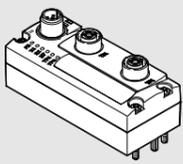


Шинный узел STEU-PN

FESTO



Руководство по эксплуатации
Оригинальное руководство по эксплуатации
Сетевой протокол PROFINET

Festo AG & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Германия
+49 711 347-0
www.festo.com



8067834 [8067840]

1703a

1 Использование по назначению

Шинный узел STEU-PN предназначен для использования исключительно в качестве слэйв-станции ("устройство I/O") в сети PROFINET. Шинный узел разрешается использовать только в оригинальном виде без каких-либо самовольных изменений и только в технически безупречном состоянии. Необходимо соблюдать указанные предельные значения. Изделие предназначено для использования в сфере промышленности. За исключением случаев применения в промышленной среде, например, в районах со смешанной застройкой (из жилых и производственных зданий), при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех.



Примечание

Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также нормативные предписания и стандарты, регламенты испытательных организаций, страховых компаний и общегосударственные правила.



Примечание

Подробную информацию о вводе в эксплуатацию следует брать из документации на вышестоящую систему управления.

Информация о PROFINET:
→ www.profinet.com
Информация о продукции Festo:
→ www.festo.com/sp



Примечание

PI PROFIBUS PROFINET®, SIEMENS®, SIMATIC®, TIA Portal® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Вся имеющаяся документация по продуктам
→ www.festo.com/pk

Квалификация специалистов

Ввод изделия в эксплуатацию должен проводиться только квалифицированными специалистами в области техники управления и автоматизации, которые успешно изучили:

- правила монтажа, подключения, эксплуатации и диагностики систем управления, сетей и систем Fieldbus
- действующие предписания по предотвращению несчастных случаев и охране труда
- документацию на изделие.

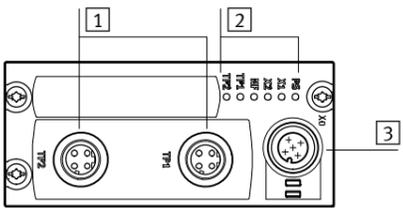
Сервис

В случае технических проблем обращайтесь в региональный сервисный центр фирмы Festo.

2 Инструкции по безопасности

- Перед проведением работ по монтажу или подключению отключите электропитание, подачу сжатого воздуха, выпустите воздух из пневматических элементов.
- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV) согласно IEC 60204-1.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.
- Закройте неиспользуемые разъемы защитными колпачками, чтобы обеспечить требуемую степень защиты.
- Используйте соединительное оборудование с требуемой степенью защиты.

3 Средства подключения и индикации



1 Сетевые разъемы (сетевые порты TP1/TP2, интерфейс Fieldbus)
→ раздел 3.1

2 Светодиоды состояния
→ раздел 3.2, глава 7

3 Разъем электропитания (X0)
→ раздел 3.1.

Интерфейс I-Port

Интерфейс I-Port находится на нижней стороне шинного узла.

3.1 Разъемы

Сетевые разъемы ¹⁾		Назначение контактов	
	1	TD+	Отправляемые данные (Transmit Data) +
	2	RD+	Получаемые данные (Receive Data) +
	3	TD-	Отправляемые данные -
	4	RD-	Получаемые данные -
Корпус	Shield/FE	Экран/функциональное заземление (Shield/Functional Earth) ²⁾	

1) 2 x розетки, M12, 4-полюсные, D-кодированные, согласно IEC 61076-2; директивы по подключению, спецификация кабеля → раздел 4.4
2) Обеспечьте соединение с функциональным заземлением (FE) через подключенное изделие → раздел 4.3, "Выравнивание потенциалов"

Разъем электропитания¹⁾

Назначение контактов					
	1	24 В	Рабочее напряжение электронных элементов/датчиков (Power System)	PS	U _{EL} /SEN
	2	24 В	Напряжение нагрузки распределителей/выходов (Power Load)	PL	U _{VAL} /OUT
	3	0 В	Рабочее напряжение	PS	U _{EL} /SEN
	4	0 В	Напряжение нагрузки	PL	U _{VAL} /OUT
	5	FE	Функциональное заземление (Functional Earth) ²⁾	FE	

1) Штекер, M12, 5-полюсный, A-кодированный, согласно IEC 61076-2
2) Обеспечьте соединение с функциональным заземлением (FE) через подключенное изделие → раздел 4.3, "Выравнивание потенциалов"

3.2 Индикация

Светодиоды состояния¹⁾

Пояснение	
PS	Состояние подачи рабочего напряжения (Power System)
X1	Состояние внутренней связи между шинным узлом и подключенным изделием ("I-Port Device" 1 или "I-Port Device" 2) ²⁾
X2	
NF	Состояние сети/Сбой сети (Network Failure)
TP1	Состояние соединения ("Link" 1 или "Link" 2)
TP2	

1) Дополнительная информация → глава 7
2) Требуются принадлежности с двумя интерфейсами I-Port для подсоединения двух изделий, например, децентрализованной монтажной платы электротехники CAPC → www.festo.com/catalogue

4 Монтаж, демонтаж, подключение



Предупреждение

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов и отсоединившихся шлангов, неопределённые состояния переключения электротехники
Травмы из-за движущихся элементов, повреждения установок и систем

- Перед проведением работ по монтажу или подключению:
- Отключите электропитание
 - Отключите подачу сжатого воздуха
 - Выпустите воздух из пневматических элементов.

4.1 Монтаж шинного узла

Для монтажа шинного узла необходимо изделие с интерфейсом I-Port ("I-Port Device"), например, пневмоостров с интерфейсом I-Port или децентрализованная монтажная плата электрического оборудования CAPC.



Примечание

Монтаж шинного узла на децентрализованной монтажной плате электротехники CAPC → Инструкция по монтажу CAPC...

1. Проверьте уплотнение и уплотнительные поверхности шинного узла и изделия с интерфейсом I-Port. Замените поврежденные детали.
2. Без перекоса установите шинный узел на изделие и прижмите до упора.
3. Слегка вкрутите самонарезающие винты, пользуясь имеющейся резьбой.
4. Закрутите винты до упора. Момент затяжки: 0,7 Н·м ± 0,1 Н·м.

4.2 Демонтаж шинного узла

1. Выкрутите винты.
2. Без перекоса снимите шинный узел.

4.3 Подключение электропитания



Предупреждение

Электрическое напряжение

Травмирование из-за удара электротоком, повреждения установок и систем

- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Соблюдайте общие требования IEC 60204-1 к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV).
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения и напряжения нагрузки согласно IEC 60204-1.
- Как правило, должны подсоединяться все цепи для рабочего напряжения и напряжения нагрузки: U_{EL}/SEN и U_{VAL}/OUT.

Защита предохранителями

- Шинный узел служит для снабжения изделий, подсоединенных через интерфейс I-Port, рабочим напряжением и напряжением нагрузки.
- Обеспечьте защиту предохранителями по отдельности для рабочего напряжения U_{EL}/SEN и напряжения нагрузки U_{VAL}/OUT.
- Учитывайте потребление тока подсоединенными изделиями при расчете и защите предохранителями электропитания.
- Соблюдайте допустимую нагрузку электропитания (внутри шинного узла отсутствует защита от перегрузки для подсоединенных изделий) → глава 10.

- Следите за правильной полярностью (внутри шинного узла отсутствует защита от переплюсовки для подсоединенных изделий).

Выравнивание потенциалов (процедуры заземления)

- Соедините клеммы функционального заземления (FE) подсоединенных изделий коротким проводом максимально возможного сечения (≥ 4 мм² Cu) с потенциалом земли.



Примечание

Функциональное испытание

- Светодиод PS горит зеленым, если приложено рабочее напряжение (в допустимом диапазоне).
- Светодиод X1 или X2 горит зеленым, если правильно подсоединено изделие с интерфейсом I-Port (→ глава 7).

4.4 Подключение к сети

Директивы по подключению



Предупреждение

Электрическое напряжение

Травмирование из-за удара электротоком, повреждения установок и систем

- Для электропитания **всех слэйвов сети PROFINET** ("устройств IO") и других сетевых элементов (например, коммутаторов и маршрутизаторов) следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV) согласно IEC 60204-1.



Примечание

Ошибки передачи данных

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

- Обеспечьте экранирование по всему контуру на всех сетевых кабелях
- Заземлять экран следует по возможности лишь однократно (по схеме "звезда"), чтобы не допустить образования петли
- Соблюдайте директивы по подключению от организации пользователей PROFINET (PNO):
→ www.profinet.com
→ www.profinet.com/download/
→ директивы по подключению PROFINET ("PROFINET Installation Guide", "Installation Guideline PROFINET Part 2...")
- Соблюдайте спецификацию разъемов и кабелей:
→ Директивы по подключению PROFINET
→ Документация на систему управления
→ Раздел 3.1, таблица "Сетевые разъемы"
→ Таблица "Спецификация кабеля".



Примечание

Несанкционированный доступ к изделию может привести к ущербу или нарушениям в работе.

- При подключении изделия к сети:
- Необходимо обеспечить защиту сети от несанкционированного доступа.
- Меры защиты сети, например:
- брандмауэр
 - система предотвращения вторжений (Intrusion Prevention System, IPS)
 - сегментирование сети
 - виртуальная LAN (VLAN)
 - виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN)
 - безопасность на физическом уровне доступа (Port Security).

Дополнительные указания:

- Директивы и стандарты по безопасности в сфере информационного оборудования, например, IEC 62443, ISO/IEC 27001.
- Пароль доступа защищает только от несанкционированного внесения изменений.

Использование коммутаторов и маршрутизаторов

При использовании функции PROFINET "Быстрый запуск" – "Fast Start-up" (FSU):

- Применяйте только коммутаторы и маршрутизаторы, которые поддерживают "Fast Start-up".
- Подсоединяйте сетевые слэйвы ("IO Devices") и сетевые элементы по LAN ("кабельная связь") (нет поддержки "Fast Start-up" через точки доступа промышленной беспроводной сети – Industrial Wireless LAN Access Points, IWLAN).

Использование перекрестных кабелей

- При использовании коммутационных и перекрестных кабелей в одной и той же сети:
- Проверьте, чтобы в системе управления было активировано выявление перекрестного соединения ("Crossover Detection", "Auto-MDI" или "Autocrossover/Autonegotiation").



Примечание

При использовании функции PROFINET "Fast Start-up" (FSU) выявление перекрестного соединения недоступно.

- Учитывайте примечание, касающееся "Fast Start-up" → раздел 5.10.

Спецификация кабеля

Кабель	Кабель Ethernet с витой парой, экранированный (Shielded Twisted Pair, STP)
Класс передачи (Link Class)	категория Cat 5
Диаметр кабеля ¹⁾	6 ... 8 мм
Сечение жилы	0,14 ... 0,75 мм ² ; 22 AWG требуется для макс. длины соединения между сетевыми слэйв-станциями (End-to-end-Link)
Длина соединения ²⁾	макс. 100 м канал "точка-точка" PROFINET

1) при использовании штекера NECU-M-S-D12G4-C2-ET
2) согласно спецификации для сетей PROFINET (директиве по подключению PROFINET), в соответствии с ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA-568:
→ www.profinet.com
→ www.profinet.com/download/

Разгрузка от натяжения

- Для монтажа на подвижную часть машины:
- Обеспечьте сетевой кабель устройством разгрузки от натяжения.

4.5 Обеспечение степени защиты



Примечание

Короткое замыкание

Повреждение электронных элементов, функциональная неисправность

- Используйте соединительное оборудование (соединительные кабели, штекерные разъемы, адаптеры) с требуемой степенью защиты, например, штекер NECU-M-S-D12G4-C2-ET.
- Закройте неиспользуемые разъемы защитными колпачками, например, защитным колпачком ISK-M12:
→ Принадлежности
→ www.festo.com/catalogue
- Не снимайте заглушки на нижней стороне шинного узла.
- Только при монтаже шинного узла на децентрализованную монтажную плату электротехники CAPC: Замените заглушки на нижней стороне шинного узла
→ Инструкция по монтажу CAPC...

5 Ввод в эксплуатацию, конфигурирование и параметризация

Ввод в эксплуатацию, конфигурирование и параметризация шинного узла зависят от вышестоящей системы управления. Базовая процедура и необходимые данные конфигурации поясняются в следующих разделах.



Предупреждение

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов и отсоединившихся шлангов, неопределённые состояния переключения электротехники
Травмы из-за движущихся элементов, повреждения установок и систем

- Перед вводом в эксплуатацию убедитесь в том, что подсоединяемые изделия не совершают неконтролируемых перемещений.
 - Соблюдайте указания по вводу в эксплуатацию в документации на систему управления.
- Нет автоматической проверки конфигурирования и параметризации: шинный узел и подсоединенные изделия запускаются в работу даже при неправильной конфигурации.

5.1 Включение электропитания

Если система управления и сетевые слэйв-станции имеют раздельное питание, при включении должен соблюдаться такой порядок:

1. Включите электропитание всех сетевых слэйвов ("IO Devices").
2. Включите электропитание системы управления.

5.2 Адресация

PROFINET использует модульно-ориентированную адресацию, т. е. обращение к каждому сетевому слэйву и каждому модулю происходит по отдельности (в отличие от блочно-ориентированной адресации других систем Fieldbus).

Для адресации устройств управления использует: – имена устройств Fieldbus, кратко: "имена устройств" ("Device Names") → раздел 5.6
– IP-адреса → раздел 5.7
– адреса входов/выходов (адреса I/O) → раздел 5.9.



Примечание

Ошибка адресации

Неполная, неправильная конфигурация, функциональная неисправность, сообщение об ошибке
Адресное пространство шинного узла ограничено (→ глава 10, "Технические характеристики").
• Перед вводом в эксплуатацию определите количество занимаемых входов и выходов.

Основные правила адресации

– Адресация: **модульно-ориентированная, побитовая**. Модули с количеством битов менее 8 занимают 8 битов или 1 байт адресного пространства, но не используют его полностью.
– Назначение входов **не зависит** от назначения адресов выходов.

5.3 Импорт файла исходных данных устройства (файла GSDML)

Для конфигурирования, параметризации и программирования шинного узла требуется файл исходных данных устройства (GSD) в формате XML (GSDML). GSDML содержит всю требуемую информацию для включения в состав конфигурации оборудования системы управления, например, Siemens SIMATIC STEP 7.

Загрузка файла GSDML

- www.festo.com/sp
1. Введите слово для поиска: "GSDML".
 2. Щелкните мышью на вкладке "Встроенное ПО и драйверы".
 3. Нажмите на ссылку "Версии файлов и языковые версии".
 4. Перенесите файл "GSDML-V...-Festo-CTEU-...zip" в систему управления и распакуйте его содержимое. Файл содержит:
 - один или несколько файлов GSDML (GSDML-V...-Festo-CTEU-...xml)
 - файл символов (GSDML-...-CTEU.bmp)
 - опционально файл "Readme" с примечаниями по текущим версиям GSDML.
 - Соблюдайте информацию примечаний в файле "Readme".

Установка файла GSDML

→ Документация на систему управления
После инсталляции файла GSDML в каталоге оборудования системы управления ("Catalog") появляются все доступные слэйвы сети ("IO Devices"), шинные узлы) и полевые устройства ("Field Devices"), например, продукция с интерфейсом I-Port, модули входов/выходов. Пример: Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal:

- Установите файл GSDML ("Install general station description file (GSD)").

5.4 Установка системы управления, создание проекта автоматизации

- Документация на систему управления
Пример: Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal:
- Откройте окно вида устройств и сети:
Вид ("View") → Двойной щелчок на "Устройства и сеть" ("Devices & networks").
 - Откройте окно вида сети ("Network view").
 - Откройте каталог оборудования ("Catalog").
 - Откройте каталог "Панель управления системой" ("PLC").
 - Перенесите панель управления системой (ПЛК/"CPU") в окно вида сети.

5.5 Добавление станции PROFINET ("Station")

- Документация на систему управления
Пример: Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal:
- Откройте окно вида устройств и сети ("Devices & networks") → раздел 5.4).
 - Откройте окно вида сети ("Network view").
 - Откройте каталог оборудования ("Catalog").
 - Откройте каталог "Другие полевые устройства" ("Other field devices"):
→ "PROFINET IO" → "Valves" → "Festo AG & Co. KG" → "Festo CTEU-PN".
 - Выберите символ станции PROFINET, т. е. шинного узла CTEU-PN, и перенесите его в окно вида сети.
 - Откройте окно вида соединений: "Connections".
 - Соедините шинный узел CTEU-PN с системой управления:
Щелкните мышью на символе шинного узла, удерживайте кнопку нажатой и дотянитесь курсором мыши до символа панели управления системой.
 - Выберите соединение: "Connections" (Соединения) → "PROFINET IO-System" (Система PROFINET IO).

5.6 Присвоение имени устройства ("Device Name")

- Документация на систему управления
С помощью имени устройства возможна прямая адресация шинного узла и подсоединенного изделия ("устройства I-Port"), например, в вашей программе автоматизации.

5.7 Присвоение или изменение IP-адреса

- Документация на систему управления
Как правило, система управления принимает назначенные IP-адреса.
- **Примечание**
- При назначении IP-адреса соблюдайте основные правила адресации, например, касающиеся использования частных или общедоступных адресных областей.
 - Проверьте IP-адрес на возможность использования в сети автоматизации.
 - Убедитесь, что отсутствует двойное присвоение IP-адресов.

5.8 Конфигурирование полевых устройств ("I-Port Devices")

- Документация на систему управления
Пример: Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal:
- Откройте окно вида устройств и сети ("Devices & networks") → раздел 5.4).
 - Откройте окно вида устройств ("Device view").
 - Откройте каталог оборудования ("Catalog").
 - Откройте каталог "Другие полевые устройства" ("Other field devices").
 - Сконфигурируйте полевые устройства:
Перенесите символы подсоединенных изделий ("I-Port Devices") в окно обзора устройств ("Device overview").

5.9 Изменение начальных адресов входов/выходов, изменение адресов диагностики

- Документация на систему управления
Как правило, система управления принимает назначенные адреса входов/выходов и адресов диагностики.

5.10 Установка функции PROFINET "Быстрый запуск" ("Fast Start-up", FSU)

- Документация на систему управления
- **Примечание**
- При использовании функции PROFINET "Fast Start-up" (FSU) выявление перекрестного соединения ("Crossover Detection", "Auto-MDI") недоступно:
- Деактивация** выявления перекрестного соединения:
 - в конфигурации оборудования **всех** сетевых слэивов
 - в конфигурации оборудования сетевого "соседа" ("порта-партнера").
- Деактивация выявления перекрестного соединения меняет схему назначения контактов последующего сетевого разъема TP2 на "Crossover".
- Выберите соединительный кабель в зависимости от назначения контактов сетевого разъема подсоединенного к TP2 изделия:
 - перекрестные кабели при **одинаковом** распределении портов
 - коммутиционные кабели при **различающемся** распределении портов.

- Пример: Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal:
- Вызовите обзор устройств ("Device overview"):
Окно "Навигация проекта" ("Project navigation") → Устройства ("Devices") → Окно вида устройств ("Device view") → Обзор устройств ("Device overview") → Узел ("Module") → "CTEU-PN".
 - Щелкните мышью на узле "PN-IO Interface" (Интерфейс PN IO).
 - Вызовите опции интерфейса:
Окно "PN-IO Interface [Module]" → Свойства ("Properties") → Общее ("General") → Расширенные опции ("Advanced options") → Опции интерфейса ("Interface options").
 - Активируйте опцию интерфейса "Приоритизированный запуск" ("Prioritized start-up") (поставьте галочку).
 - Вызовите опции порта:
Окно "PN-IO Interface [Module]" → Свойства ("Properties") → Общее ("General") → Расширенные опции ("Advanced options") → "Port 1 [X1 P1 R]" или "Port 2 [X1 P2 R]" → Опции порта ("Port options").
 - Под заголовком "Соединение" ("Connection") **деактивируйте** выявление перекрестного соединения ("Autonegotiation") сетевых разъемов (сетевых портов) TP1 и TP2.

5.11 Настройка параметризации

- Документация на систему управления
Вы можете индивидуально настроить функционирование подсоединенных изделий с помощью параметризации ("Параметризация модулей"), например, время дребезга на входе, время продления сигнала, контроль изделия (последующая передача диагностических сообщений), настройки для случая ошибки (режим "Fail state"). Параметризация может настраиваться по отдельности для "I-Port Device" 1 (X1) и "I-Port Device" 2 (X2).

Параметры ¹⁾	Пояснение
Настройки порта²⁾ Пример "Универсальное устройство 256DIO" ("Universal device 256DIO")	
Tool Change Mode	Режим смены инструмента: <ul style="list-style-type: none">"Tool Change Mode" (Режим смены инструмента) активирован: В образе данных процесса фиксированно назначены (через адресацию) адресные пространства для входных и выходных данных – независимо от подсоединенного изделия ("I-Port Device"), благодаря чему можно заменять подсоединенные узлы (например, инструменты) без изменения конфигурации."Tool Change Mode" (Режим смены инструмента) деактивирован: Зарегистрированное при запуске устройство "I-Port Device" принимается в конфигурацию PROFINET. Назначение (адресация) входных и выходных данных в образе данных процесса зависит от подсоединенного изделия.
Блокировка всех диагностических сообщений	Нет последующей передачи диагностических сообщений по сети ("Suppress all diagnostics messages")
Блокировка диагностического сообщения "Отсутствие напряжения нагрузки"	Нет последующей передачи диагностического сообщения "Отсутствие напряжения нагрузки" ³⁾ по сети ⁴⁾ ("Suppress missing load voltage diagnostics messages")
Fail state	Режим "Fail state" регулирует функционирование шинного узла и подсоединенных изделий при ошибках связи: <ul style="list-style-type: none">сброс выходов ("Outputs reset"): Выходы сбрасываются (возвращаются в исходное состояние).выходы "Hold last state" ("Outputs Hold last state"): Выходы сохраняют неизменным последнее состояние. Выбранная настройка действительна для всех выходов.Настройка "Fail state" также действительна для режима работы "Нерабочее состояние" ("Idle state"):<ul style="list-style-type: none">"Idle state" принимается по требованию системы управления. При этом система управления находится в "режиме остановки".входные данные передаются далее в режиме "Idle state".
Параметры устройства I-Port²⁾ Пример "Универсальное устройство 256DIO" ("Universal device 256DIO")	
Байт 0 ... Байт 7	Туннелирование параметров, относящихся к определенным изделиям → Документация на подсоединенное изделие
1) Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal: параметры узлов 2) Доступные параметры зависят от подсоединенного изделия. 3) Контроль по пониженному напряжению подачи напряжения нагрузки выходов/распределителей U _{OUT/VAL} ("Undervoltage U _{OUT/VAL} ") 4) Диагностические сообщения "Отсутствие напряжения нагрузки" генерируются только в том случае, если подсоединенное изделие контролирует напряжение нагрузки и сообщает о состоянии на шинных узлах.	

→ **Примечание**

- Функциональное испытание**
- Светодиод **NF** выключен (при отсутствии ошибок связи между системой управления и шинным узлом).
 - Светодиод **TP1** или **TP2** горит зеленым (→ глава 7).
 - Siemens SIMATIC S7-1200, TIA Portal: В столбцах "Адрес I" ("I address") или "Адрес O" ("O address") содержатся записи адресов (стартовые (начальные) адреса входов/выходов).
 - Проверьте доступность сетевых слэивов: Меню "Online" (Онлайн) → "Accessible devices" (Доступные устройства) → Проверьте перечень доступных сетевых слэивов на полноту ("Accessible devices in target subnet").

6 "Identification and Maintenance" (Идентификация и обслуживание)

- Документация на систему управления
Функция "Identification and Maintenance" (I&M) предлагает унифицированный, устанавливаемый производителем доступ к данным по конкретной продукции.

→ **Примечание**

Обновляемые в ручном режиме данные I&M, например, версия встроенного ПО и программных средств шинного узла, могут отличаться от данных на маркировке продукции.

7 Диагностика

PS – Состояние подачи рабочего напряжения (Power System)

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
	Светодиод горит зеленым: <ul style="list-style-type: none">штатное рабочее состояниерабочее напряжение подается (в допустимом диапазоне)напряжение нагрузки подается (в допустимом диапазоне)¹⁾
	Светодиод мигает зеленым (частота мигания: 1 Гц) <ul style="list-style-type: none">рабочее напряжение ниже требуемого напряжениянапряжение нагрузки ниже требуемого напряжения¹⁾короткое замыкание на I-Port¹⁾
	Светодиод выключен: <ul style="list-style-type: none">рабочее напряжение не подаетсярабочее напряжение ниже напряжения, минимально необходимого для функций диагностики
1) Индикация только в том случае базируется на состоянии напряжения нагрузки, если подсоединенное изделие контролирует напряжение нагрузки и сообщает о состоянии на шинных узлах.	

X1 и X2 – Состояние внутренней связи между шинным узлом и подключаемым изделием ("I-Port Device" 1 или "I-Port Device" 2)¹⁾

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
	Светодиод горит зеленым: <ul style="list-style-type: none">штатный режим работы"I-Port Device" 1 или 2 подключено правильнорабочее напряжение и напряжение нагрузки подается (в допустимом диапазоне)²⁾
	Светодиод мигает зеленым: <ul style="list-style-type: none">состояние диагностикипониженное напряжение системного или дополнительного питаниясоединение между шинным узлом и "I-Port Device" в порядке
	Светодиод горит красным: <ul style="list-style-type: none">"I-Port Device" подключено правильно, но внутренняя связь нарушенапосле ввода в эксплуатацию подключено неправильно выбранное "I-Port Device" (отличное от конфигурации оборудования в системе управления "I-Port Device" или изделие, несовместимое с I-Port)
	Светодиод мигает красным: <ul style="list-style-type: none">при вводе в эксплуатацию подключено неправильно выбранное "I-Port Device" (изделие, несовместимое с I-Port)если только светодиод X1 мигает красным: ошибка в шинном узлеесли X1 и X2 одновременно мигают красным: к шинному узлу не подключено ни одно изделие (требуется минимум одно "I-Port Device")
	Светодиод выключен: <ul style="list-style-type: none">к шинному узлу не подключено ни одно изделие
1) Требуются принадлежности с двумя интерфейсами I-Port для подсоединения двух изделий 2) Индикация только в том случае базируется на состоянии напряжения нагрузки, если подсоединенное изделие контролирует напряжение нагрузки и сообщает о состоянии на шинных узлах.	

NF – Состояние сети/Сбой сети (Network Failure)

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
	Светодиод мигает красным: <ul style="list-style-type: none">ошибка связисвязь между системой управления и шинным узлом нарушена или прервана
	Светодиод выключен: <ul style="list-style-type: none">штатное рабочее состояниесвязь между системой управления и шинным узлом в порядке

TP1/TP2 – Состояние соединения ("Link" 1 или "Link" 2)

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
	Светодиод горит зеленым: <ul style="list-style-type: none">штатный режим работысоединение с сетью в порядке
	Оба светодиода, TP1 и TP2, мигают зеленым: <ul style="list-style-type: none">для локализации подключенного изделия ("местонахождения модуля"), например, при конфигурировании оборудования в системе управления или для поиска неисправностей (ошибок)
	Светодиод выключен: <ul style="list-style-type: none">сеть не подключена

8 Техническое обслуживание и уход

Особые мероприятия не требуются.

9 Словарь терминов

Термин/сокращение	Пояснение
FSU	Функция PROFINET "Быстрый запуск" ("Fast Start-up"), также называемая "Приоритизированный запуск" ("Prioritized Start-up") или "Быстрый повторный пуск"; режим работы шинного узла, обеспечивает быстрый запуск (повторный пуск) сетевых слэив-станций ("устройств IO")
PROFenergy	PROFenergy обеспечивает настройки управления энергопотреблением
PROFINET	Сеть и система Fieldbus на базе Industrial Ethernet для обмена данными между вышестоящей системой управления (промышленным ПК, ПЛК или "контроллером IO"), сетевыми слэивами ("IO Devices") и полевыми устройствами ("Field Devices"), например, пневмоостровами или приводами → www.profinet.com → www.profinet.com/download/ → Описание системы PROFINET, технология и применение ("PROFINET System Description, Technology and Application")
ПЛК	Программируемый логический контроллер, другие названия: "контроллер системы" или (кратко) "контроллер" ("Programmable Logic Controller", PLC)

10 Технические характеристики

→ **Примечание**

Технические характеристики подсоединяемых изделий следует брать из документации на изделие.

Электрические характеристики		
Степень защиты посредством корпуса (согласно IEC 60529/EN 60529)	IP65/IP67 ¹⁾²⁾	
Защита от удара электотоком (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1/EN 60204-1)	за счет использования электрических цепей PELV (protective extra low voltage, PELV)	
Развязка сетевые разъемы для подачи рабочего напряжения U _{EL/SEN}	с гальванической развязкой, посредством трансформатора (до 500 В)	
Электромагнитная совместимость (ЭМС) ³⁾ <ul style="list-style-type: none">излучение помехпомехозащищенность	см. декларацию о соответствии → www.festo.com	
1) Требуемое условие: шинный узел в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками 2) Подсоединяемые изделия в некоторых случаях могут соответствовать только меньшей степени защиты. 3) Изделие предназначено для использования в сфере промышленности. За исключением случаев применения в промышленной среде, например, в районах со смешанной застройкой (из жилых и производственных зданий), при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех.		

Общие механические характеристики	
Виброустойчивость и ударопрочность (согласно IEC 60068) ¹⁾ <ul style="list-style-type: none">Вибрация (часть 2-6)Ударное воздействие (часть 2-27)Продолжительное ударное воздействие (часть 2-27)	Уровень интенсивности (SG) ¹⁾ при настенном монтаже или монтаже на монтажную рейку <ul style="list-style-type: none">настенный: SG2; на монтажную рейку: SG1настенный: SG2; на монтажную рейку: SG1настенный и на монтажную рейку: SG 1
Диапазон температур ²⁾ <ul style="list-style-type: none">Хранение/транспортировкаЭксплуатация	–20 ... +70 °C –5 ... +50 °C
Защита от коррозии	Изделие предназначено для применения внутри помещений с промышленной средой; не допускать конденсацию.
Материалы <ul style="list-style-type: none">КорпусВолоконно-оптический световодРезьбовая втулка M12Резьбовое гнездо M3УплотненияВинты	Соответствуют Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ полиамид, армированный поликарбонат латунь, гальванически никелированная латунь нитрильный каучук сталь, оцинкованная
Размеры <ul style="list-style-type: none">ШиринаДлинаВысота	40 мм 91 мм 50 мм
Вес (шинный узел без кабелей и оснований)	94 г
1) Расшифровка уровней интенсивности → Таблица "Пояснение по вибрации и ударному воздействию – уровень интенсивности" 2) Подсоединяемые изделия в некоторых случаях могут соответствовать только меньшему диапазону температур.	

Электроснабжение

Рабочее напряжение для шинного узла и подсоединенных изделий ¹⁾ <ul style="list-style-type: none">Номинальное значениеДиапазон допусков	24 В пост. тока 18 ... 30 В пост. тока ²⁾
Напряжение нагрузки для шинного узла и подсоединенных изделий ¹⁾ <ul style="list-style-type: none">Диапазон допусков	18 ... 30 В пост. тока ²⁾
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В пост. тока от подачи рабочего напряжения на электронное оборудование/датчики (U _{EL/SEN})	тип. 80 мА (внутреннее электронное оборудование)
Допустимая нагрузка подачи рабочего напряжения и напряжения нагрузки ¹⁾³⁾ <ul style="list-style-type: none">Шинный узел на подключенном изделии (например, пневмоострове)Шинный узел на децентрализованной монтажной плате электрики CAPC	макс. 4 А макс. 2 А на "I-Port Device" ⁴⁾
Поддержание напряжения питания при сбое	10 мс

- Для узлов подачи рабочего напряжения и напряжения нагрузки требуются отдельные внешние предохранители (внутри шинного узла отсутствует защита от перегрузки и переплюсовки для подсоединенных изделий).
- Диапазон допусков зависит от подсоединенных изделий.
- Общая допустимая нагрузка узлов подачи рабочего напряжения и напряжения нагрузки PS и PL (суммарный ток), максимально допустимое потребление тока шинного узла и подсоединенных изделий
- Общая допустимая нагрузка узлов подачи рабочего напряжения и напряжения нагрузки PS и PL (суммарный ток), максимально допустимое потребление тока на каждое "I-Port Device"

Свойства определенной сети

Сетевой протокол	PROFINET IO: <ul style="list-style-type: none">на базе Industrial Ethernetв соответствии со стандартным протоколом Ethernet (IEEE 802.3)
Поддерживаемые свойства протокола и функции протокола (выбор)	– Циклический обмен данными "в реальном времени", без тактовой синхронизации (Real-Time, RT) или с тактовой синхронизацией (Isochronous Real Time, IRT) ¹⁾ – Link Layer Discovery Protocol (LLDP) – Simple Network Management Protocol (SNMP) – Fast Start-up (FSU) – PROFenergy – Shared Device – Media Redundancy Protocol (MRP)
Относящиеся к системе функции	– Диагностическая информация (диагностика системы, пониженное напряжение, ошибка связи) – Веб-сервер (состояние шинного узла и подсоединенных изделий, серийный номер, конфигурация)
Спецификация	Выбор директив и стандартов, связанных с PROFINET: <ul style="list-style-type: none">директивы по подключению PROFINET ("PROFINET Installation Guide", "Installation Guideline PROFINET Part 2...")IEC 61158IEC 61784IEC 61918 Дополнительная информация: → www.profinet.com → www.profinet.com/download/
Технология передачи	Switched Fast Ethernet; исполнение 100BaseTX согласно IEEE 802.3
Скорость передачи	100 Мбит/с
Сетевые разъемы	2 x розетки, M12, D-кодированные, 4-полюсные
Выявление перекрестного соединения, автораспознавание перекрестного соединения	Auto-MDI
Макс. адресное пространство входов/выходов	64 байта I, 64 байта O, независимо от режима работы
1) IRT доступна только через LAN	

Пояснение по вибрации и ударному воздействию – уровень интенсивности

Нагрузка от вибрации					
Диапазон частот [Гц]	Ускорение [м/с ²]		Отклонение [мм]		
SG1	SG2	SG1	SG2	SG1	SG2
2 ... 8	2 ... 8	–	–	±3,5	±3,5
8 ... 27	8 ... 27	10	10	–	–
27 ... 58	27 ... 60	–	–	±0,15	±0,35
58 ... 160	60 ... 160	20	50	–	–
160 ... 200	160 ... 200	10	10	–	–

Нагрузка от ударного воздействия					
Ускорение [м/с ²]	Продолжительность [мс]		Количество ударов в каждом направлении		
SG1	SG2	SG1	SG2	SG1	SG2
±150	±300	11	11	5	5

Нагрузка от продолжительного ударного воздействия		
Ускорение [м/с ²]	Продолжительность [мс]	Количество ударов в каждом направлении
±150	6	1000