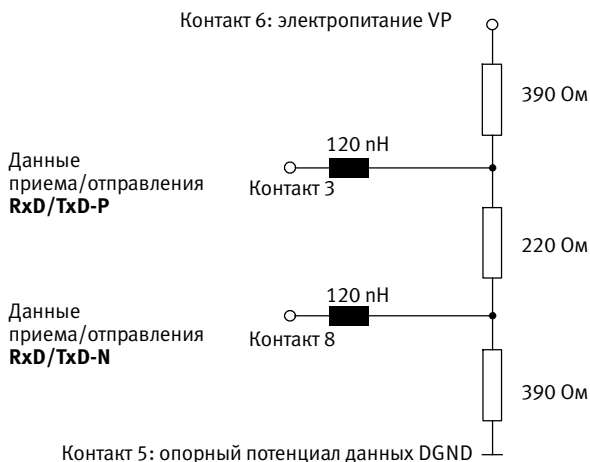


Рис. 1/6: Схема электрических соединений сети оконечной нагрузки шины согласно EN 50170



Рекомендация:

Для оконечной нагрузки шины используйте штекер Fieldbus от Festo (см. Рис. 1/5). В корпус данного штекера интегрирована одна подключаемая и одна отключаемая сеть оконечной нагрузки шины.

1. Подключение

1.5.7 Функциональное испытание

Проверьте готовность шинного узла к эксплуатации по светодиодам состояния:

- Светодиод **PS** горит зеленым, если электропитание подается правильно на обе электрические цепи.
- Светодиоды **X1** или **X2** горят зеленым, если подключено какое-либо устройство.

Удостоверьтесь в отсутствии ошибок связи между шинным узлом и мастер-станцией по светодиодам состояния:

- Светодиод **BF** в нормальном рабочем состоянии не горит.

См. также пар. 2.9.4, Нормальное рабочее состояние.

1. Подключение

Ввод в эксплуатацию

Глава 2

Содержание

2.	Ввод в эксплуатацию	2-1
2.1	Общие сведения о протоколе полевой шины PROFIBUS-DP	2-4
2.1.1	Элементы	2-4
2.1.2	Обмен данными для протокола полевой шины PROFIBUS-DP	2-5
2.1.3	Краткий обзор функциональных возможностей	2-5
2.1.4	Команды управления	2-5
2.2	Подготовка шинного узла к конфигурации	2-7
2.2.1	Адресация шинного узла	2-7
2.2.2	Модули/устройства, подключенные к разъемам 1 и 2 I-Port	2-7
2.3	Установка под вышестоящим управлением	2-10
2.3.1	Файл исходных данных устройства (GSD) и файлы символов	2-10
2.4	Конфигурирование с использованием данных процесса	2-12
2.4.1	Примеры конфигурации	2-12
2.4.2	Конфигурация мастер-станции DP	2-16
2.4.3	Запуск шины	2-16
2.4.4	Конфигурация на примере мастер-станции DP от Siemens	2-17
2.5	Идентификация и обслуживание	2-26
2.5.1	Обзор форматов данных I&M	2-26
2.5.2	Загрузка признаков идентификации в шинный узел посредством Step 7	2-27
2.5.3	Проверка признаков идентификации посредством Step 7	2-28
2.6	Параметризация (DP)	2-31
2.6.1	Параметризация при включении (поведение при запуске)	2-32
2.6.2	Параметры устройств	2-32
2.6.3	Параметризация шинного узла	2-33
2.6.4	Параметр шинного узла “Смена инструмента”	2-34
2.6.5	Пример использования для параметризации	2-37
2.7	Связь	2-38
2.7.1	Состояние при установлении связи	2-38
2.7.2	Переходы из одних состояний в другие	2-38
2.8	Поведение при Fail state	2-40

2. Ввод в эксплуатацию

2.9	Включение	2-42
2.9.1	Примечания по порядку действий при включении шинного узла .	2-42
2.9.2	Перечень операций перед включением	2-43
2.9.3	Включение электропитания	2-44
2.9.4	Нормальное рабочее состояние	2-44

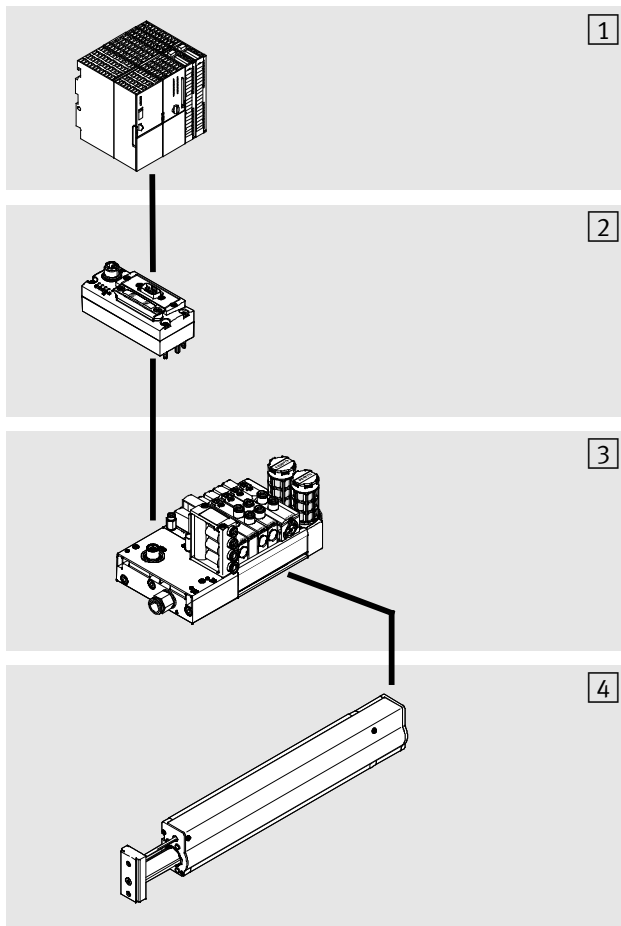
2. Ввод в эксплуатацию

2.1 Общие сведения о протоколе полевой шины PROFIBUS-DP

Семейство продуктов CTEU-... позволяет построить децентрализованную автоматизированную систему в сети Fieldbus PROFIBUS-DP.

2.1.1 Элементы

- 1 Система управления верхнего уровня (мастер-станция DP): например, от SIEMENS
- 2 Уровень Fieldbus: шинный узел CTEU
- 3 Уровень устройств: например, пневмоостров VTUB-12
- 4 Уровень приводов: например, линейный модуль HME



2. Ввод в эксплуатацию

2.1.2 Обмен данными для протокола полевой шины PROFIBUS-DP

Протокол полевой шины (Fieldbus) PROFIBUS-DP с помощью профиля передачи данных, управляет обменом данных абонентов Fieldbus между собой. При этом различают циклический и нециклический обмен данными.

2.1.3 Краткий обзор функциональных возможностей

- Общая связь и диагностические сообщения через циклический/синхронный обмен данными (DPV0)
- ациклический/асинхронный обмен данными (DPV1)
- Диагностика
- Данные процесса

2.1.4 Команды управления

Режимы эксплуатации FREEZE, SYNC и CLEAR_DATA поддерживаются шинным узлом в соответствии со стандартом PROFIBUS-DP.



Вызов этих команд зависит от Вашей системы управления. Соответствующие сведения приводятся в документации на используемую систему управления. Сведения о командах DPV1 указаны в разд. А.2, Приложение А.

2. Ввод в эксплуатацию



Осторожно

Режим работы FREEZE- или SYNC автоматически сбрасывается в следующих случаях:

- выключение/включение шинного узла
- остановка активации Fieldbus

Кроме того, режим работы FREEZE автоматически сбрасывается в следующих случаях:

- Прерывание связи по шине с шинным узлом (если в контроллере активирован контроль срабатывания)

Команда FREEZE

Задание

Все входные сигналы шинного узла “замораживаются”. Шинный узел непрерывно отправляет образ всех входов в мастер-станцию. При каждой последующей команде FREEZE образ выходов актуализируется и снова непрерывно отправляется в мастер-станцию.

Сброс

Возврат к нормальному режиму работы: команда UNFREEZE

Команда SYNC

Задание

Все выходные сигналы шинного узла “замораживаются”. Шинный узел перестает отвечать на изменения образа выходов в мастер-станции. При каждой последующей команде SYNC передается актуализированный образ выходов.

Сброс

Возврат к нормальному режиму работы: команда UNSYNC

Команда CLEAR_DATA

Все выходные сигналы шинного узла сбрасываются.

2. Ввод в эксплуатацию

2.2 Подготовка шинного узла к конфигурации

Сконфигурировать можно не более трех модулей: сам шинный узел, а также не более двух подключенных устройств I-Port (например, пневмоостровов).

2.2.1 Адресация шинного узла

Адресное пространство шинного узла охватывает до 16 входных байтов и 16 выходных байтов:
Max_Data_Len = 32 (20_h)

Порядок нумерации входов и выходов соответствует нумерации модулей, начиная с устройства, подключенного к разъему 1 I-Port затем - устройство, подключенное к разъему 2 I-Port и так далее.

2.2.2 Модули/устройства, подключенные к разъемам 1 и 2 I-Port

Внесите метки согласно физической последовательности модулей в их конфигурационной программе, начиная с устройства, подключенного к разъему 1 I-Port, затем - устройство, подключенное к разъему 2 I-Port и так далее.

2. Ввод в эксплуатацию

Электрические модули	Усл. обозн. модуля 1)	Метка		Занимаемое адресное пространство	
		EN50170	Siemens	Входы	Выходы
Шинный узел CTEU для PROFIBUS-DP	CTEU-PB	0x00	0	–	–
Пневмоостров CPV10-GE-PT-8 16 распределителей с разъемом I-Port	CPV10-8	0x21	16DO	0	2 байта / 16O
Пневмоостров CPV14-GE-PT-8 16 распределителей с разъемом -I-Port	CPV14-8	0x21	16DO	0	2 байта / 16O
Модуль входов CTSL M12	CTSL M12	0x11	16DI	2 байта / 16 I	0
Модуль входов CTSL M8	CTSL M8	0x11	16DI	2 байта / 16 I	0
Пневмоостров VTUG 1-16 распределителей с разъемом I-Port	VAEM-L1-S-8-PT	0x21	16DO	0	2 байта / 16O
Пневмоостров VTUG 17-32 распределителя с разъемом I-Port	VAEM-L1-S-16-PT	0x23	32DO	0	4 байта / 32O
Пневмоостров VTUG 33-48 распределителей с разъемом I-Port	VAEM-L1-S-24-PT	0x25	37	0	6 байтов / 48O
Пневмоостров VTOC-Interlock / VTUG-Interlock 1-16 распределителей с разъемом I-Port	VAEM-L2-S_P TL-16	0x13, 0x21	32DI 16DO	4 байта / (18 используемых O)	2 байта/16 O
Пневмоостров VTOC-Interlock / VTUG-Interlock 17-32 распределителя с разъемом I-Port	VAEM-L2-S_P TL-32	0x33	32DX	4 байта / (18 используемых O)	4 байта / 32 O

2. Ввод в эксплуатацию

Электрические модули Обозначение	Усл. обозн. модуля ¹⁾	Метка		Занимаемое адресное пространство	
		EN50170	Siemens	Входы	Выходы
Пневмоостров VTOC-Interlock / VTUG-Interlock 33-48 распределителей с разъемом I-Port	VAEM-L2-S_P TL-48	0x13, 0x25	32DI 37	4 байта / (18 используемых O)	6 байтов / 48 O
Пневмоостров MPA-L с разъемом I-Port с 32 распределителями	VMPAL-EPL-IP032	0x23	32DO	0	4 байта / 32O
Пневмоостров VTUB с разъемом I-Port 3-8 распределителей	VTUB-12-8	0x20	8DO	0	1 байт/8 O
Пневмоостров VTUB с разъемом I-Port 9-16 распределителей	VTUB-12-16	0x21	16DO	0	2 байта/16 O
Пневмоостров VTUB с разъемом I-Port 17-24 распределителей	VTUB-12-24	0x23	32DO	0	4 байта / 32 O
Пневмоостров VTUB с разъемом I-Port 24-35 распределителей	VTUB-12-35	0x25	37	0	6 байтов/48 O
Универсальный модуль на 64 входа и выхода	Универсальн. модуль 64DIO	0x37	55	8 байтов / 64I	8 байтов / 64O
Универсальный модуль на 64 входа	Универсальн. модуль 64DI	0x17	23	8 байтов / 64I	0
Универсальный модуль на 64 выхода	Универсальный модуль 64DO	0x27	39	0	8 байтов / 64O

¹⁾ Маркировка модуля в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

Табл. 2/1: Обзор модулей и назначение адресов: шинный узел и примеры для модуля дискретных входов и выходов

2. Ввод в эксплуатацию

2.3 Установка под вышестоящим управлением

2.3.1 Файл исходных данных устройства (GSD) и файлы символов

Для конфигурации и программирования шинного узла с программируемым устройством или ПК требуется файл исходных данных устройства (GSD). Файл GSD содержит все данные, необходимые для установки шинного узла через ПО для программирования и конфигурации, например, Siemens SIMATIC STEP 7.

Источник

Актуальные файлы GSD и файлы символов можно скачать через Интернет, на сайте фирмы Festo → www.festo.com → Support/Downloads → Поиск “GSD”.

Файлы GSD

Для шинного узла необходим один из следующих файлов:

- FEST0D67.GSD (версия на немецком языке)
- FEST0D67.GSE (интернациональная версия)

Если используются старые контроллеры, то данные GSD могут оказаться слишком большими для их внутренней памяти. В таком случае следует позвонить на горячую линию фирмы Festo.

Контактные данные указаны на соответствующих Интернет-страницах фирмы Festo → www.festo.com → Kontakt.

Файлы символов

Для визуального представления шинных узлов и их состояний в Вашем конфигурационном ПО используйте следующие файлы символов:


Нормальное рабоч. состояние	Диагностика	Особое рабочее состояние
		
Файл: CTEU_PB.dib	Файл: CTEU_PBD.dib	Файл: CTEU_PBS.dib

Табл. 2/2: Файлы символов для конфигурационного ПО

2. Ввод в эксплуатацию

Дата выпуска	Поддерживается от
июль 2012 г.	Исходная версия

Табл. 2/3: История файлов GSD



Примечание

Файлы GSD совместимы сверху вниз. Всегда используйте самые последние файлы GSD, чтобы обеспечить поддержку всех функций шинного узла.

Установка

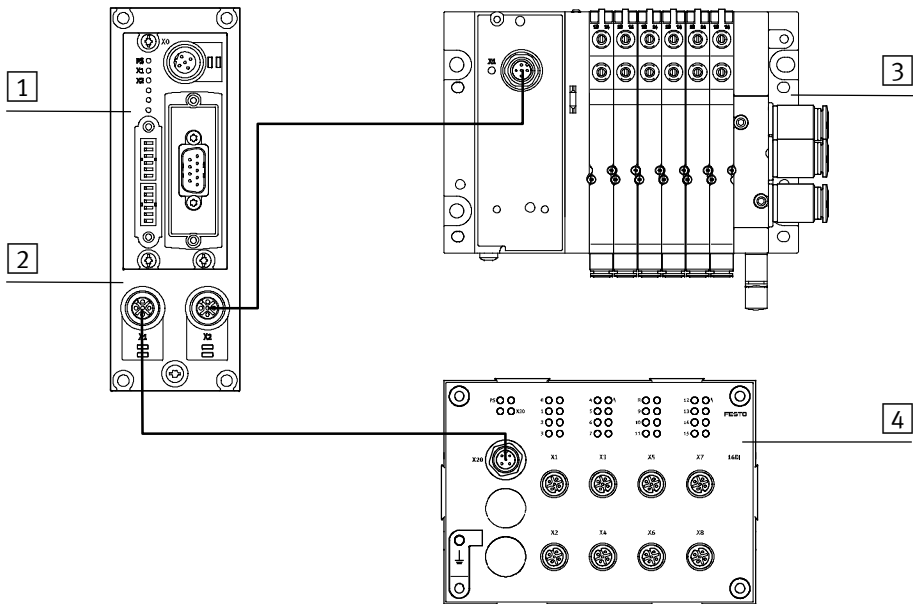
Установите эти файлы с помощью конфигурационного ПО вышестоящего управления. Подробный порядок действий указан в документации на Ваше ПО.

2. Ввод в эксплуатацию

2.4 Конфигурирование с использованием данных процесса

2.4.1 Примеры конфигурации

Пример 1: шинный узел на адаптере CAPC-... с пневмоостровом MPA-L и модулем входов CTSL-...



1 Шинный узел CTEU-PB

2 Шинный узел на присоединительной плите для электрического оборудования, тип CAPC-...

3 Пневмоостров MPA-L с разъемом I-Port

4 Модуль входов CTSL-...

Рис. 2/1: Пример конфигурации 1:
шинный узел с устройствами на разъемах 1 и 2 I-Port

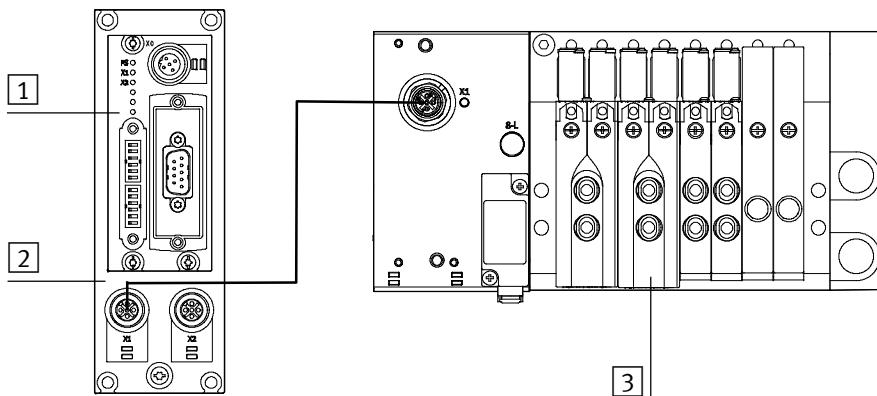
2. Ввод в эксплуатацию

Модули		Метка			Занимаемое адрес. пространство	
Обозначение	№	Маркировка ¹⁾	EN 50170	Siemens	Входы	Выходы
Шинный узел CTEU-PB для PROFIBUS-DP	0	CTEU-PB	00h	0	–	–
Пневмоостров MPA-L	1	VMPAL-EPL-IPO32	0x23	32DO	0	4 байта / 320
Модуль входов CTSL-...	2	CTSL-D-16E-M12-5	0x11	16DI	2 байта / 16 I	0
¹⁾ Маркировка модуля в конфигурации оборудования в ПО для программирования.						

Табл. 2/4: Конфигурация для примера 1

2. Ввод в эксплуатацию

Пример 2: шинный узел на адаптере CAPC-... с пневмоостровом VTUB-12



1 Шинный узел CTEU-PB

3 Пневмоостров VTUB-12 с разъемом I-Port

2 Шинный узел на присоединительной плите для электрического оборудования, тип CAPC-...

Рис. 2/2: Пример конфигурации 2: шинный узел с устройством на разъеме 2 I-Port

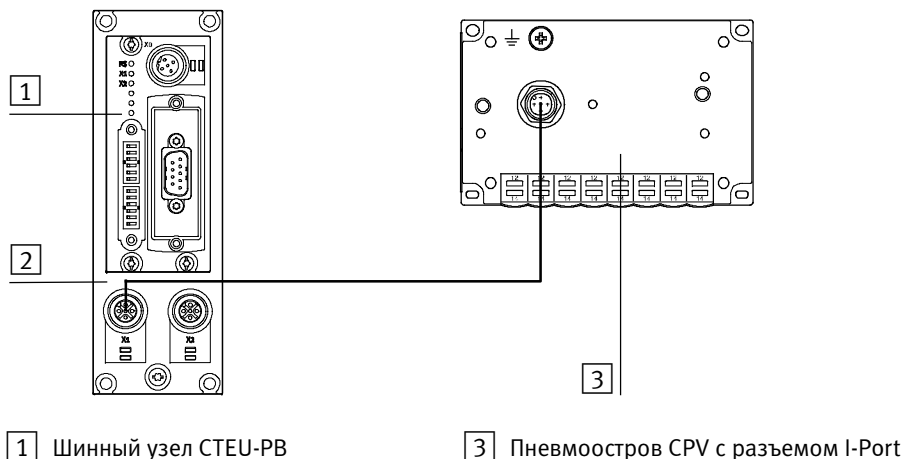
Модули		Метка			Занимаемое адрес. пространство	
Обозначение	№	Маркировка ¹⁾	EN 50170	Siemens	Входы	Выходы
Шинный узел CTEU для PROFIBUS-DP	0	CTEU-PB	00h	0	–	–
Пневмоостров VTUB-12	1	VTUB-12-8	0x20	8DO	0	1 байт / 8 0

¹⁾ Маркировка модуля в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

Табл. 2/5: Конфигурация для примера 2

2. Ввод в эксплуатацию

Пример 3: шинный узел на адаптере CAPC-... с пневмоостровом CPV



1 Шинный узел STEU-PB

3 Пневмоостров CPV с разъемом I-Port

2 Шинный узел на присоединительной плите для электрического оборудования, тип CAPC-...

Рис. 2/3: Пример конфигурации 3: шинный узел с устройством на разъеме 2 I-Port

Модули	Метка			Занимаемое адрес. пространство			
	Обозначение	№	Маркировка ¹⁾	EN 50170	Siemens	Входы	Выходы
Шинный узел STEU-PB для PROFIBUS-DP	0	STEU-PB	00h	0	—	—	—
Пневмоостров CPV	1	CPV10-8	0x21	16DO	0	2 байта / 16 O	

¹⁾ Маркировка модуля в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

Табл. 2/6: Конфигурация для примера 3

2. Ввод в эксплуатацию

2.4.2 Конфигурация мастер-станции DP

Управление шинным узлом может быть осуществлено через стандартные программируемые логические контроллеры (ПЛК), ПК и промышленные ПК с запуском через PROFIBUS-DP согласно EN 50170. Для ввода в эксплуатацию требуется соответствующее ПО для конфигурирования и программирования от изготовителя Вашего ПЛК.



Конфигурация шинного узла с ПЛК от Siemens описано в пар. 2.4.4.

2.4.3 Запуск шины

Для ввода смонтированного, подключенного шинного узла в эксплуатацию на мастер-станции необходимо выполнить соответствующие функции в указанной последовательности.

1. Запросить диагностическую информацию
2. Отправить данные параметризации (Set_Prm)
При пусковой параметризации набор параметров загружается с мастер-станции в шинный узел. Она распределяет параметры по подключенным устройствам.
3. Проверить данные конфигурации (Chk_Cfg)
4. Передать входные и выходные данные (циклический обмен данными, Data_Exchange)
5. Выполнить считывание диагностической информации (Slave_Diag)

Структура и содержание каждой телеграммы описано в приложении.



Примечание

После каждого прерывания связи Fieldbus набор параметров заново отправляется с мастер-станции на шинный узел.

2.4.4 Конфигурация на примере мастер-станции DP от Siemens



Примеры конфигураций, приведенные в этой главе, основаны на использовании программируемого логического контроллера (ПЛК) Siemens SIMATIC S7-300, а также программного обеспечения для конфигурирования и программирования Siemens STEP 7 версии 5.5 + SP2. В дальнейшем предполагается, что читатель знаком с работой с ПО STEP 7.



Примечание

Настоящее руководство основывается на **немецкой** языковой версии ПЛК SIMATIC и ПО STEP 7 для программирования и конфигурирования.

В остальных языковых версиях используются, как правило, иные обозначения для указанных здесь вызовов программ и функций, а также пунктов меню.

Подготовка



Осторожно

Опасность неисправностей в работе, вреда имуществу и здоровью

- Перед вводом в эксплуатацию удостоверьтесь, что подключенные элементы (например, исполнительные механизмы) заблокированы от самовольного перемещения.
- При необходимости, выключите подачу напряжения нагрузки и перекройте подачу сжатого воздуха.

См. также пар. 2.9.2,

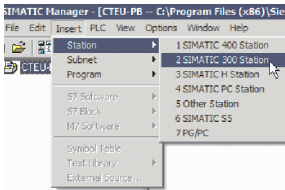
Перечень операций перед включением.

2. Ввод в эксплуатацию

Создание проекта автоматизации

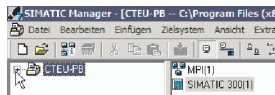
1. Запустите SIMATIC Manager Вашего контроллера SIMATIC.
2. В SIMATIC Manager создайте новый проект: [File] - [New...].
3. В поле “Name” открывшегося диалогового окна “New” введите название проекта (например, “CTEU-PB”), и подтвердите его с помощью кнопки “OK”.
Создан новый проект автоматизации.

Создание системы управления (ПЛК/Мастер-станция DP)



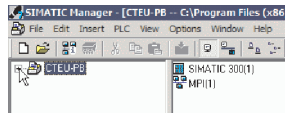
4. Выберите новый созданный проект автоматизации в левой части диалогового окна и кликните по [Insert] - [Station], чтобы выбрать тип оборудования вашего контроллера (например, “SIMATIC 300-Station”).

Теперь выбранное оборудование отображается в правой части диалогового окна.

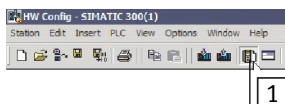


5. Откройте проект автоматизации, кликнув по символу “плюс” в левой части диалогового окна.

Комплектация системы управления (ПЛК/Мастер-станция DP)

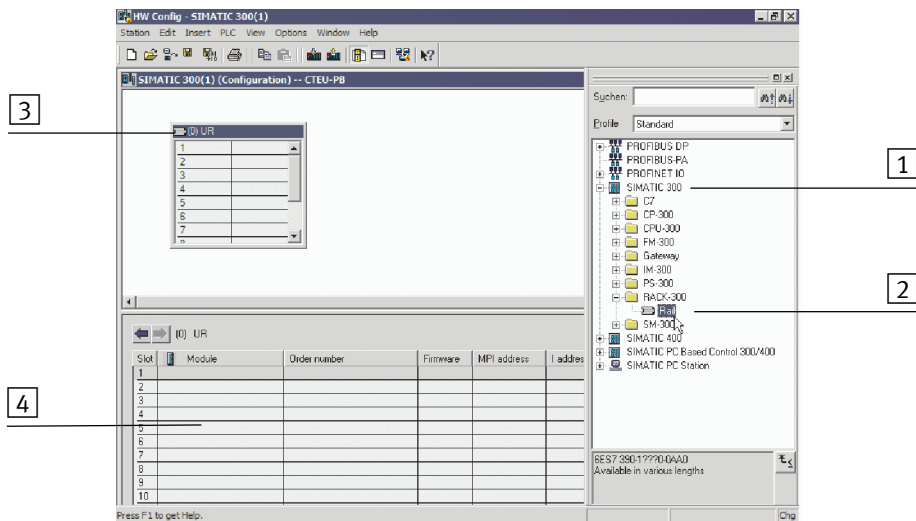


6. Кликните по символу станции (находящемуся слева от названия станции) и дважды кликните по символу оборудования в правой части диалогового окна, обозначенному как “Objekname” (Название объекта). Откроется окно конфигурации оборудования “HW Config”.



7. Откройте каталог оборудования (1), нажав на кнопку списков инструментов.

2. Ввод в эксплуатацию



1 Выберите систему управления

3 Создайте систему управления в окне шины стойки

2 Вставьте шину стойки

Рис. 2/4: Создание системы управления (ПЛК/Мастер-станция DP) - Вставьте шину стойки (Rail)

8. Выберите Вашу систему управления (ПЛК/Мастер-станция DP) в каталоге оборудования (например, “SIMATIC 300”, 1 на Рис. 2/4):
Кликнув по символу “плюс”, разверните список для расширенного выбора.
9. Откройте директорию стойки (например, “RACK-300”, 2 на Рис. 2/4) и выберите шину стойки.
10. Кликните дважды по символу шины стойки (например, “Rail”, 2 на Рис. 2/4).
В левой части окна HW Config 3 и 4 на Рис. 2/4 откроется подокно (с символом шины стойки в заглавной строке).

Данное подокно символизирует шину стойки (профильную шину) Вашей системы управления. В данном

2. Ввод в эксплуатацию

подокне Вы можете объединять, организовывать элементы и создавать основу для Вашей системы автоматизации PROFIBUS.

11. Из каталога оборудование выберите Ваш ЦП (точная синхронизация с Вашим оборудованием обязательна!) и перетащите соответствующий элемент (символ) в заголовок окна шины стойки ([3] или [4] на Рис. 2/4).
Примечание: Отсек 1 находится в резерве и не может быть использован для конфигурации.
Диалоговое окно “Properties - PROFIBUS Interface DP” откроется автоматически (см. Рис. 2/5).

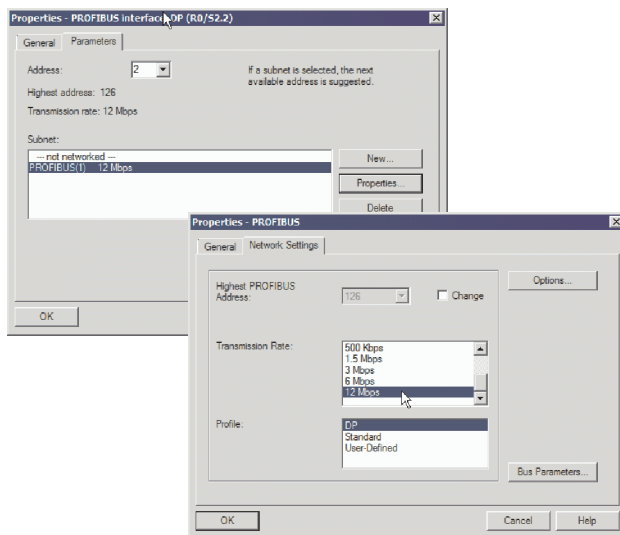


Рис. 2/5: Обработка свойств подсети

12. Выберите вкладку “Parameters” либо “Network Settings”, а во вкладке - адрес станции, присвоенный шинному узлу DIL-переключателем (см. Гл. 1.4.2)

Создание подсети

13. В диалоговом окне “Properties” кликните по “New...”, чтобы создать подсеть PROFIBUS (см. Рис. 2/5).
14. При необходимости выполните обработку записей “Transmission rate” и “Profile” во вкладке “Parameters” (см. Рис. 2/5).
15. В обоих диалоговых окнах “Properties” кликните по кнопке “OK”, чтобы завершить создание подсети PROFIBUS.

Установка файлов GSD и файлов символов

В рамках следующего шага установите файлы GSD и файлы символов. Они должны быть доступны с Вашего ПК. Источник и примечание по выбору - см. пар. 2.3.1.

1. Запустите функцию установки через меню **W** **Config:[Options]** - **[Install GSD file ..]**.
2. Актуализируйте каталог оборудования через команду меню **[Options]** - **[Update Catalog]**.
Слэйв-станции, установленные в файлы GSD, ано-сятся в каталог оборудования.
3. В каталоге оборудования откройте вкладку **ROFIBUS-DP > Additional Field Devices > Festo SE and C. & CTEU-PB**.
Откроются модули, подключаемые к шине CTEU-PB.

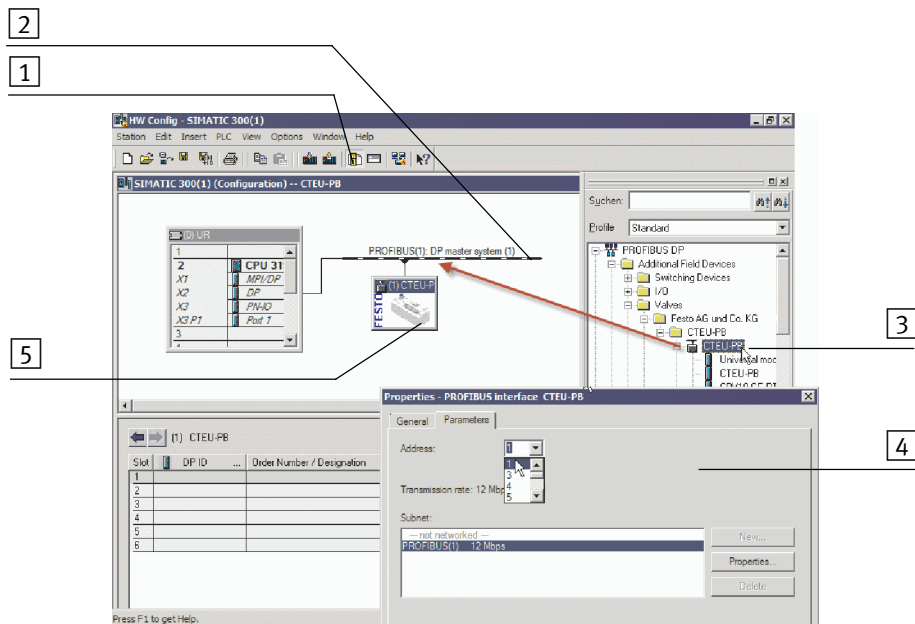
Установите шинный узел как слэйв-станцию

1. Отметьте линейное изображение подсети ROFIBUS в главном окне (рис. 2/6).
2. В каталоге оборудования откройте вкладку **ROFIBUS-DP > Additional Field Devices > Festo SE and C. & CTEU-PB**.

2. Ввод в эксплуатацию

3. Выберите модуль “СТЕУ-РВ”.
Диалоговое окно “Properties - PROFIBUS Interface”
откроется автоматически (3), см. Рис. 2/6).
4. Выберите вкладку “Parameters”, а во вкладке - адрес
станции, присвоенный шинному узлу DIL-переключа-
телем (см. пар. 1.4.2)
5. В диалоговом окне “Properties” кликните по “ОК”, что-
бы завершить создание шинного узла.
Графический символ шинного узла - ярлык в главном
окне с линейным отображением подсети PROFIBUS
(5), см. Рис. 2/6).

2. Ввод в эксплуатацию



1 Вызов каталога оборудования

4 Диалоговое окно “Properties”

2 Линейное отображение подсети PROFIBUS

5 Шинный узел, закрепленный за подсетью PROFIBUS

3 Выбор модуля в каталоге оборудования

Рис. 2/6: Выбор станции через STEP 7 – HW Config

2. Ввод в эксплуатацию

Конфигурация модульной части через STEP 7

Конфигурирование

Заполните таблицу конфигурации, внося в нее устройства, подключенные к Вашему шинному узлу (см. Рис. 2/7):

1. Кликните по символу пневмоострова, подлежащего конфигурированию, в WinCC Config [1]. В модульном носителе отображается таблица конфигурации [2].
2. В каталоге оборудования выберите модуль "CTEU-PB" в вкладке PROFIBUS-DP Additional Field Devices > Festo SE und G. > CTEU-PB.
3. Перетащите шинный узел в сектор таблицы конфигурации.
4. Перетащите устройство, подключенное к разъему 1 I-Port, в сектор таблицы конфигурации и дайте исходный адрес ввода либо выхода "Properties PROFIBUS interface" [4].
5. При необходимости выполните данную операцию в втором устройстве I-Port, подключенном к шинному узлу.



Примечание

В первую очередь, перетащите устройство, подключенное к разъему 1 I-Port, в качестве модуля (без пробелов) в таблицу конфигурации и реализуйте его вместе с устройством, подключенным к разъему 2 I-Port.

Изменение адреса

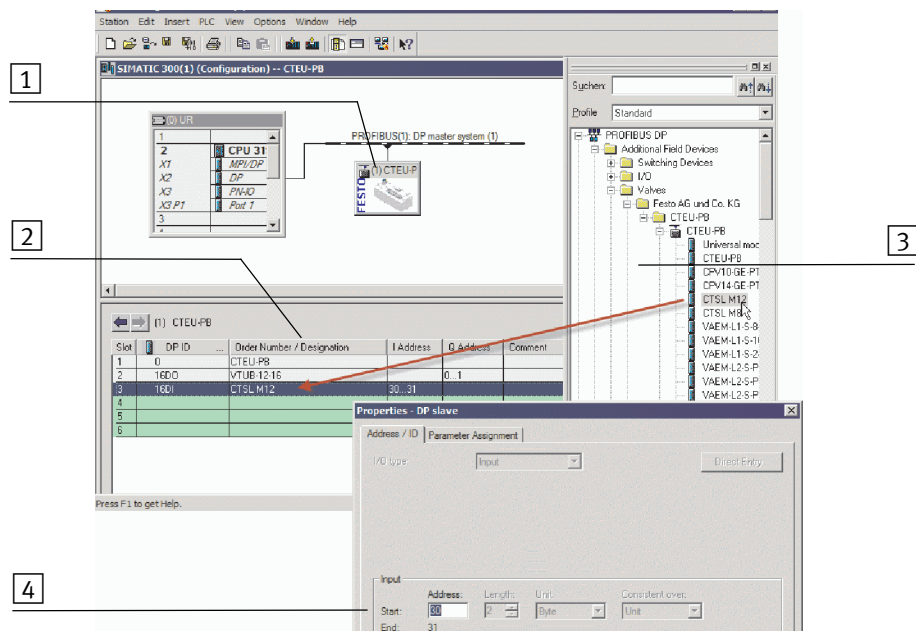
1. Кликните два раза по соответствующей строке в таблице конфигурации [2].
2. Измените исходный адрес входов либо выходов в диалоговом окне "Properties – DP-Slave" [4].

2. Ввод в эксплуатацию



Примечание

Контроллеры SIEMENS S7-400 резервируют, в зависимости от версии контроллера, до 4-х байтов под адрес на каждую метку DP.



1 HW Config

3 Каталог оборудования

2 Таблица конфигурации

4 Диалоговое окно “Properties – DP-Slave”

Рис. 2/7: Конфигурация с помощью STEP 7 – Каталог оборудования

Выбор станции и конфигурирование завершены.

2. Ввод в эксплуатацию

2.5 Идентификация и обслуживание

Функция I&M (Identification & Maintenance Function) выступает в роли электронной фирменной таблички шинного узла и предлагает унифицированный, устанавливаемый изготовителем доступ к онлайн-данным через Интернет.

2.5.1 Обзор форматов данных I&M

Адрес/ формат,	Наименование, размер	Описание	Применение <i>обязательное/ опциональное</i>
I&M0 (65000)	Основные данные, характерные конкретному устройству	Недвусмысленное указание на изготовителя и устройство с определенными версиями аппаратного и программного обеспечения.	обязательно во всех слэв-станциях DP-V1
I&M1 (65001)	Данные на систему (32 байта)	Сюда пользователь может ввести обозначение устройства	опционально
	Информация о месте (22 байта)	Сюда пользователь может ввести место установки устройства	опционально
I&M2 (65002)	Информация по времени (16 байтов)	Сюда пользователь может ввести, например, дату установки/монтажа	опционально
I&M3 (65003)	Дополнительная информация (54 байта)	Сюда пользователь может ввести дополнительную информацию	опционально
I&M4 (65004)	зарезервировано	Поддерживается узлом CTEU-PB: нет	опционально
I&M5 ... I&M017 (65005 ... 65017)	Зарезервировано для других функций I&M	Поддерживается узлом CTEU-PB: нет	опционально

2. Ввод в эксплуатацию

Адрес/ формат,	Наименование, размер	Описание	Применение <i>обязательное/ опциональное</i>
I&M18 ... I&M098 (65018 ... 65098)	Функции, специфичные для профиля I&M	Поддерживается узлом СТЕУ-РВ: нет	опционально
I&M100 ... I&M199 (65100 ... 65199)	Функции, специфичные для производителя I&M	Поддерживается узлом СТЕУ-РВ: нет	опционально

Табл. 2/7: Форматы данных I&M (наборы данных)

- Данные I&M конкретных модулей не поддерживаются.
- Каждый формат данных всегда занимает 64 байта.
- Форматы данных I&M считываются из шинного узла либо записываются в устройство при помощи “Call-Dienst”.

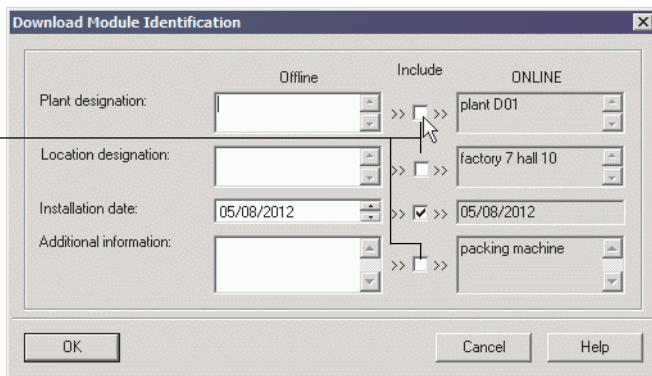
2.5.2 Загрузка признаков идентификации в шинный узел посредством Step 7

1. Отметьте шинный узел в HW Config.
2. В меню [PLC] кликните по [Download Module Identification...].
На дисплее появится соответствующее диалоговое окно (см. Рис. 2/8).
3. Введите признаки идентификации в поле данных “Offline” (пример - см. Рис. 2/8).
4. Поставьте флажок в окошке “Include” только для тех полей данных, которые Вы намерены загрузить в шинный узел. Снимите флажки с корректно выполненных полей данных в поле “ONLINE”, иначе их содержимое будет перезаписано.

2. Ввод в эксплуатацию

5. Подтвердите, нажав на кнопку “OK”.

1



1 Снятие флажков во избежание перезаписи уже заполненных ONLINE-полей.

Рис. 2/8: Загрузка идентификационных данных в шинный узел

2.5.3 Проверка признаков идентификации посредством Step 7

1. Отметьте шинный узел в HW Config.
2. В меню [PLC] кликните по [Module information].
На дисплее появится соответствующее диалоговое окно (см. Рис. 2/9).

“General”

Во вкладке “General” найдите версию аппаратного и программного/встроенного программного обеспечения шинного узла (см. Рис. 2/9), а также данные, указанные в полях “Plant designation” и “Location designation” (Рис. 2/8).

“DP-Slave Diagnostics”

Во вкладке “DP-Slave Diagnostics” найдите данные диагностики шинного узла, если таковые имеются (см. Рис. 2/10, состояние: ошибка).

“Identification”

Во вкладке “Identification” найдите дополнительные данные, например, данные изготовителя (см. Рис. 2/10), а также данные, указанные в полях “Installation date” и “Additional information” (Рис. 2/8).

2. Ввод в эксплуатацию

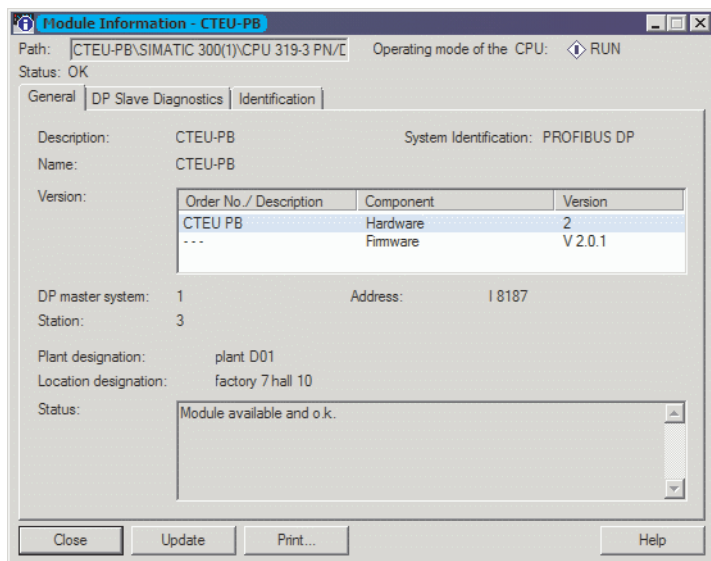


Рис. 2/9: Идентификационные данные, вкладка “General”

2. Ввод в эксплуатацию

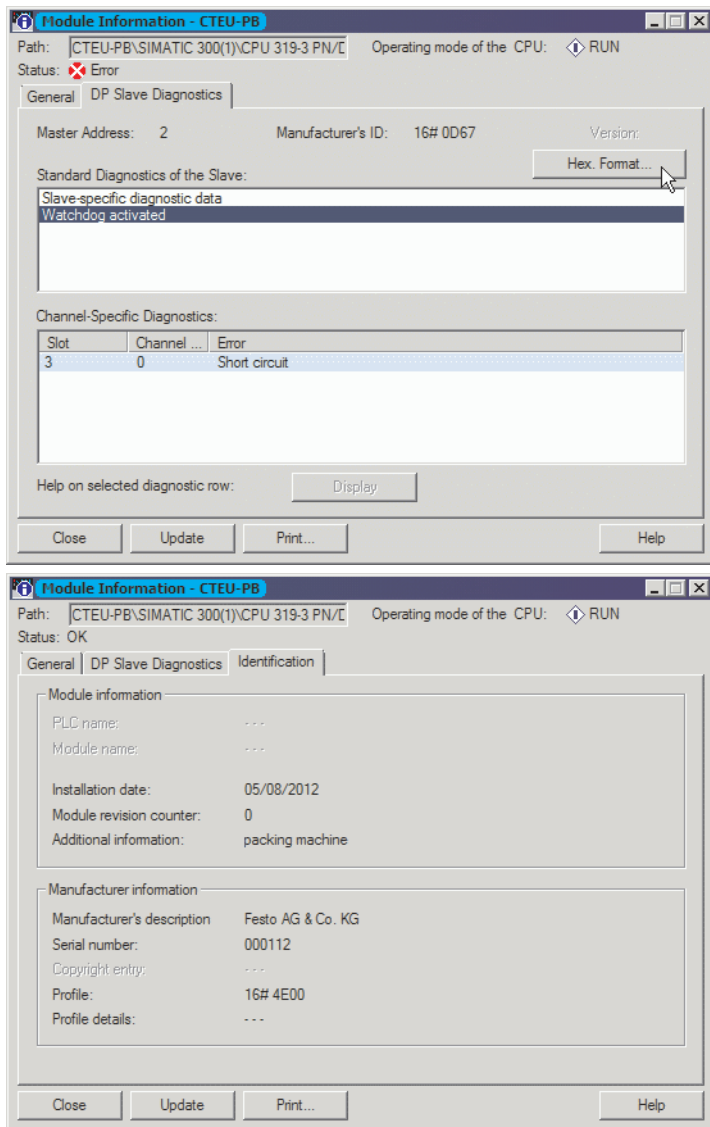


Рис. 2/10: Идентификационные данные, вкладки “DP-Slave Diagnostics” и “Identification”

2. Ввод в эксплуатацию

2.6 Параметризация (DP)

Вы можете индивидуально настраивать рабочие характеристики шинного узла через параметризацию. Определены следующие типы параметров:

Типы параметров	Параметр	Описание
Системный параметр	Fail state	Определяет состояние, к которому должны прийти все дискретные выходные сигналы (выходы и распределители) при возникновении ошибок связи в Fieldbus.
Параметры шинного узла	Смена инструмента	См. пар.- 2.6.4
Параметры устройств	в зависимости от конкретного устройства	влияют на рабочие характеристики определенного модуля, например, средства контроля, установки в случае возникновения ошибки
	в зависимости от конкретного канала	влияют на рабочие характеристики канала входов или выходов, например, установки времени устранения дребезга входов
Параметры памяти диагностики		влияют на рабочие характеристики внутренней памяти диагностики

Табл. 2/8: Типы параметров



Описание параметров для устройств I-Port приводится в документации на конкретное изделие, если оно в принципе поддерживает параметризацию.

2. Ввод в эксплуатацию

2.6.1 Параметризация при включении (поведение при запуске)

- 1 Мастер-станция загружает набор параметров в шинный узел
- 2 Шинный узел распределяет набор параметров
- 3 Устройства 1 и 2 I-Port принимают набор параметров

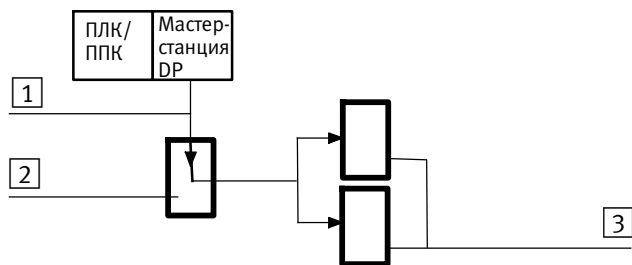


Рис. 2/11: Порядок параметризации при запуске

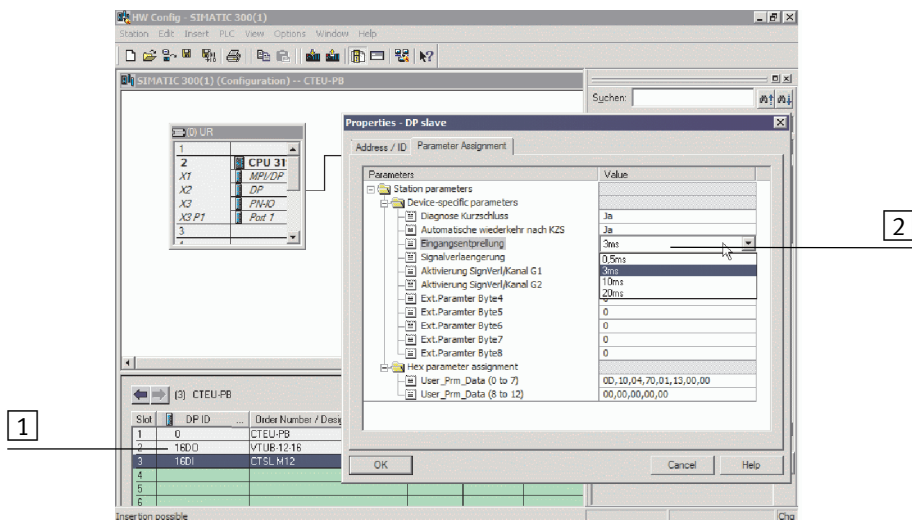
Параметризация шинного узла осуществляется при включении системы Fieldbus в режиме “Параметризация при запуске” с набором параметров, сохраненным в мастер-станции DP. Шинный узел распределяет параметры по конкретным модулям подключенных устройств.

2.6.2 Параметры устройств

Действуйте следующим образом:

1. В таблице конфигурации кликните два раза по соответствующей строке модуля, который вы намереваетесь параметризовать 1.
На дисплее появится соответствующее диалоговое окно (см. Рис. 2/12).
2. Кликните по значению того параметра, который необходимо изменить.
Откроется выпадающий список возможных значений данного параметра 4.
3. Измените значение, кликнув по значению и выбрав одно из значений из выпадающего списка. Кликните по кнопке “ОК”, чтобы подтвердить свой выбор.

2. Ввод в эксплуатацию



1 Подключенное устройство

2 Выпадающий список с доступными значениями

Рис. 2/12: Параметризация шинного узла и подключенных устройств I-Port



Примечание

Параметры модуля основываются на:

- Свойствах устройства I-Port в целом
- Свойствах отдельного канала устройства I-Port

2.6.3 Параметризация шинного узла

- Диагностика (DIL-элемент переключения 11, см. пар. 1.4.2)
- Fail state (DIL-элемент переключения 12, см. пар. 1.4.2)
- Режим смены инструменты (параметр ПО, см. пар. 2.6.4)

2.6.4 Параметр шинного узла “Смена инструмента”

Режим смены инструмента (согласно GSD “Режим смены инструмента”) предлагает возможность гибкой интеграции либо замены устройства I-Port. При этом создается только универсальная область данных, которая может быть занята устройством. Какое устройство будет затем фактически подключено, не определяется. Благодаря этому возможна гибкая замена различных устройств. В данном случае распознаются любые устройства I-Port без сообщений об ошибках, если реальные размеры их данных процесса не превышают сконфигурированные размеры.

Универсальный модуль (см. Табл. 2/1) назначает каждому разъему I-Port, к которому подключается модуль или отсек (Siemens), фиксированную максимальную длину данных I/O. Это гарантирует, что даже после включения будет запрошена правильная конфигурация модуля, т.е. достаточная длина данных.

В параметрах шинного узла можно активировать режим смены инструмента для каждого разъема I-Port.

2. Ввод в эксплуатацию

Различают следующие случаи режима смены инструмента:

Случай	Режим смены инструмента выкл.	Режим смены инструмента вкл.
<p>Подключение/удаление либо установление/прекращение связи с работающим устройством</p>	<p>Если работающее устройство отсоединяется от разъема I-Port, активируется диагностика “Device disconnected”. Данная ошибка сбрасывается автоматически при возобновлении соединения.</p> <p>Если работающее устройство подключается к разъему I-Port, шинный узел выдает сообщение об ошибке (“Device wrongly connected”). Данная ошибка сбрасывается автоматически при повторном отсоединении устройства.</p> <p>Если еще при включении обнаруживается, что устройство подключено к разъему I-Port, активируется диагностика “Device disconnected”. Она активна до тех пор, пока соединение с работающим устройством не будет прекращено. Данная ошибка сбрасывается автоматически (диагностика “Device reconnected”), при возобновлении соединения с устройством.</p>	<p>Для обоих устройств I-Port зарезервировано фиксированное адресное пространство в образе процесса. Как только обнаруживается, что устройство подключено к одному из разъемов I-Port, его данные I/O преобразуются в образ процесса.</p> <p>Диагностические сообщения генерируются еще при обнаружении соединения с устройством, имеющим ошибки конфигурации (например, длина I/O устройства больше, чем длина I/O режима смены инструмента).</p> <p>Если работающее устройство подключается к разъему I-Port, устройство распознается, но сообщение об ошибке не генерируется.</p>

2. Ввод в эксплуатацию

Случай	Режим смены инструмента выкл.	Режим смены инструмента вкл.
<p>Включение без подключенного устройства I-Port и его последующем подключении.</p>	<p>Если при включении к соответствующему разъему I-Port не подключено ни одно устройство, в образ процесса не преобразуются никакие данные I/O. Как следствие, выдается диагностика “Device Configuration failed”.</p> <p>Второй разъем I-Port в таком случае неактивен и больше не может быть задействован.</p> <p>Данная ошибка устраняется путем адаптирования конфигурации, либо путем подключения устройства I-Port к шинному узлу и перезапуска системы.</p>	<p>Для каждого разъема I-Port зарезервировано фиксированное адресное пространство в образе процесса. Как только обнаруживается, что устройство подключено к разъему I-Port, его данные I/O преобразуются в образ процесса.</p> <p>Если работающее устройство отсоединяется от разъема I-Port, активируется диагностика “Device disconnected”. Данная ошибка сбрасывается автоматически при возобновлении соединения.</p>
<p>Разъем I-Port не сконфигурирован на мастер-станции DP.</p> <p>Разъем I-Port деактивирован и не может быть задействован.</p>	<p>Если при включении системы обнаруживается, что к разъему I-Port подключено какое-либо устройство, выдается диагностическое сообщение “Device wrongly connected”. Второй разъем I-Port в таком случае неактивен и больше не может быть задействован.</p> <p>Данная ошибка устраняется путем адаптирования конфигурации, либо путем подключения устройства I-Port к шинному узлу и перезапуска системы.</p>	<p>Если обнаруживается, что к подобному неконфигурированному разъему I-Port подключено какое-либо устройство, второй разъем I-Port остается активным и может быть задействован.</p>

2. Ввод в эксплуатацию

2.6.5 Пример использования для параметризации

В примере использования (Рис. 2/13) пакеты транспортируются по скоростному ленточному конвейеру.

- 1 Вход для 1-го датчика
- 2 Параметризованный вход для 2-го датчика

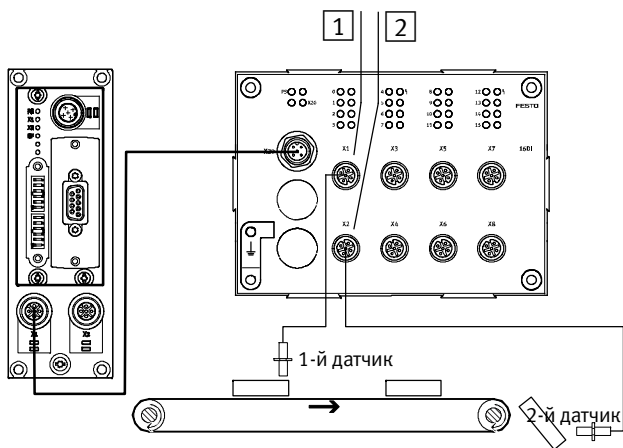


Рис. 2/13: Пример использования для параметризации времени устранения дребезга входа и времени удлинения сигнала на 2-м датчике

Для улучшения приема и обработки сигнала вход для 2-го датчика параметризуется следующим образом:

- Время устранения дребезга входа, равное 3 мс (заводская настройка), уменьшается на 0,1 мс: возможен прием более коротких сигналов. Данный параметр затем устанавливается для модуля в целом.
- Время удлинения сигнала устанавливается на 50 мс: более надежный прием сигналов через контроллер. Значение данного параметра устанавливается для модуля в целом, однако для каждого входного сигнала должно активироваться/деактивироваться отдельно.

2. Ввод в эксплуатацию

2.7 Связь

После включения все абоненты Fieldbus переходят в состояние “waitParam” и ожидают команд вышестоящей мастер-станции DP.

2.7.1 Состояние при установлении связи

waitParam	В данном состоянии шинный узел ожидает параметров мастер-станции DP.
waitKonfig	В данном состоянии шинный узел ожидает установленной конфигурации мастер-станции DP.
DataEx	В данном состоянии шинный узел обменивается данными (DataExchange) с мастер-станцией DP. При этом могут передаваться полезные данные и данные диагностики.

2.7.2 Переходы из одних состояний в другие

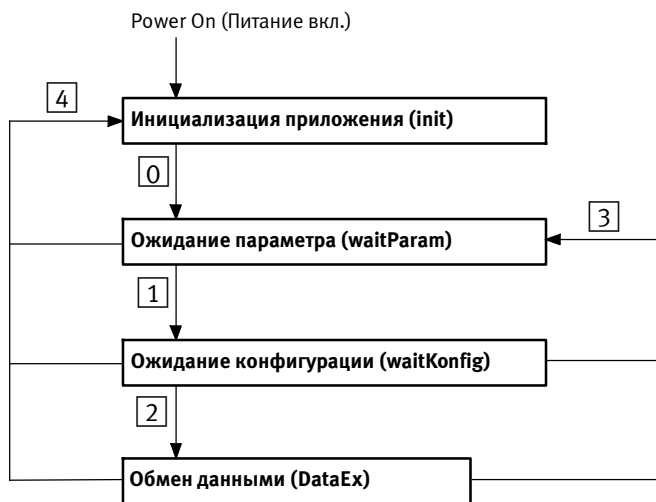


Рис. 2/14: Переходы из одних состояний в другие (описание - см. Табл. 2/9)

2. Ввод в эксплуатацию

Описание переходов из одних состояний в другие

Состояние	Обозначение	Функция
0	–	Инициализация успешно завершена.
1	Check Param OK	Проверка параметров успешно завершена.
2	Check Konfig OK	Проверка конфигурации успешно завершена (сравнение конфигурации, установленной в мастер-станции DP, с фактически имеющейся в шинном узле конфигурацией).
3	Reset Communication	При превышении длительности / неисправности Fieldbus / сбросе связи по Fieldbus, она перезапускается, например, после извлечения и повторной интеграции кабеля Fieldbus, либо перезапуске мастер-станции DP.
4	Reset Hardware	После повторного включения шинного узла запускается повторная инициализация шинного узла.

Табл. 2/9: Переходы из одних состояний в другие - Описание к Рис. 2/14

2.8 Поведение при Fail state

Fail state управляет поведением шинного узла и подключенных устройств при ошибках связи.

Параметризация

Поведение шинного узла зависит от положения DIL-переключателя (см. пар. 1.4) и конфигурации реакции мастер станции на:

- сбой отправки телеграмм;
- размыкание линии Fieldbus

В зависимости от выполненной параметризации, выходы (распределители и электрические выходы) отключаются (заводская настройка), включаются или сохраняют свое состояние (см. Табл. 2/10).



Предупреждение

Неправильное состояние распределителей и выходов может привести к опасным ситуациям!

- Убедитесь в том, что распределители и выходы при указанных неполадках переводятся в безопасное состояние.



Примечание

Если при неполадках или размыкании Fieldbus выходы сбрасываются в исходное состояние, соблюдайте следующие указания:

- моностабильные распределители возвращаются в исходное положение
- импульсные распределители остаются в текущем положении
- 5/3-распределители переходят в среднее положение (в зависимости от типа распределителя: сжатый воздух подан, сжатый воздух отведен или распределитель заблокирован).

2. Ввод в эксплуатацию

Поведение		DIL-переключатель:	Устройство:	Диагностика
Fieldbus	подключенного устройства	Положение переключения Fail state	ожидаемые сигналы от шинного узла	
Ok	Timeout (блокировка по времени)	Off (выкл.)	сбрасываются ("reset")	Вышестоящее управление сообщает об ошибке соединения. "X1" и (или) "X2"-LED на шинном узле горит красным. Светодиод "BF" на шинном узле не горит.
		On (Вкл.)	Сохранить последнее состояние ("Hold last state")	
Timeout (блокировка по времени)	Ok	Off (выкл.)	сбрасываются ("reset")	"X1" и (или) "X2"-LED на шинном узле горит зеленым. Светодиод "BF" на шинном узле мигает красным.
		On (Вкл.)	Сохранить последнее состояние ("Hold last state")	
	Timeout (блокировка по времени)	Off (выкл.)	сбрасываются ("reset")	"X1" и (или) "X2"-LED на шинном узле горит красным. Светодиод "BF" на шинном узле мигает красным.
		On (Вкл.)	Сохранить последнее состояние ("Hold last state")	

Табл. 2/10: Обстоятельства состояния Fail state

2.9 Включение

В данной главе описываются основные примечания по вводу шинного узла в эксплуатацию.



Более подробные инструкции и сведения приводятся в документации на используемую систему управления либо программу управления или доступны в интернет-справке.

2.9.1 Примечания по порядку действий при включении шинного узла



Предупреждение

Опасность травмирования в из-за неконтролируемых перемещений подсоединенных устройств.

Убедитесь в том, что электро- и пневмооборудование обесточено и не находится под давлением.

Перед выполнением работ на пневмооборудовании:

- отключите подачу сжатого воздуха
- сбросьте сжатый воздух из пневмоострова

Перед выполнением работ на электрооборудовании, например, перед подключением или вводом в эксплуатацию:

- отключите подачу электропитания

Данная мера позволяет избежать:

- неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов
- непредусмотренные и неконтролируемые перемещения подсоединенных исполнительных механизмов
- неопределенные состояния переключения электронных элементов



Примечание

Установленная в мастер-станции конфигурация должна совпадать с конфигурацией устройств, подключенных к шинному узлу.

В противном случае обмен данными между мастер-станцией и шинным узлом невозможен (светодиод VF мигает красным с длинными интервалами).

Соблюдайте следующие примечания по порядку действий при включении:

- Перед заменой устройств отключите шинный узел от рабочего напряжения, т.к. при повторном включении конфигурация будет заново передана с мастер-станции.
- Подключаемые устройства уже перед включением шинного узла должны быть подсоединены, иначе будет выдано сообщение об ошибке, а обмен данными процесса не состоится.
- Особый случай для режима смены инструмента (пар. 2.6.4):
В данном случае распознаются любые устройства I-Port без сообщений об ошибках, если реальные размеры их данных процесса не превышают сконфигурированные размеры.

2.9.2 Перечень операций перед включением

Должны быть выполнены следующие условия:

- Настройки DIL-переключателей применены (см. разд. 1.4).
- Соединительные кабели Fieldbus подключены (см. разд. 1.5).
- Установка и конфигурация полностью проведены (см. разд. 2.3 и 2.4).

2. Ввод в эксплуатацию

2.9.3 Включение электропитания



Примечание

Соблюдайте общие указания по вводу в эксплуатацию, содержащиеся в документации на Ваш контроллер.

С позиции шинного узла последовательность включения электропитания внутри системы Fieldbus может быть любой.

2.9.4 Нормальное рабочее состояние

После включения светодиоды состояния сигнализируют о готовности к эксплуатации и правильном функционировании шинного узла и связи по Fieldbus.







Светодиодная индикация	Состояние
PS 	PS горит зелёным при наличии электропитания.
X1  X2 	X1/X2 горит зелёным при правильном подключении устройства и его нахождении в режиме RUN.
BF   	BF в нормальном рабочем состоянии не горит.

Табл. 2/11: Светодиоды состояния после включения

Информация о диагностике по светодиодам состояния содержится в разд. 3.2.

Диагностика

Глава 3

Содержание

3.	Диагностика	3-1
3.1	Обзор средств диагностики	3-3
3.2	Диагностика с помощью светодиодной индикации	3-4
3.2.1	Индикация нормального рабочего состояния	3-4
3.2.2	Индикация состояния посредством светодиода PS	3-5
3.2.3	Индикация состояний через светодиоды X1-/X2	3-6
3.2.4	Индикация состояний через светодиод BF	3-8
3.3	Диагностика по Fieldbus	3-9
3.3.1	Шаги диагностики	3-9
3.3.2	Обзор байтов диагностики	3-11
3.3.3	Подробное описание стандартной диагностической информации	3-13
3.3.4	Подробное описание диагностики конкретных каналов	3-14
3.3.5	Данные диагностики конкретных каналов и расширенной диагностики	3-17
3.3.6	Коды событий подключенных устройств	3-17
3.4	Диагностика через контроллер или мастер-станцию DP	3-18
3.4.1	Диагностика для мастер-станции DP, общая	3-18
3.4.2	Диагностика для Siemens SIMATIC S7	3-18
3.5	Онлайн-диагностика с STEP 7	3-20
3.5.1	Считывание данных из буфера диагностики при помощи STEP 7 (до V 5.5)	3-20
3.5.2	Диагностика конкретного устройства с помощью STEP 7 (до V 5.5)	3-22

3. Диагностика

3.1 Обзор средств диагностики

В зависимости от конфигурации шинного узла имеются следующие возможности диагностики и устранения неисправностей:

Средство диагностики	Краткое описание	Преимущества	Подробное описание
Светодиодная индикация	Светодиоды состояния непосредственно указывают на ошибки конфигурации, аппаратные ошибки, ошибки шины Fieldbus и т.д.	Быстрое распознавание ошибки “на месте”	разд. 3.2
Диагностика по PROFIBUS-DP	Диагностика согласно стандарту PROFIBUS-DP	Детальное распознавание неисправностей, относящихся к модулям и каналам, в онлайн-режиме ПО для программирования/конфигурирования и в пользовательской программе ПЛК.	разд. 3.3

Табл. 3/1: Средства диагностики

- 1 Установки DIL-переключателя:
Выкл. = диагностические сообщения отсутствуют (по умолч.)
Вкл. = осуществляется отправка диагностических сообщений

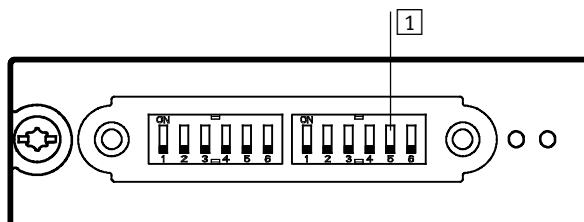


Рис. 3/1: DIL-переключатели для диагностических сообщений:
Элемент переключения 11 из 12 (считается слева направо для обеих групп переключателей)

3.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации

В целях диагностики шинного узла и, при необходимости, подключенных устройств шинный узел снабжен светодиодами состояния (см. Рис. 3/2).

Светодиоды могут принимать следующие состояния (частично в различных цветах):



3.2.1 Индикация нормального рабочего состояния

- 1 Светодиоды, относящиеся к STEU
- 2 Светодиод, относящийся к Fieldbus
- 3 резерв

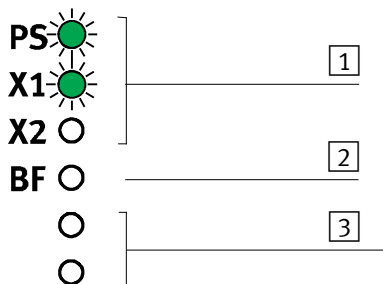


Рис. 3/2: Светодиоды состояния шинного узла

3. Диагностика

3.2.2 Индикация состояния посредством светодиода PS


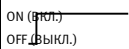



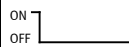





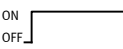


PS (Power System) – электропитание			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 Светодиод горит зелёным		Нормальное рабочее состояние: рабочее напряжение и напряжение нагрузки подается и в допустимом диапазоне ¹⁾	–
 Светодиод мигает зелёным		Пониженное напряжение при подаче рабочего напряжения и напряжения нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> • Шинный узел сообщает о пониженном рабочем напряжении • Присоединенное устройство сообщает о пониженном напряжении ¹⁾ при подаче напряжения нагрузки на шинный узел
 Светодиод не горит		Рабочее напряжение не подается или подается в недопустимом диапазоне.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить подачу рабочего напряжения (контакт 1 и 3)
1) Обязательное условие: подключенное устройство использует и контролирует напряжение нагрузки			

Табл. 3/2: Индикация состояний через светодиод “PS” конкретного устройства

3. Диагностика

3.2.3 Индикация состояний через светодиоды X1-/X2

X1 или X2 ¹⁾ – Внутренний обмен данными между шинным узлом и устройством 1 или 2 ¹⁾			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 Светодиод горит зелёным		Нормальное рабочее состояние	Устройство правильно подключено к шинному узлу.
 Светодиод мигает зелёным		Выполняется диагностика устройства, или имеются данные диагностики.	Установлено соединение для передачи данных между шинным узлом и устройством. <ul style="list-style-type: none"> • Диагностика устройства может быть считана с помощью связи по Fieldbus (если активирована DIL-переключателем на шинном узле)
 Светодиод горит красным		Устройство на шинном узле подключено правильно, но внутренняя связь нарушена. После ввода в эксплуатацию подсоединенное устройство было удалено.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить соединение I-Port: кабель, штекерные соединения, передача сигналов (переполнение счётчика ошибок) • Повторно запустить шинный узел (посредством выкл. → вкл. напряжения)
 Светодиод мигает красным		Подключено не то устройство: <ul style="list-style-type: none"> – распознано устройство, несовместимое с I-Port – распознано неконфигурированное устройство Если X1 и X2 одновременно мигают красным: <ul style="list-style-type: none"> – к шинному узлу не подключено ни одно устройство – ошибка конфигурации 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать устройство, совместимое с I-Port (например, подходящий пневмоостров) от фирмы Festo • Подключить как минимум одно устройство • Повторно запустить шинный узел (посредством выкл. → вкл. напряжения)

3. Диагностика



Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 Светодиод не горит		Связь устанавливается; К соответствующему разъему I-Port не подключено ни одно устройство I-Port.	–
1) Требуется присоединительная плата для электрооборудования, тип CAPC, с двумя интерфейсами для подключения второго устройства.			

Табл. 3/3: Индикация состояний через аппаратный светодиод “X1” для присоединённого устройства 1 и “X2” для присоединённого устройства 2

3. Диагностика

3.2.4 Индикация состояний через светодиод BF


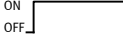




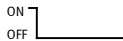
BF (Ошибка шины)			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 Светодиод горит красным		– Аппаратная ошибка на шинном узле – Связь по Fieldbus отсутствует или прервана; – Сбой электропитания на мастер-станции или на контроллере.	<ul style="list-style-type: none"> • Замените шинный узел. • Обратитесь в сервисную службу Festo.
 Светодиод мигает красным		– Исправьте ошибочный номер станции на шинном узле либо в контроллере	• Проверьте присвоение адресов станций.
		– Передача данных по Fieldbus прервана и автоматически восстановлена.	• Готовность к работе была приостановлена.
 Светодиод не горит		Нормальное рабочее состояние	Связь по Fieldbus установлена. Диагностика возможна.

Табл. 3/4: Индикация состояний светодиодом “BF”, относящимся к Fieldbus

3.3 Диагностика по Fieldbus

Шинный узел поддерживает следующие средства диагностики посредством PROFIBUS-DP согласно EN 50170:

- диагностика конкретного модуля/канала:
на каждый модуль (шинный узел или подключенное устройство) зарезервировано по одному биту для индикации предстоящей диагностики.
- Диагностика конкретного канала (см. пар. 3.3.4):
 - Номер модуля
 - Тип модуля
 - Вид диагностики (номер ошибки)

3.3.1 Шаги диагностики

Рис. 3/3 содержит шаги, применяемые для диагностики шинного узла и подключенного устройства.

3. Диагностика

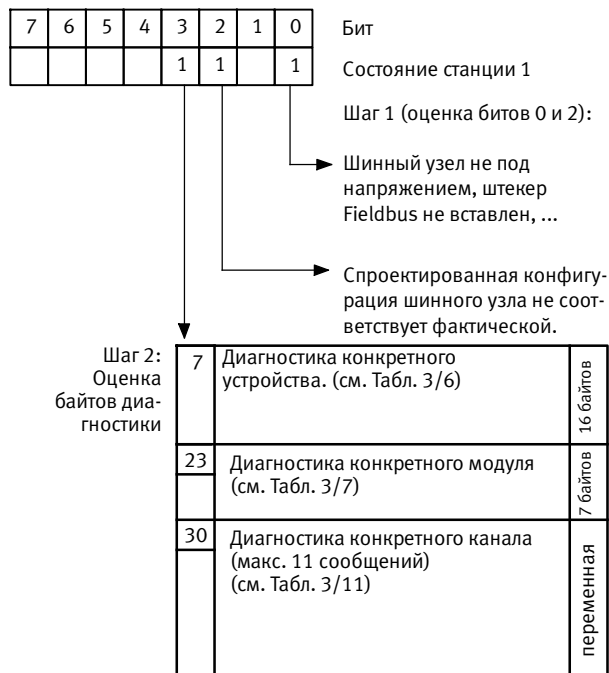


Рис. 3/3: Шаги диагностики



Примечание

Данные диагностики конкретного устройства отправляются в мастер-станцию только после того, как происходит активация передачи сообщений.

- Для этого установите переключающий элемент 11 группы DIL-переключателей в положение “ВКЛ.” (см. пар. 1.4.2).

В процессе ввода Вашей системы Fieldbus в эксплуатацию в некоторых случаях может потребоваться выключить диагностику конкретного устройства.

3. Диагностика

3.3.2 Обзор байтов диагностики

Ниже приводится описание байтов диагностики в форме таблицы.

Стандартная диагностическая информация		
Байт	Содержание	Пояснение
1	Состояние станции 1	см. Табл. 3/8
2	Состояние станции 2	см. Табл. 3/9
3	Состояние станции 3	см. Табл. 3/10
4	Diag.Master_add	Адрес мастер-станции: В данный байт вводится адрес мастер-станции, которая осуществляла параметризацию данного шинного узла.
5	Ident_number High-Byte	Метка изготовителя, старший байт (0d _h)
6	Ident_number Low-Byte	Метка изготовителя, младший байт (67 _h)
7	Внешний данные диагностики	Блок данных диагностики конкретного канала

Табл. 3/5: Обзор байтов диагностики: стандартная диагностическая информация

3. Диагностика

Диагностика конкретного устройства (16 байт), (состояние модуля DPV1)		
Байт	Содержание	Пояснение
7	Заголовок	Для шинного узла фиксир. 04h
8	Тип	Для шинного узла фиксир. 81h
9	Слот	Для шинного узла фиксир. 0h
10	Слот	Для шинного узла фиксир. 0h
11	Модуль 0 (бит 1 и 2) ... Модуль 3 (бит 6 и 7)	по 2 бита на каждый модуль: 00 = ошибок нет (действительные полезные данные) 01 = ошибка модуля (недействительные полезные данные) 10 = не тот модуль (недействительные полезные данные) 11 = модуль неисправен или отсутствует (недействительные полезные данные)
12	Модуль 4...7	как байт 11
13	Модуль 8...10 (бит 6 и 7 зарезервированы)	как байт 11
14...22	Резерв	–

Табл. 3/6: Байты диагностики 7 ... 22: Диагностика конкретного устройства (фиксированная длина, равная 16 байтам)

Диагностика конкретного модуля (изменяемая длина)		
Байт	Содержание	Пояснение
1	Заголовок	Для шинного узла фиксир. 42h
2	Диагностика конкретного модуля	Указывает номер модуля с диагностикой.

Табл. 3/7: Диагностика конкретного модуля

3. Диагностика

3.3.3 Подробное описание стандартной диагностической информации

Следующая диагностическая информация запрашивается с шинного узла через мастер-станцию DP посредством функции **Slave_Diag**. Порядок действий по считыванию данной диагностической информации описан на примере системы SIMATIC S7 в пар. 3.4.1.

Состояние станции_1		
Бит	Пояснение	Пояснение
0	Diag.Station_Non_Existent	Шинный узел уже/еще не отвечает. Возможные причины: – Отсутствует рабочее напряжение – Прервана линия передачи данных – Ошибка в линии передачи данных
1	Diag.Station_Not_Ready	Шинный узел еще не готов к обмену данными.
2	Diag.Cfg_Fault	Данные конфигурации, полученные от мастер-станции, не совпадают с данными, сообщенными шинным узлом.
3	Diag.Ext_Diag	Выполняется расширенная диагностика (см. пар. 3.3.4 и 3.3.5).
4	Diag.Not_Supported	Бит = 1: Шинный узел не поддерживает запрошенную функцию
5	Diag.Invalid_Slave_Response	Бит = 0 (задается шинным узлом)
6	Diag.Prm_Fault	Последняя телеграмма параметров содержит ошибки, например, неправильная длина или идентиф. номер
7	Diag.Master_Lock	Бит = 0 (задается шинным узлом)
полужирный шрифт = Биты, относящиеся к шинному узлу		

Табл. 3/8: Биты диагностики состояние станции_1

Состояние станции_2		
Бит	Пояснение	Пояснение
0	Diag.Prm_Req	Бит = 1: Мастер-станция должна заново сконфигурировать шинный узел

3. Диагностика

Бит	Пояснение	Пояснение
1	Diag.Stat_Diag	Бит = 1: Мастер-станция должна осуществлять выборку данных диагностики, пока данный бит не будет установлен на 0
2	–	Бит = 1: Шинный узел не поддерживает запрошенную функцию
3	Diag.WD_On	Бит = 1 :Активирован контроль срабатывания/сторожевой таймер
4	Diag.Freeze_Mode	Бит = 1: активирован режим Freeze
5	Diag.Sync_Mode	Бит = 1: активирован режим Sync
6	–	Резерв
7	Diag.Deactivated	Бит = 0 (задается шинным узлом)
полужирный шрифт = Биты, относящиеся к шинному узлу		

Табл. 3/9: Биты диагностики, состояние станции_2

Состояние станции_3		
Бит	Пояснение	Пояснение
0 ... 6	–	Резерв
7	Diag.Ext_Diag_Overflow	Бит = 1: Присутствующее в шинном узле количество диагностических сообщений больше, чем может быть буферизовано, или мастер-станция содержит больше диагностических сообщений, чем она способна буферизовать.

Табл. 3/10: Биты диагностики, состояние станции_3

3.3.4 Подробное описание диагностики конкретных каналов

Через диагностику конкретных каналов осуществляется передача подробных данных диагностики по каждому порту. На каждый канал выделено 3 байта данных диагностики (см. Рис. 3/4):

- Байт 1: Номер модуля
- Байт 2: Тип модуля
- Байт 3: Вид диагностики

3. Диагностика

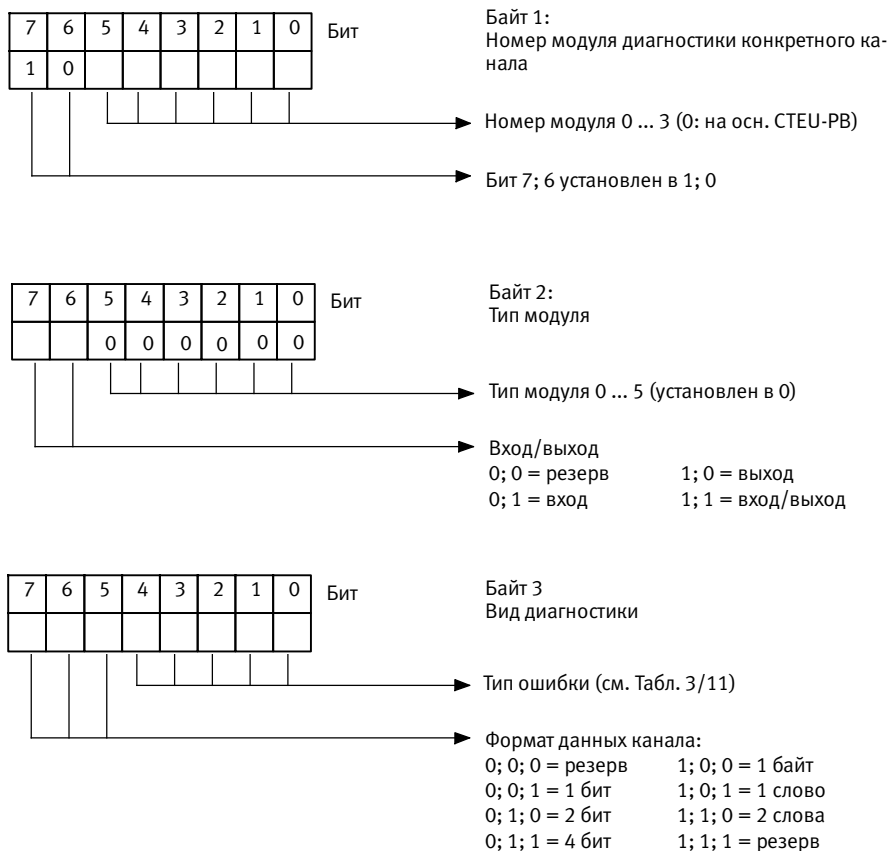


Рис. 3/4: Диагностика конкретного канала : Байт 1 ... 3

3. Диагностика

Значение	Тип ошибки (стандартный)	Значение	Тип ошибки (Festo)
0	Резерв	16	Резерв
1	Короткое замыкание	17	Резерв
2	Пониженное напряжение	18	Резерв
3	Перенапряжение	19	Диагностика I-Port
4	Перегрузка	20	Ошибка периферии, конфигурация смены инструмента
5	Перегрев	21	Резерв
6	Обрыв линии	22	Резерв
7	Выход за верхнее предельное значение	23	Резерв
8	Выход за нижнее предельное значение	24	Резерв
9	Резерв	25	Резерв
10	Резерв	26	Резерв
11	Резерв	27	Ошибка аппаратного обеспечения
12	Резерв	28	Резерв
13	Резерв	29	Короткое замыкание в соединительном кабеле I-Port
14	Резерв	30	Резерв
15	Резерв	31	Резерв
полужирный шрифт = относится к шинному узлу			

Табл. 3/11: Типы ошибок (байт 3 диагностики конкретного канала)

3. Диагностика

3.3.5 Данные диагностики конкретных каналов и расширенной диагностики

Байт	Тип	Описание
1	Заголовок для конкретного канала и номер модуля	Номер модуля = разъем I-Port
2	Номер канала и типы устройств	Номер канала не используется, всегда 0 Типы устройств: Input, Output, Input and Output
3	Значение и вид диагностики	См. пар. 3.3.4
4	Заголовок	Длина внешней диагностики
5	Номер I-Port	Указывает подключенное устройство, из которого осуществляется диагностика
6	IPort Diag Byte0 (Event Code Low)	Event Codes (коды событий) - диагностические сообщения устройства, подключенного к шинному узлу. Соответствующие сведения содержатся в документации на соответствующее устройство.
7	IPort Diag Byte1 (Event Code High)	

3.3.6 Коды событий подключенных устройств

Неисправности и состояния передаются из подключенных устройств I-Port в виде кодов событий (event codes) через шинный узел в мастер-станцию, после чего выводятся и, при необходимости, сохраняются.



Коды событий подключенных устройств I-Port указаны в документации на соответствующее устройство I-Port, т.к. они зависят от набора функций каждого конкретного устройства.

3.4 Диагностика через контроллер или мастер-станцию DP

3.4.1 Диагностика для мастер-станции DP, общая

Вид и содержание режима диагностики зависят от используемой мастер-станции. Обратите внимание на сведения, указанные в документации на Ваш контроллер и мастер-станцию DP.

3.4.2 Диагностика для Siemens SIMATIC S7

При использовании контроллеров от SIEMENS и прочих производителей появляется возможность задавать поведение шинного узла при возникновении неисправностей (подробное описание - см. документацию на конкретный контроллер).

Можно установить один из двух видов диагностики:

- жесткое поведение в случае неисправности: при обнаружении ошибки контроллер переключается на режим работы “STOP”
- гибкое поведение в случае неисправности: при обнаружении ошибки контроллер остается в режиме работы “RUN”

Система управления	Модуль	Пояснение	STOP	RUN
SIMATIC S7/M7	OB82	Отклик на диагностику конкретного устройства	по умолч.	ОВ запрограммирован
	OB86	Отклик на выход из строя одной из слейв-станций DP	по умолч.	ОВ запрограммирован
ОВ: организационный модуль				

Табл. 3/12: Режим диагностики “STOP” и “RUN” с SIMATIC S7

Почти все конфигурационные программы предлагают дополнительную функцию “Контроль срабатывания”, следящую за временем отключения распределителей и электрических выходов.

3. Диагностика



Подробные сведения по устранению ошибок и контролю срабатывания содержатся в документации на конкретный контроллер.

Средства считывания диагностики

Диагностика для PROFIBUS-DP поддерживается функциональными модулями. Эти модули считывают данные диагностики слэйв-станций и записывают их в область данных пользовательской программы.

Система управления	Функциональный модуль	См....
SIMATIC S7/M7	SFC13 "DP NRM_DG"	Справочное руководство "Функции системы и стандартные функции"
SIMATIC S7/M7	FB125	Siemens-Download в сети Интернет

Табл. 3/13: Средства считывания диагностики для SIMATIC S7

Пример для пользовательской программы STEP 7:

AWL	Пояснение
CALL SFC 13	
REQ:=TRUE	Запрос на считывание
LADDR:=W#16#03FE	указатель на адресе диагностики, например, $1022_d = 03FE_h$ (см. Маску "Свойства слэйв-станции DP" в HW Config)
RET_VAL:=MW100	при возникновении ошибок выдача кода ошибки
RECORD:=P#M110.0 BYTE 64	указатель начала области данных диагностики и максимальная длина данных диагностики
BUSY:=M10.0	процесс считывание завершен

Рис. 3/5: Пример программы в AWL

3.5 Онлайн-диагностика с STEP 7

Непосредственные результаты диагностики, в зависимости от шинного узла, могут оказаться следующими:

- Децентрализованная периферия: сбой станции
 - Прерывание линии передачи данных между шинным узлом и мастер-станцией
- В модуле (шинном узле или мастер-станции DP) имеется ошибка (см. диагностику Табл. 3/6)
- Переход из рабочего режима ЗАПУСК в режим RUN (заданное и фактические значения отличаются)
 - Данные конфигурации шинного узла не совпадают с данными конфигурации периферии
 - Неверная установка DIL шинного узла

3.5.1 Считывание данных из буфера диагностики при помощи STEP 7 (до V 5.5)

Условие

Должен быть запущен HW Config.

Порядок действий (Рис. 3/6):

1. Переключитесь из офлайн-режима в онлайн-режим [1].
2. Кликните правой кнопкой мыши на ЦП в модульном носителе [2].
3. В выведенном контекстном меню кликните по [Module information].
На дисплей выводится соответствующее диалоговое окно (см. Рис. 3/6, [3]).
4. Кликните по регистру “Diagnostic Buffer” [4].
5. Кликните по результату и прочтите подробные данные [5]. Они содержат подробную информацию по дальнейшим действиям и зависят от установленного контроллера S7.

3. Диагностика

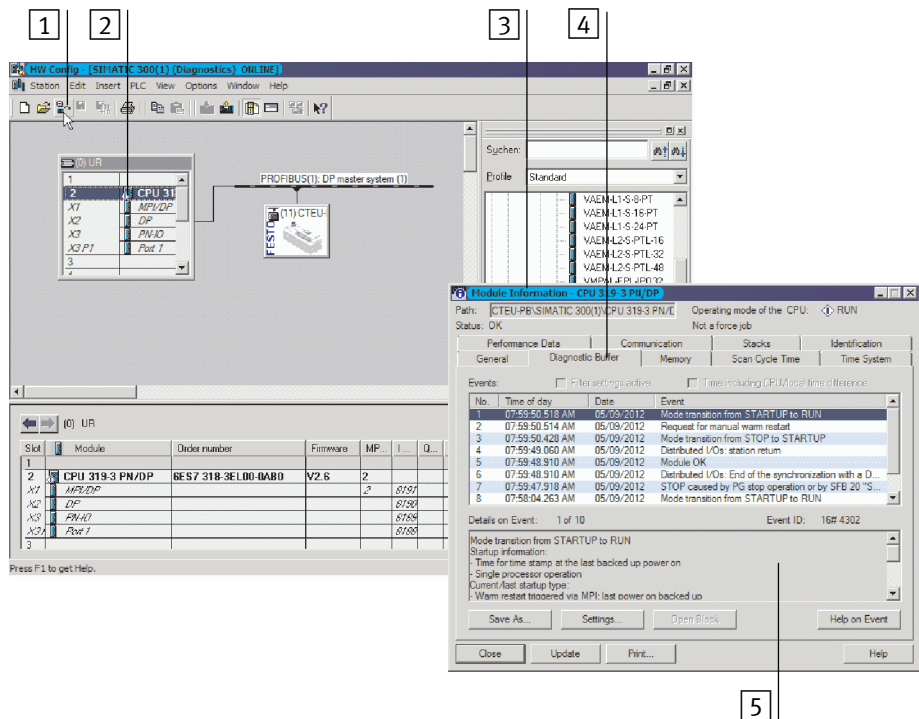


Рис. 3/6: Онлайн-диагностика через буфер диагностики (пояснения приведены в описании)

3. Диагностика

3.5.2 Диагностика конкретного устройства с помощью STEP 7 (до V 5.5)

Сообщения об ошибках диагностики конкретного устройства можно вывести с помощью HW Config, если вместо ЦП отметить шинный узел.

Условие

Должен быть запущен HW Config.

Порядок действий (см. Рис. 3/7):

1. Переключитесь из оффлайн-режима в онлайн-режим [1].
2. Кликните правой кнопкой мыши на пиктограмму шинного узла [2].
3. В выведенном контекстном меню кликните по [Module information].
На дисплей выводится соответствующее диалоговое окно (см. Рис. 3/7, [3]).
4. Кликните по регистру “DP Slave Diagnostics” [4].
5. Считайте данные диагностики [5].

3. Диагностика

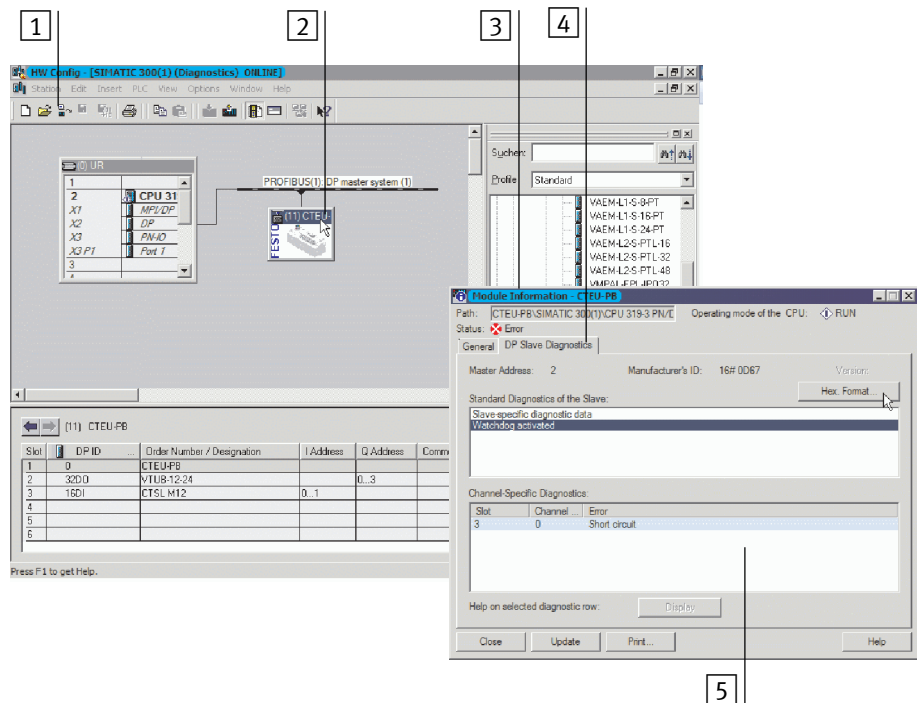


Рис. 3/7: Диагностика конкретного устройства (пояснения приведены в описании)

3. Диагностика

Устранение ошибок

Глава 4

Содержание

4.	Устранение ошибок	4-1
4.1	Поиск и устранение ошибок	4-3
4.1.1	Проверка установки	4-3
4.1.2	Проверка электропитания	4-3
4.1.3	Перезапустите обмен данными между шинным узлом и устройством	4-4
4.1.4	Проверка связи Fieldbus	4-5
4.1.5	Проверка конфигурации PROFIBUS-DP	4-5
4.1.6	Считывание диагностических сообщений по управлению	4-6

4.1 Поиск и устранение ошибок

Данная глава представляет собой перечень операций, с помощью которых в случае ошибки можно проверить последовательность установки и ввода в эксплуатацию.

Внимательная и последовательная проработка данной главы гарантирует исключение различных источников ошибок.

4.1.1 Проверка установки

- Проверьте правильность монтажа шинного узла на устройство либо на присоединительную плиту для электрооборудования, тип CAPC-..., и правильность заземления всех задействованных элементов.
- Проверьте правильность монтажа всех необходимых кабелей.



Сведения по монтажу шинного узла приведены в гл. 1. Сведения о монтаже шинного узла на присоединительную плиту для электрического оборудования, тип CAPC-..., указаны в инструкции по монтажу, которая прилагается к присоединительной плите для электрического оборудования.

4.1.2 Проверка электропитания



Предупреждение

- Для электропитания следует использовать только **цепи** защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Также должны соблюдаться общие требования к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV) в соответствии с IEC/EN 60204-1.
- Применяйте только такие **источники** тока, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

4. Устранение ошибок

- Проверьте, присоединены ли **обе** линии питания для рабочего напряжения и напряжения нагрузки.
- Проверьте назначение контактов кабелей собственного изготовления.

Светодиод нормального состояния Светодиод PS горит зеленым, а также X1- и (или) X2-LED горит зеленым.

Состояние ошибки 1 Пониженное рабочее напряжение на шинном узле:
– светодиод PS мигает зелёным

Состояние ошибки 2 Напряжение нагрузки на присоединённом устройстве (присоединённых устройствах) отсутствует или слишком низкое:

- светодиод PS мигает зелёным и
- X1- и (или) X2-LED мигают зеленым

Условие: Присоединённые устройства (присоединённое устройство) должны поддерживать функцию диагностики (см. описание устройства).

4.1.3 Перезапуск обмена данными между шинным узлом и устройством

Формулирование задачи: X1 и X2 одновременно мигают красным, несмотря на то, что механическое соединение между шинным узлом и устройством было проверено (демонтаж -> монтаж)

Устранение: Действуйте следующим образом:

1. Отключите подачу рабочего напряжения.
2. Проверьте/заново произведите стыковку либо кабельные соединения между шинным узлом и присоединёнными устройствами.
3. Снова подайте напряжение.

Светодиод нормального состояния X1 и(или) X2 горят либо мигают зелёным.

4. Устранение ошибок

4.1.4 Проверка связи Fieldbus



- Сравните нужный адрес станции с адресом станции, установленным на шинном узле (установка DIP-переключателя).

Сведения по монтажу шинного узла приведены в гл. 1.

- Сравните выбранные длины кабелей с техническими характеристиками в Приложении и рекомендациями спецификации CiA, см. пар. 1.5.1.
- Проверьте установку заглушек шины на обоих концах Fieldbus.

Светодиод нормального состояния

Светодиод VF не горит (в режиме DataEx).

4.1.5 Проверка конфигурации PROFIBUS-DP

Формулирование задачи: Ошибочные данные процесса.

Устранение:

Действуйте следующим образом:

1. С панели управления проверьте заданные диапазоны данных процесса на совместимость (соответственно, не слишком высокие/низкие, без пересечений, допустимые диапазоны,...)
2. Удостоверьтесь в правильности данных Force и управления, или вернитесь к состояниям, задаваемым вручную.
3. С мастер-станции проверьте правильность данных конфигурации или параметризации. Правильность данных конфигурации или параметризации является обязательным условием для обмена данными процесса.

Формулирование задачи: При сбоях связи Fieldbus выходы не переключаются в нужное состояние.

4. Устранение ошибок

Устранение:

Действуйте следующим образом:

1. Проверьте, установлен ли режим Freeze или Sync (см. пар. 2.1.4)
2. Проверьте, включено ли Fail State на шинном узле (установка DIP-переключателя, см. разд. 1.4).

4.1.6 Считывание диагностических сообщений по управлению

Диагностические сообщения шинного узла зависят от типа используемого управления и его конфигурации и параметризации. Дополнительные сведения приводятся в разд. 3.4 и разд. 3.5, а также в документации на используемую систему управления.

Техническое приложение

Приложение А

Содержание

А.	Техническое приложение	А-1
А.1	Технические характеристики	А-3
А.2	Доступ к шинному узлу по DPV1	А-7
А.2.1	Считывание и запись наборов данных	А-7
А.2.2	Наборы данных для систем управления общей мастер-станцией DP	А-10
А.3	Эксплуатация с общей мастер-станцией DP	А-14
А.3.1	Отправка данных параметризации	А-14
А.3.2	Проверка данных конфигурации	А-16
А.3.3	Передача входных и выходных данных	А-17
А.3.4	Считывание диагностической информации	А-18
А.3.5	Реализованные функции и точки служебного входа (SAP)	А-18
А.3.6	Временные интервалы передачи в мастер-станцию	А-19

А.1 Технические характеристики

Общая информация	
Диапазон температур – Эксплуатация – Хранение/транспортировка	-5 ... +50 °C -20 ... +70 °C
Относительная влажность воздуха согласно IEC 60770	93 % при 40 °C
Класс защиты по стандарту EN 60529, шинный узел полностью собран, все разъёмы подсоединены или снабжены защитными колпачками	IP65/67 ¹⁾ с соответствующим кабелем из принадлежности от Festo
Защита от удара электрическим током (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC/EN 60204-1)	через использование цепи защитного сверхнизкого напряжения (protective extra low voltage, PELV)
Электромагнитная совместимость (ЭМС) ²⁾ – Излучение помех – Помехозащищенность	См. декларацию о соответствии ➔ www.festo.com
Вибрация и ударное воздействие ³⁾ испытано согласно DIN/IEC 68/EN 60068 – Вибрация (часть 2 - 6) – Ударное воздействие (часть 2 - 27) – Продолжительное ударное воздействие (часть 2 - 29)	Уровень интенсивности (SG) при монтаже на ... стену: SG 2, монтажную рейку: SG 1 стену: SG 2, монтажную рейку: SG 1 стену и на монтажную рейку: SG 1
Размеры – Ширина – Длина – Высота	40 мм 91 мм 50 мм
Вес (узел шины без кабеля и без CAPC... или устройства I-Port)	90 г
<p>1) Следите за тем, чтобы подключенные устройства при определенных обстоятельствах соответствовали более низким требованиям по классу защиты, диапазону температур и т.п.</p> <p>2) Шинный узел предназначен для использования в сфере промышленности. В жилой зоне могут потребоваться мероприятия по устранению радиопомех.</p> <p>3) Расшифровка уровней интенсивности ➔ нижеприведенная таблица “Пояснение по вибрации и ударному воздействию – уровень интенсивности”</p>	

А. Техническое приложение

Общая информация	
Материалы	Соответствуют Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ
– Корпус	Полиамид, армированный ПК
– Световод, крышка DIL-переключателя	Латунь, гальванически никелированная
– Резьбовая втулка M12	Латунь
– Резьбовое гнездо M3	Нитрил-бутадиен-каучук
– Уплотнения	Сталь, оцинкованная
– Винты	
Защита от коррозии	КВК 2 Средний уровень защиты для умеренной коррозионной нагрузки, вызванной контактом с промышленными средами (например, конденсацией водяного пара, смазочно-охлаждающими жидкостями).

Пояснение по вибрации и ударному воздействию – уровень интенсивности	
Уровень интенсивности 1 (SG1, согласно EN 60068, часть 2 – 29)	Вибрация: амплитуда 0,15 мм при 10 ... 58 Гц; ускорение 2 г при 58 ... 150 Гц
	Ударное воздействие: ± 15 г при продолжительности 11 мс; 5 ударов в каждом направлении
	Продолжительное ударное воздействие: ± 15 г при продолжительности 6 мс; 1000 ударов в каждом направлении
Уровень интенсивности 2 (SG2, согласно EN 60068, часть 2 – 27)	Вибрация: амплитуда 0,35 мм при 10 ... 60 Гц; ускорение 5 г при 60 ... 150 Гц
	Ударное воздействие: ± 30 г при продолжительности 11 мс; 5 ударов в каждом направлении
	Продолжительное ударное воздействие: нет

А. Техническое приложение

Электропитание	
Рабочее напряжение ¹⁾ шинного узла – Номинальное значение – Допуск	24 В пост. тока 18 ... 30 В пост. тока
Напряж. нагрузки ¹⁾ подключенных устройств – Диапазон	18 ... 30 В пост. тока ²⁾
Собственный потребляемый ток шинного узла при 24 В пост. тока	макс. 100 мА
Предельно допустимая нагрузка по рабочему напряжению и напряжению нагрузки – Шинный узел на подключенном устройстве (например, пневмоострове) – Шинный узел на монтажной плате для электрического оборудования, тип CAPC-...	макс. 4 А макс. 2 А
Время замыкания при отказе сетевого питания	10 мс
Развязка интерфейса Fieldbus к V_{EL}/SEN	с гальванической развязкой
1) Для подачи рабочего напряжения и напряжения нагрузки требуются отдельные внешние предохранительные устройства 2) В зависимости от подключенного устройства (например, пневмоострова)	

Fieldbus	
Чип PROFIBUS	VPC3+S
Исполнение	RS 485, беспотенциальное
Тип передачи	последовательная асинхронная, полудуплекс
Протокол	PROFIBUS-DP
Скорость передачи данных	9,6 ... 12 000 кбод, автоматическое распознавание скорости передачи данных
Тип кабеля	в зависимости от длины провода и скорости передачи данных по шине Fieldbus, см. Руководство по эксплуатации используемого контроллера

А. Техническое приложение

Передача сигналов I-Port	
– Внутреннее время цикла	стандартно 4 мс на 2 байта полезных данных

Скорость передачи данных ¹⁾	макс. длины кабелей		Время отклика	
	Длина сегмента ²⁾	Длина шлейфа ³⁾ (суммарная)	макс. T _{SDR} (T _{Bit})	мин. T _{SDR} (T _{Bit})
9,6 кбод	макс. 1200 м;	макс. 500 м;	60	11
19,2 кбод	макс. 1200 м;	макс. 500 м;		
93,75 кбод	макс. 1200 м;	макс. 100 м;		
187,5 кбод	макс. 1000 м;	макс. 33,3 м;		
500 кбод	макс. 400 м;	макс. 20 м;	100	
1,5 Мбод	макс. 200 м;	макс. 6,6 м;	150	
3 ... 12 Мбод	макс. 100 м;	–	250 ... 800	
¹⁾ Указанные здесь скорости передачи данных являются ориентировочными и поддерживаются не всеми мастер-станциями DP. ²⁾ Trunk line ³⁾ Drop line				

А.2 Доступ к шинному узлу по DPV1

Команды DPV1 открывают доступ ко всем данным параметризации, имеющимся в шинном узле.



Благодаря конфигурационному ПО для PROFIBUS осуществляется беспрепятственный доступ к данным параметризации.

А.2.1 Считывание и запись наборов данных

Для считывания и записи данных предназначены различные функциональные модули. Обзорная информация представлена в следующей таблице:

Функция	Функциональный модуль согласно стандарту DP	Функциональный модуль Siemens S7, старый	Функциональный модуль Siemens S7, новый
Считывание данных	DP_RDREC	SFC 59 RD_REC	SFB 52 RDREC
Запись данных	DP_WRREC	SFC 58 WR_REC	SFB 53 WRREC
Совместимость с DPV1 ^{*)}	“соответствует норме” EN50170	“совместим с S7”	“совместим с S7” IEC 61131-3
^{*)} Параметризация шинного узла описана далее по тексту.			

Табл. А/1: Обзор функциональных модулей для считывания и записи наборов данных

Дальнейшее использование функциональных модулей SFC 58 и SFC 59, примененных в прежних S7-проектах, разрешено.

Рекомендация: При создании нового проекта используйте новые функциональные модули SFB 52 и SFB 53. Это позволит применить весь набор функций DPV1. Перед тем, как будет осуществлен доступ к данным, установите совместимость с DPV1 на “совместим с S7”. Для этого выполните следующие действия.

Siemens S7 - SFC 59 и 58

Функциональный модуль SFC 59 в AWL для считывания набора данных:

AWL	Пояснение
CALL SFC 59“RD_REC”	
REQ :=TRUE	Запрос на считывание
IOID :=B#16#54	Метка диапазона адресов (здесь всегда 54)
LADDR :=W#16#6	Логический адрес шинного узла (см. Маску “Свойства слэйв-станции DP” в HW Config)
RECNUM :=B#16#14	Номер набора данных 20 (см. Рис. 2/9)
RET_VAL :=MW100	при возникновении ошибок, выдача кода ошибки
RECORD :=P#M110.0 BYTE 8	Целевая область для считанного набора данных и длина набора данных
BUSY :=M10.0	обработка процесса считывания

Рис. А/1: Пример программы для считывания состояния данных диагностики

A. Техническое приложение

Функциональный модуль SFC 58 в AWL для записи набора данных:

AWL	Пояснение
CALL SFC 58"WR_REC"	
REQ :=TRUE	Запрос на запись
IOID :=B#16#54	Метка диапазона адресов (здесь всегда 54)
LADDR :=W#16#6	Логический адрес шинного узла (см. Маску "Свойства слэив-станции DP" в HW Config)
RECNUM :=B#16#14	Номер набора данных 20 (см. Рис. 2/9)
RECORD :=P#M130.0 BYTE 8	указатель начала области данных диагностики и длина данных диагностики
RET_VAL :=MW102	при возникновении ошибок, выдача кода ошибки
BUSY :=M10.1	обработка процесса записи

Рис. А/2: Пример программы для передачи состояния данных диагностики

Siemens S7 - SFB 52 и 53

Новый функциональный модуль SFB 52 в AWL для считывания набора данных:

AWL	Пояснение
CALL "RDREC" , DB100	
REQ :=TRUE	Запрос на считывание
ID :=B#16#256	Логический адрес шинного узла (см. Маску "Свойства слэив-станции DP" в HW Config)
INDEX :=19	Номер набора данных
MLEN :=4	макс. длина подлежащей считыванию информации набора данных в байтах
VALID :=M200.0	1 = принят новый набор данных, действителен
BUSY :=M200.1	1 = обработка процесса считывания
ERROR :=M200.2	1 = ошибка в процессе считывания
STATUS :=MD202	Метка запроса или код ошибки
LEN :=MW220	длина считанного набора данных
RECORD :=P#M230.0 BYTE 4	Целевая область для считанного набора данных и макс. длина набора данных

Рис. А/3: Пример программы для считывания Device-ID устройства 1

Новый функциональный модуль SFB 53 в AWL для записи набора данных:

AWL	Пояснение
CALL "WRREC" , DB101	
REQ : =TRUE	Запрос на запись
ID : =B#16#256	Логический адрес шинного узла (см. Маску "Свойства слэив-станции DP" в HW Config)
INDEX : =32	Номер набора данных
LEN : =8	макс. длина подлежащей передаче информации набора данных в байтах
DONE : =M200.0	1 = набор данных передан
BUSY : =M200.4	1 = обработка процесса записи
ERROR : =M200.5	1 = ошибка в процессе записи
STATUS : =MD206	Метка запроса или код ошибки
RECORD : =P#M230.0 BYTE 10	Диапазон источника подлежащего записи набора данных и макс. длина набора данных

Рис. А/4: Пример программы для передачи параметра для устройства 1

А.2.2 Наборы данных для систем управления общей мастер-станцией DP

Доступ к параметрам и данным по DPV1 осуществляется через номер слота и индексный номер (см. с Табл. А/2 по Табл. А/4).

Номер слота для данных конкретного модуля складывается из: номер слота = номер модуля + 100.

Т.е. доступ к шинному узлу открывается через номер слота 100, к устройству, подключенному к разъему 1 I-Port, - через слот № 101, к устройству, подключенному к разъему 2 I-Port, - через слот № 102.

А. Техническое приложение

Слот 100: шинный узел				
Индекс	Название	Длина [байт]	Доступ ²⁾	Номер набора данных ³⁾
0	Код последнего события I-Port ¹⁾	4	r	16
1) См. пар. 3.3.5 2) r = считывание (read), rw = считывание и запись (read and write) 3) Специально для контроллеров Siemens S7				

Табл. А/2: Нециклический DPV1-доступ к мастер-станции на шинном узле

А. Техническое приложение

Слот 101: Устройство на разьеме 1 I-Port				
Индекс	Название	Длина [байт]	Доступ ¹⁾	Номер набора данных ²⁾
0	Данные процесса, входов в байте	1	r	30
1	Данные процесса, выходов в байте	1	r	31
2	ID изготовителя	2	r	32
3	ID устройства	4	r	33
4	ID функции	2	r	34
5	Наименование изготовителя	64	r	35
6	URL изготовителя	64	r	36
7	Наименование продукта	64	r	37
8	Номер детали	64	r	38
9	Текст продукта	64	r	39
10	Серийный номер	64	r	40
11	Версия оборудования	64	r	41
12	Версия ПО	64	r	42
13	Атрибут слэйва (I-Port)	1	rw	43
14	Расширенные параметры	1	r	44
15	Виды диагностики	2	r	45
16	Параметры устройства 1	8	rw	46
1) r = считывание (read), rw = считывание и запись (read and write) 2) Специально для контроллеров Siemens S7				

Табл. А/3: Нецикличный DPV1-доступ к мастер-станции, разъем 1 I-Port

А. Техническое приложение

Слот 102: Устройство на разъеме 2 I-Port				
Индекс	Название	Длина [байт]	Доступ ¹⁾	Номер набора данных ²⁾
0	Данные процесса, входов в байте	1	r	60
1	Данные процесса, выходов в байте	1	r	61
2	ID изготовителя	2	r	62
3	ID устройства	4	r	63
4	ID функции	2	r	64
5	Наименование изготовителя	64	r	65
6	URL изготовителя	64	r	66
7	Наименование продукта	64	r	67
8	Номер детали	64	r	68
9	Текст продукта	64	r	69
10	Серийный номер	64	r	70
11	Версия оборудования	64	r	71
12	Версия ПО	64	r	72
13	Атрибут слэйва (I-Port)	1	rw	73
14	Расширенные параметры	1	r	74
15	Виды диагностики	2	r	75
16	Параметры устройства 2	8	rw	76
<p>1) r = считывание (read), rw = считывание и запись (read and write) 2) Специально для контроллеров Siemens S7</p>				

Табл. А/4: Нецикличный DPV1-доступ к мастер-станции, разъем 2 I-Port

Прочие октеты

Октет	Пояснение	Пояснение
2 и 3	WD_Fact_1 WD_Fact_2	Область 1...255: Через оба данных октета осуществляется передача времени контроля срабатывания шинного узла: $TWD [c] = 10 \text{ мс} \times WD_Fact_1 \times WD_Fact_2$
4	Minimum Station Delay Responder (мин. T_{SDR})	Минимальный временной интервал, выдерживаемый шинным узлом, прежде чем он может отправить ответную телеграмму в мастер-станцию DP.
5 и 6	Ident_Number	Указывают метку изготовителя (= 059E _h) шинного узла; телеграмма параметризации принимается шинным узлом только в том случае, если переданный и запрограммированный идентификационные номера совпадают.
7	Group_Ident	Не поддерживается шинным узлом
8	DPV1-состояние параметра 1	Сторожевой таймер, режим Fail-Safe и канал MS1
9	DPV1-состояние параметра 2	DPV1-аварийные сигналы вкл./выкл.
10	DPV1-состояние параметра 3	Типы DPV1-аварийных сигналов, особые
11	Шинный узел	Бит 1: Режим смены инструмента для разъема 1 I-Port Бит 2: Режим смены инструмента для разъема 2 I-Port
12 ... 23	Разъем 1 I-Port	Код модуля (3 байта - Device-ID и 1 байт Type-ID), 8 байтов - параметры конкретного устройства
24 ... 35	Разъем 2 I-Port	Код модуля (3 байта - Device-ID и 1 байт - Type-ID), 8 байтов - параметры конкретного устройства
38 ... 198	User_Prm_Data	резерв

Табл. А/6: Октеты 2 ... 198

А.3.2 Проверка данных конфигурации

Chk_Cfg	<p>Данные конфигурации передаются шинному узлу с мастер-станции DP через функцию Chk_Cfg.</p> <p>На одной мастер-станции DP может быть сконфигурировано не более 3-х модулей (1 шинный узел и макс. 2 подключенных устройства).</p>
Разрешенные метки	<p>Метки в соответствии с EN 50170, занимаемое адресное пространство подключаемых устройств описано в пар. 2.2.2, остальные примеры конфигурации приведены в разд. 2.4.</p>

А.3.3 Передача входных и выходных данных

Data_Exchange

Циклический обмен данными осуществляется через функцию Data_Exchange.

С ее помощью выходные данные шинного узла передаются в виде октетных строк длиной x. Длина октетной строки зависит от количества байтов метки.



Примечание

С помощью функции Data_Exchange шинный узел ожидает **выходные данные** для распределителей и электрических выходов.

Выходные данные передаются в мастер-станцию в виде ответной телеграммы.

Обзор полезных данных (Data_Exchange) для примера 1 из пар. 2.4.1 (шинный узел с MPA-L и CTSL):

Выходные данные (Outp_Data)	Входные данные (Inp_Data)
<p>Октет 1: Выходной байт_0* (MPA-L Байт выходных данных 1)</p> <p>Бит 0: Выход x.0 Бит 1: Выход x.1 ... Бит 6: Выход x.6 Бит 7: Выход x.7</p>	<p>Октет 1: Входной байт_0 (CTSL Байт входных данных 1)</p> <p>Бит 0: Вход t.0 Бит 1: Вход t.1 ... Бит 6: Вход t.6 Бит 7: Вход t.7</p>
<p>Октет 2: Выходной байт_1 (MPA-L Байт выходных данных 2)</p> <p>Бит 0: Выход y.0 Бит 1: Выход y.1 ... Бит 6: Выход y.6 Бит 7: Выход y.7</p>	<p>Октет 2: Входной байт_1 (CTSL Байт входных данных 2)</p> <p>Бит 0: Вход t.0 Бит 1: Вход t.1 ... Бит 6: Вход t.6 Бит 7: Вход t.7</p>

Табл. А/7: Циклический обмен данными для примера 1 из пар. 2.4.1

А.3.4 Считывание диагностической информации

Slave_Diag Данные диагностики запрашиваются шинным узлом через функцию Slave_Diag (см. пар. 3.3.3).

Set_Prm Функция Set_Prm дает пользователю возможность задать время сторожевого таймера (WD_Fact_1, октет 2, WD_Fact_2, октет 3).
Поведение шинного узла при возникновении ошибки (например, при выходе шины из строя) зависит от параметризации (см. разд. 2.8).

А.3.5 Реализованные функции и точки служебного входа (SAP)

Функция	Доступность	Destination-SAP (DSAP)
Data_Exchange	да	NIL
RD_Inp	да	56
RD_Outp	да	57
Slave_Diag	да	60
Set_Prm*)	да	61
Chk_Cfg	да	62
Get_Cfg	да	59
Global_Control	да	58
Set_Slave_Add	нет	55
MSAC_C1	да	50, 51
MSAC_C2	нет	—
*) С помощью Set_Prm осуществляется отправка параметров шинного узла на фазе инициализации.		

Табл. А/8: Обзор функций и точек служебного входа

DPV1	Через нижеуказанные функции осуществляется доступ к DPV1-службам: <ul style="list-style-type: none">– MSAC_C1: для мастер-станции 1-го класса (например, ПЛК), фиксированные точки служебного доступа.– MSAC_C2 не поддерживается.
------	---

А.3.6 Временные интервалы передачи в мастер-станцию



Примечание

Обратите внимание на время цикла Вашего контроллера и время обновления мастер-станции.

Время задержки	Время задержки, задаваемое через время цикла связи с I-Port, указано в разд. А.1.
Время ответа	Минимальное и максимальное время ответа T_{SDR} в зависимости от скорости передачи данных указаны в разд. А.1.
Общее время передачи	Расчет общего времени передачи приводится в документации на контроллер либо Вашу мастер-станцию DP.

А. Техническое приложение

Алфавитный указатель

Приложение В

В. Алфавитный указатель

Содержание

В. Алфавитный указатель В-1

Алфавитный указатель

С

CLEAR_DATA XI, 2-6

D

Data_Exchange A-17

DataEx 2-38

DIL-переключатель

в штекере Fieldbus 1-17

Группа DIL-переключателей 1 и 2 1-6

Диагностика 3-3

Монтаж/демонтаж крышки 1-9

Настройки параметров 1-9

Оконечная нагрузка шины 1-17

Расшифровка XI

Установка 1-10

Установка адреса станции 1-11

Установка режима Fail state 1-12

Установка режима диагностики 1-12

DPV0 XI

DPV1 XI, A-7, A-19

F

Fail state 2-40

DIL-переключатель 1-12

Поведение 2-41

Расшифровка XI

Fail-Safe XI

Fieldbus	
Длина линии	1-14
Длина сегмента (Trunk line)	1-15
Длина шлейфа (Drop line)	1-15
Кабель Fieldbus	1-13
Оконечная нагрузка шины	1-20
Протокол полевой шины PROFIBUS-DP	2-4
Интерфейс	1-15
Назначение контактов	1-16
Разъем Fieldbus	1-6
Волоконно-оптический световод	1-19
Скорость передачи данных	1-14
Требования по линиям	1-13
Штекер шины Fieldbus от Festo	1-16
Элементы сети Fieldbus	2-4
FREEZE	XI, 2-6

G

GSD, расшифровка	XI
------------------	----

H

Hold last state	2-41
Расшифровка	XI

I

I & M, расшифровка	XI
I-Port	
Подключаемые модули/устройства	2-9
Примеры конфигурации	2-12
Identification	XI

M

Maintenance	XI, 2-26
-------------	----------

P

PROFIBUS-DP

Команды управления	2-5
Обмен данными	2-5
Общие положения о протоколе полевой шины	2-4

S

STEP 7

Диагностика конкретного устройства	3-22
Онлайн-диагностика	3-20

SYNC	XII, 2-6
------------	----------

U

UNFREEZE	XI
----------------	----

UNSYNC	XII
--------------	-----

W

waitConfig	2-38
------------------	------

waitParam	2-38
-----------------	------

A

Адаптер M12	1-18
-------------------	------

Адрес станции	XII
---------------------	-----

Адрес станции

Допустимые адреса	1-11
Примеры установок DIL-переключателя	1-11

Адресация	2-7
-----------------	-----

Адресное пространство модулей/устройств	2-7
---	-----

Б

Байты диагностики	3-11
-------------------------	------

Д

Диагностика	
Fieldbus	3-9
Светодиоды	3-4
Диагностика конкретного устройства	3-22

З

Знак CE	VII
Знаки выделения фрагментов текста	X

И

Идентификация	2-26
---------------------	------

К

Кабель, Fieldbus	1-13
Команда	2-5
CLEAR_DATA	XII
FREEZE	2-6
Команда управления	2-5
CLEAR_DATA	XI, 2-6
FREEZE	XI
SYNC	XII, 2-6
UNFREEZE	XI
UNSYNC	XII
Конфигурация	2-7
Данные процесса	2-12
Мастер-станция DP	2-16
Мастер-станция Siemens	2-17
Модули/устройства	2-7
проверка	4-5
с помощью STEP 7	2-24
Конфигурация устройств	2-7

М

Мастер-станция DP	
Конфигурация с помощью мастер-станции Siemens	2-17
Эксплуатация с общей мастер-станцией DP	A-14
Метки модулей/устройств	2-7
Монтаж	1-5

Н

Назначение	VII
Назначение контактов	
Интерфейс Fieldbus	
D-Sub	1-16
Адаптер M12	1-19
Разъем для подключения электропитания	1-8

О

Общая мастер-станция DP	A-14
Отправка данных параметризации	A-14
Ошибка	
Fail state	2-40
Поиск и устранение	4-3

П

Параметризация	
Параметризация при запуске	2-32
Пример использования	2-37
Смена инструмента	2-34
Типы параметров	2-31
Параметризация при запуске	2-32
Переходы из одних состояний в другие	2-38
Пиктограммы	X
Подключаемые устройства	2-9

Подключение	
Fieldbus	1-13
Файл исходных данных устройства (GSD)	2-10, 2-21
Шинный узел	2-21
Электропитание	1-7
Подсеть	2-21
Полезные данные	A-17
Примеры, конфигурация	2-12
Примеры конфигурации	2-12
Проверка данных конфигурации	A-16
Протокол	
DPV0	XI
DPV1	XI

Р

Разгрузка сил натяжения	1-13
Разрешения	VII
Разъем волоконно-оптического световода	1-19
Реализованные функции (SAP)	A-18

С

Светодиод BF	3-8
Светодиод PS	3-5
Светодиоды	3-4
Индикация рабочего состояния	3-4
Светодиод BF	3-8
Светодиод PS	3-5
Светодиоды X1/X2	3-6
Светодиоды X1/X2	3-6
Связь	2-38
Переходы из одних состояний в другие	2-38
проверка	4-4
Сервис	VIII

Скорость передачи данных	1-14
Слэйв-станция, подключение	2-21
Смена инструмента	2-34
Сокращения, относящиеся к определенным изделиям .	XI
Оконечная нагрузка шины	1-20
переключаемый в штеkerе Fieldbus	1-17
Состояние станции	3-13

Т

Точки служебного входа (SAP)	A-18
------------------------------------	------

У

Указания для пользователя	IX
Указания к описанию	VIII
Установка, адрес станции	1-11

Ф

Файл исходных данных устройства, расшифровка	XI
Файл исходных данных устройства (GSD)	2-10
Файлы символов	2-10
Функциональное испытание	1-21
Функциональный модуль	
SFB 52	A-9
SFB 53	A-10
SFC 58	A-9
SFC 59	A-8
Функция T-TAP	1-16

Ц

Целевая группа	VIII
Циклический обмен данными	A-17

Ш

Шаги диагностики	3-9
Шинный узел	
Параметризация	2-31
Подключение	2-21
Признаки идентификации	
загрузка	2-27
проверка	2-28

Э

Электропитание	1-7
Данные интерфейса	1-7
Назначение контактов	1-8
Напряжение нагрузки	XII
Рабочее напряжение	XII
Разъем электропитания	1-6
Расшифровка	XII
Элементы подключения и индикации	1-6