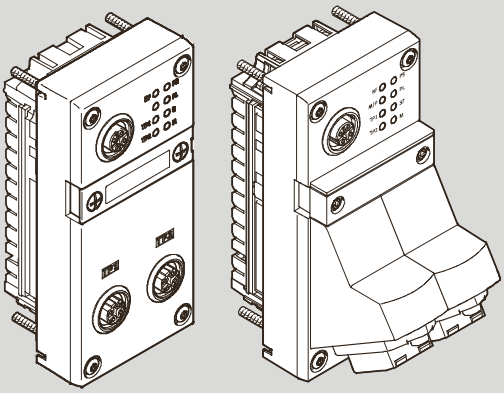
# CPX-(M)-FB33/34/35/43/44/45
**шинный узел**



FESTO

Руководство по эксплуатации

CE

706038
2020-04e
[8106914]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

PI PROFIBUS PROFINET® является зарегистрированным товарным знаком соответствующего владельца в определенных странах.

# Содержание


**1 Об этом документе ... 4**
1.1 Параллельно действующая документация ... 4
1.2 Версия изделия ... 4
**2 Безопасность ... 4**
2.1 Инструкции по безопасности ... 4
2.2 Использование по назначению ... 5
2.3 Квалификация специалистов ... 5
**3 Дополнительная информация ... 5**
**4 Сервис ... 5**
**5 Описание продукта ... 5**
5.1 Функция ... 5
5.2 Конструкция ... 8
5.2.1 Конструкция изделия ... 8
5.2.2 Варианты изделия ... 8
5.2.3 Светодиодные индикаторы ... 9
5.2.4 Элементы управления ... 10
5.2.5 Средства подключения ... 12
**6 Монтаж ... 15**
**7 Подключение ... 16**
7.1 Общие указания по подключению ... 16
7.2 Подключение к сети ... 16
7.3 Обеспечение степени защиты ... 17
7.4 Блок питания ... 17
**8 Ввод в эксплуатацию ... 17**
**9 Параметризация ... 18**
9.1 Параметры шинного узла ... 19
**10 Диагностика ... 21**
10.1 Средства диагностики ... 21
10.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации ... 21
10.2.1 Состояния сети - Светодиоды ... 21
10.2.2 Состояние электрического терминала CPX - Светодиоды ... 23
10.3 Диагностика с помощью битов состояния ... 26
10.4 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов (STI) ... 27
10.5 Диагностика с помощью CPX-MMI ... 27
10.6 Диагностика с помощью CPX-FMT ... 27
10.7 Диагностика через PROFINET ... 27
**11 Утилизация ... 29**
**12 Технические характеристики ... 29**
12.1 Общая информация ... 29
12.2 Сеть ... 31

# 1 Об этом документе

## 1.1 Параллельно действующая документация

Вся доступная документация на изделие ➔ www.festo.com/sp.

| Документ | Содержание |
|---|---|
| Описание системы CPX (CPX-SYS-...) | Подробная информация об электрическом терминале CPX |
| Краткие инструкции по шинному узлу | Основная информация об изделии |
| Инструкция по эксплуатации шинного узла | Подробная информация об изделии |

Tab. 1 Параллельно действующая документация

## 1.2 Версия изделия

Настоящий документ относится к следующим версиям аппаратного обеспечения соответствующего устройства:

| Изделие | Версия |
|---|---|
| CPX-FB33 | Шинный узел CPX-FB33 версии 07 и выше |
| CPX-(M)-FB34 | Шинный узел CPX-(M)-FB34 версии 07 и выше |
| CPX-(M)-FB35 | Шинный узел CPX-(M)-FB35 версии 07 и выше |
| CPX-FB43 | Шинный узел CPX-FB45 версии 45 и выше |
| CPX-(M)-FB44 | Шинный узел CPX-(M)-FB45 версии 45 и выше |
| CPX-(M)-FB45 | Шинный узел CPX-(M)-FB45 версии 45 и выше |

Tab. 2 Версии изделия

Информация о статусах изменения изделия ➔ 5.2.2 Варианты изделия,

Для настоящей или более поздней версии изделия может существовать обновленная версия данного документа ➔ www.festo.com/sp.

# 2 Безопасность

## 2.1 Инструкции по безопасности

- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.

- Храните изделие в прохладном, сухом месте, с защитой от УФ-излучения и коррозии. Обеспечьте короткий срок хранения.
- Перед проведением работ на изделии: выключите подачу энергии и заблокируйте от повторного включения.
- Устройство может создавать высокочастотные помехи, в связи с чем при использовании в жилой зоне могут потребоваться меры защиты от помех.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

### 2.2 Использование по назначению

Шинный узел предназначен для использования исключительно в качестве слэйва (IO Device) в промышленной сети Ethernet PROFINET IO.
Устройство может использоваться только в сочетании с электрическим терминалом CPX в промышленном секторе.

### 2.3 Квалификация специалистов

Настоящее описание предназначено исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих знаниями и опытом для подключения, ввода в эксплуатацию, программирования и диагностики программируемых контроллеров (ПЛК) и систем полевых шин.

## 3 Дополнительная информация

- Принадлежности ➔ www.festo.com/catalogue.
- Запасные части ➔ www.festo.com/spareparts.

## 4 Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo ➔ www.festo.com.

## 5 Описание продукта

### 5.1 Функция

Шинный узел как слейв-станция в сети PROFINET IO устанавливает соединение с вышестоящим контроллером. При этом связь PROFINET осуществляется по протоколу Real-Time (RT) или Isochronous Real-Time (IRT) в реальном времени. Встроенный в шинный узел коммутатор позволяет разделить сеть на несколько сегментов. С помощью дополнительных коммутаторов и маршрутизаторов сеть можно разделять на дополнительные сегменты.
Шинный узел может использоваться в двух разных режимах работы:

- Remote I/O (удаленные входы/выходы)
- Remote Controller (удаленный контроллер)

i

Отдельные функции доступны только, начиная с определенной версии
➔ 5.2.2 Варианты изделия.

**Приоритетный запуск (Fast Start-up)**
Функция приоритетного запуска также называется «быстрый запуск» или «быстрый перезапуск» и обеспечивает быстрый запуск электрического терминала CPX.
Необходимые условия для применения функции Fast Start-up:
– Промежуточные коммутаторы и маршрутизаторы также должны поддерживать функцию Fast Start-up.

i

Fast Start-up может использоваться в комбинации с режимом работы Remote I/O.
Отключение функции Crossover (перекрестное соединение) ускоряет выполнение функции Fast Start-up.

Переключение функции Fast Start-up осуществляется в управляющем программном обеспечении на двух уровнях конфигурации:
– базовая конфигурация аппаратной части в свойствах электрического терминала CPX,
– конфигурация электрического терминала CPX при назначении таблицы конфигурации.

**Идентификация и обслуживание (Identification & Maintenance, I&M)**
Функция “Identification & Maintenance” (идентификация и техническое обслуживание) (I&M) служит в качестве электронной фирменной таблички и предлагает унифицированный, независимый от производителя доступ к данным конкретных устройств по сети Интернет.

**PROFIenergy**
Эта функция поддерживает целенаправленное отключение неиспользуемых потребителей в целях снижения энергопотребления.

**Протокол избыточности среды передачи данных (MRP)**
Протокол MRP используется для создания резервной связи PROFINET с использованием кольцевой топологии для повышения отказоустойчивости сетей высокой готовности.

**Избыточность среды передачи данных запланированного дублирования (MRPD)**
MRPD используется для создания резервной связи PROFINET с использованием кольцевой топологии без затрат времени на переключение.

**Общее резервирование S2**
Шинный узел поддерживает связь с двумя резервными контроллерами. В случае проблем со связью с основным контроллером система автоматически переключается на резервное соединение.

**Выявление перекрестного кабеля (Crossover Detection)**
Функция поддерживает использование коммутационных и перекрестных кабелей в одной и той же системе.

i

- Устройство можно подключить к сети или к ПК по выбору с помощью коммутационного или перекрестного кабеля.
- Функцию обнаружения перекрестного кабеля нужно активировать в управляющем программном обеспечении, если в рамках одной системы используются коммутационные и перекрестные кабели.

**Файл описания устройства**

Для конфигурирования и программирования электрического терминала CPX требуется файл исходных данных устройства в формате XML (GSDML). GSDML содержит всю необходимую информацию для обзора состава и настройки электрического терминала CPX с помощью управляющего программного обеспечения.

i

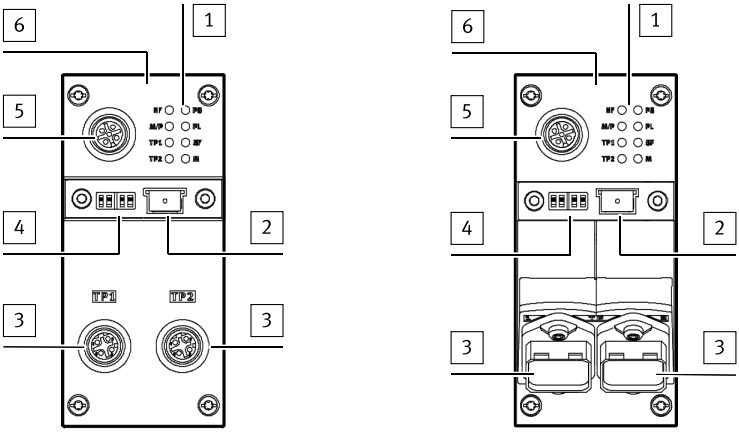
Текущий файл GSDML необходим для использования всех функций шинного узла.
Текущий файл GSDML для электрических терминалов CPX можно найти на портале поддержки Festo:
➔ www.festo.com/sp

i

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

## 5.2 Конструкция

### 5.2.1 Конструкция изделия




CPX-FB33/43

CPX-M-FB34/44
CPX-M-FB35/45

1 Светодиодные индикаторы
2 Карта памяти (только для FB33/34/35)
3 Сетевой разъем
4 DIL-переключатели
5 Сервисный интерфейс
6 Надпись на изделии

Fig. 1 Элементы подключения и индикации

### 5.2.2 Варианты изделия

Следующие версии программного и аппаратного обеспечения необходимы для использования функций:

| **Функция** | **Версия шинного узла** | |
|---|---|---|
| | Программное обеспечение | Аппаратное обеспечение |
| Приоритетный запуск (Fast Start-up) | Верс. 12 и выше | Верс. 11 и выше |
| Идентификация и обслуживание (Identification & Maintenance, I&M) | Верс. 14 и выше | Верс. 1 и выше |
| PROFIenergy | Верс. 20 и выше | Верс. 1 и выше |
| Протокол избыточности среды передачи данных (MRP) | Верс. 20 и выше | Верс. 1 и выше |

| Функция | Версия шинного узла | |
|---|---|---|
| | Программное обеспечение | Аппаратное обеспечение |
| Избыточность среды передачи данных запланированного дублирования (MRPD) | Верс. 50 и выше | Верс. 45 и выше |
| Общее резервирование S2 | Верс. 50 и выше | Верс. 45 и выше |
| Изохронное реальное время (IRT) | Верс. 21 и выше | Верс. 1 и выше |

Tab. 3 Необходимые версии для использования функций

**i**

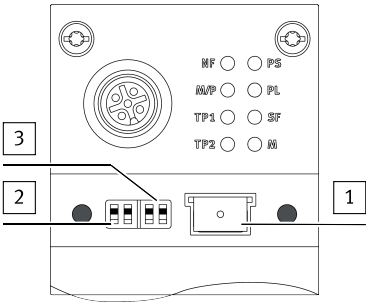
Версию аппаратного и программного обеспечения для шинного узла можно проверить с помощью управляющего программного обеспечения, Festo Maintenance Tool (FMT) или Festo Field Device Tool (FFT).

### 5.2.3 Светодиодные индикаторы

| Светодиод | Светодиоды состояния сети | | Светодиод | Светодиоды, относящиеся к CPX | |
|---|---|---|---|---|---|
| ◯ | NF | Network Failure (красный) | ◯ | PS | Power System (зеленый) |
| ◯ | M/P | Maintenance/PROFIenergy (зеленый или желтый) | ◯ | PL | Power Load (зеленый) |
| ◯ | TP1 | Link/Traffic 1 (зеленый) | ◯ | SF | System Failure (красный) |
| ◯ | TP2 | Link/Traffic 2 (зеленый) | ◯ | M | Modify (желтый) |

Tab. 4 Светодиоды на шинном узле

### 5.2.4 Элементы управления




1 Карта памяти
2 DIL-переключатель: режим работы
3 DIL-переключатель: режим диагностики

Fig. 2 Элементы управления для PROFINET

**DIL-переключатели**

В электрическом терминале CPX шинный узел должен работать как ведущий. На этом шинном узле должен быть установлен режим работы “Remote I/O” (удаленные входы/выходы). На всех остальных шинных узлах должен быть установлен режим работы “Remote Controller” (удаленный контроллер).

С помощью DIL-переключателя 2 устанавливается режим работы:

| **DIL-переключатель** 2 | **Описание** |
|---|---|
| ON 1 2 1: OFF (ВЫКЛ.) 2: OFF – ВЫКЛ. (заводская настройка)) | Режим работы Remote I/O (удаленные входы/выходы) Всеми функциями электрического терминала CPX управляет контроллер PROFINET IO. |
| ON 1 2 1: ON (ВКЛ.) 2: OFF (ВЫКЛ.) | Режим работы Remote Controller (удаленный контроллер) CPX-CEC-xx принимает на себя управление входами/выходами. Обязательное условие: электрический терминал CPX с CEC. |

Tab. 5 Настройка режима работы

В зависимости от настроенного режима работы при помощи DIL-переключателя 3 осуществляется настройка режима диагностики или размера поля данных:

| **DIL-переключатель** 3 | **Описание** | |
|---|---|---|
| | Remote I/O (удаленные входы/выходы) | Remote Controller (удаленный контроллер) |
| ON 1 2 1: OFF (ВЫКЛ.) 2: OFF – ВЫКЛ. (заводская настройка)) | Диагностика выключена. | Размер поля данных: 8 байтов I / 8 байтов O |

| DIL-переключатель 3 | | Описание | |
|---|---|---|---|
| | | Remote I/O (удаленные входы/выходы) | Remote Controller (удаленный контроллер) |
|  | 1: OFF (ВЫКЛ.)<br>2: ON (ВКЛ.) | Биты состояния включ. | Размер поля данных:<br>16 байтов I / 16 байтов O |
|  | 1: ON (ВКЛ.)<br>2: OFF (ВЫКЛ.) | Электрический интерфейс диагностики входов/выходов включ. | Размер поля данных:<br>32 байтов I / 32 байтов O |
|  | 1: ON (ВКЛ.)<br>2: ON (ВКЛ.) | Зарезервировано | Зарезервировано |

Tab. 6 Настройка режима диагностики

i

Зарезервированные DIL-переключатели заблокированы для будущих функций и не должны использоваться.

i

Настройка DIL-переключателя для режима работы и режима диагностики должна соответствовать настройкам в контроллере.

**Карта памяти**

i

Шинные узлы CPX-(M)-FB43/44/45 не поддерживают карты памяти.

Карта памяти служит носителем данных конфигурации для адресации PROFINET:
- Имя устройства полевой шины
- IP-адрес

Данные конфигурации можно удобно передать на новый шинный узел при замене шинного узла.

i

Данные на карте памяти имеют приоритет перед другими данными конфигурации, например теми, которые хранятся в памяти шинного узла или в системе управления.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

**Функциональные неисправности или повреждение карты памяти**

Извлечение или вставка карты памяти при включенном блоке питания может стать причиной функциональных неисправностей или повреждения карты памяти.

- Отключайте блок питания перед тем, как извлечь или вставить карту памяти.

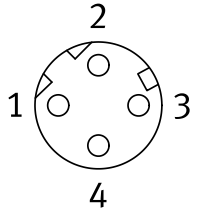
Различные версии шинного узла совместимы только с соответствующей картой памяти:

| Карта памяти | Версия шинного узла |
|---|---|
| CPX-SK | Верс. 07 и выше |
| CPX-SK-2 | Верс. 12 и выше |
| CPX-SK-3 | Верс. 30 и выше |

Tab. 7 Совместимость карт памяти в зависимости от версии шинного узла

### 5.2.5 Средства подключения

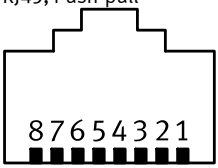
**Назначение контактов сетевого интерфейса шинного узла CPX-FB33/43 (M12)**

| Розетка | Контакт | Сигнал | Пояснение |
|---|---|---|---|
| M12, D-кодированная  | 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 |



Tab. 8 Сетевой интерфейс шинного узла CPX-FB33/43

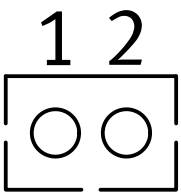
**Назначение контактов сетевого интерфейса шинного узла CPX-M-FB34/44 (RJ45)**

| Розетка | Контакт | Сигнал | Пояснение |
|---|---|---|---|
| RJ45, Push-pull  | 1 | TD+ | Отправляемые данные (Transmit Data) + |
| | 2 | TD– | Отправляемые данные – |
| | 3 | RD+ | Получаемые данные (Receive Data) + |
| | 4 | n.c. | не подключено |
| | 5 | n.c. | не подключено |
| | 6 | RD– | Получаемые данные – |
| | 7 | n.c. | не подключено |
| | 8 | n.c. | не подключено |
| | Корпус | Shield/FE | Экран/функциональное заземление |



Tab. 9 Сетевой интерфейс шинного узла CPX-M-FB34/44

**Назначение контактов сетевого интерфейса шинного узла CPX-M-FB35/45 (SCRJ)**

| Розетка | Контакт | Сигнал | Пояснение |
|---|---|---|---|
| SCRJ, Push-pull<br> | 1<br>2 | TX<br>RX | Отправляемые данные<br>Получаемые данные |

Tab. 10 Сетевой интерфейс шинного узла CPX-M-FB35/45

**Общий обзор разъемов и штекеров**

| Шинный узел | Средства подключения | Сетевые штекеры |
|---|---|---|
| CPX-FB33/43 | 2 розетки M12, D-кодированные, 4-полюсные, согласно IEC 61076-2 | NECU-M-S-D12G4-C2-ET |
| CPX-M-FB34/44 | 2 розетки RJ45, push-pull (нажимно-вытяжные), соответствуют AIDA, согласно IEC 60603, IEC 61076-3 | FBS-RJ45-PP-GS |
| CPX-M-FB35/45 | 2 розетки SCRJ, push-pull (нажимно-вытяжные), 650 нм, соответствуют AIDA, согласно IEC 61754-24 | FBS-SCRJ-PP-GS |

Tab. 11 Средства подключения и сетевые штекеры

i

В следующей таблице длина кабелей приводится в соответствии со спецификацией для сетей PROFINET.

| Сетевые штекеры | Спецификация кабеля |
|---|---|
| NECU-M-S-D12G4-C2-ET | Кабель Ethernet, экранированный, кат. 5/5e, 6 … 8 мм, 0,14 … 0,75 мм$^2$<br>(макс. 100 м, канал “точка-точка” PROFINET: 22 AWG) |
| FBS-RJ45-PP-GS | Кабель Ethernet, экранированный, кат. 5/кат. 5e, 5 … 8 мм, 0,13 … 0,36 мм$^2$ (≙ ок. 26 … 22 AWG)<br>(макс. 100 м, канал “точка-точка” PROFINET: 22 AWG) |

| Сетевые штекеры | Спецификация кабеля |
|---|---|
| FBS-SCRJ-PP-GS | Волоконно-оптический световод POF, 980/1000 µм,<br>6,5 … 9,5 мм<br>(макс. 50 м, канал “точка-точка” PROFINET; ≤ 12,5 дБ) |

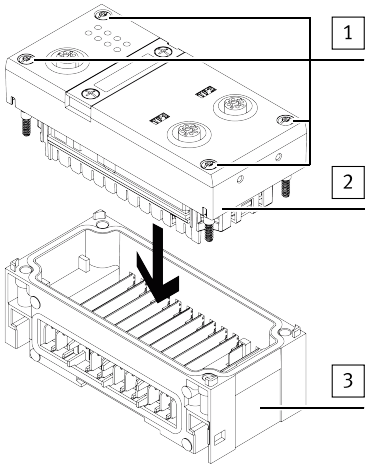
Tab. 12 Спецификация кабеля сетевого штекера

**Сервисный интерфейс**

Блок оператора, может быть, например, подключен к сервисному интерфейсу CPX-MMI-1.
В качестве альтернативы сервисный интерфейс может быть подключен к ПК через USB-адаптер NEFC-M12G5-0.3-U1G5 так, чтобы можно было использовать программное обеспечение “Festo Maintenance Tool” (FMT).

# 6 Монтаж

Шинный узел монтируется в модуль связи электрического терминала CPX.




1 Винты
2 Шинный узел CPX
3 Основание

Fig. 3 Монтаж шинного узла на основание

– Перед проведением работ на изделии: выключите подачу энергии и заблокируйте от повторного включения.
– CPX-M-FB35/45 допускается только на металлическом модуле связи.

**Демонтаж**

1. Выкрутите винты.
2. Осторожно открепите шинный узел.

**Монтаж**

1. Проверьте уплотнение и уплотнительные поверхности, установите шинный узел.
2. Установите винты так, чтобы использовались предварительно накатанные канавки ниток резьбы. Вручную затяните винты крест-накрест.
   Момент затяжки: 0,9 ... 1,1 Н·м.

i

**Используйте подходящие винты для модуля связи.**

- Модуль связи из пластика: накатные саморезы.
- Модуль связи из металла: винты с метрической резьбой.

# 7 Подключение

## 7.1 Общие указания по подключению

Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

i

Информацию о монтаже электрического терминала CPX можно найти в описании системы CPX (CPX-SYS-...).

## 7.2 Подключение к сети

**Директивы по подключению**

i

Соблюдайте директивы по подключению от организации пользователей PROFINET (PNO)
➔ www.profibus.com/download/

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

**Несанкционированный доступ к устройству может привести к повреждению или неисправности.**

- При подсоединении устройства к сети обеспечьте защиту сети от несанкционированного доступа.
  Для мероприятий по защите сети могут использоваться стандарты по безопасности в сфере информационного оборудования, например, IEC 62443, ISO/IEC 27001.

i

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

**Использование коммутаторов и маршрутизаторов**

Встроенный в шинный узел коммутатор позволяет разделить сеть на несколько сегментов.
С помощью дополнительных коммутаторов и маршрутизаторов сеть можно разделять на дополнительные сегменты. За счет этого можно структурировать сеть и реализовать большее расширение сети.
Независимо от сетевой структуры расширение сегмента PROFINET не должно превышать определенных значений длины соединения:

– Медный кабель (кабель Ethernet с витой парой, 22 AWG):
  максимум 100 м между слейв-станциями сети (канал “точка-точка” PROFINET)
– Оптический кабель (волоконно-оптический световод POF, затухание сигнала макс. 12,5 дБ по всему участку соединения):
  макс. 50 м канал “точка-точка” PROFINET.

## 7.3 Обеспечение степени защиты

– Используйте соединительное оборудование с требуемой степенью защиты.
– Закройте неиспользуемые разъемы крышками.

| Разъем | Соединительное оборудование | Крышка |
|---|---|---|
| CPX-FB33/43:<br>Сетевой разъем (M12) | Штекер: NECU-M-S-D12G4-C2-ET | ISK-M12 |
| CPX-M-FB34/44:<br>Сетевой разъем (RJ45) | Штекер: FBS-RJ45-PP-GS | CPX-M-AK-C |
| CPX-M-FB35/45:<br>Сетевой разъем (SCRJ) | Штекер: FBS-SCRJ-PP-GS | |
| Сервисный интерфейс | Кабель: KV-M12-M12-... | ISK-M12 |

Tab. 13 Соединительное оборудование и крышки для степени защиты

## 7.4 Блок питания

Шинные узлы получают напряжение через модули связи.
В случае проблем с блоком питания ➔ 10 Диагностика.

# 8 Ввод в эксплуатацию

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

**Неисправность из-за включения в неправильном порядке.**

- Включите подачу рабочего напряжения сначала на все слэйв-станции сети, а затем на контроллер.

**CPX-M-FB34: в системах с повышенной электростатической нагрузкой в исключительных случаях возможно зависание циклического обмена данными процесса.**

Это приводит к записи в памяти диагностики с номером ошибки FN150.

- Перезапустите и обеспечьте тем самым нормальную работу.
- Уменьшите электростатический заряд на изделии или используйте электрический терминал CPX с металлическим модулем связи (код для заказа 51E).

1. Установите режим работы и режим диагностики с помощью DIL-переключателей шинного узла.
2. Создайте проект автоматизации для вышестоящего контроллера с помощью специального программного обеспечения.
3. Включите файл описания устройства в состав программного обеспечения ➔ www.festo.com/sp.

4. Сконфигурируйте электрический терминал CPX в программном обеспечении:
   – Структура системы
   – Адресация в сети
   – Назначение адресов модулей
5. Передайте проект автоматизации к вышестоящему контроллеру.

**Поведение элементов индикации шинного узла при вводе в эксплуатацию с помощью электрического терминала CPX**

| Светодиод | | Состояние | Светодиод | | Состояние |
|---|---|---|---|---|---|
| ○ | NF | выкл. | ☀ | PS | горит |
| ○ | M/P | выкл. | ☀ | PL | горит |
| ☀ | TP1 | горит | ○ | SF | выкл. |
| ☀ | TP2 | горит | ○ | M | выкл. |

Tab. 14 Поведение элементов индикации в случае правильного ввода в эксплуатацию

i

Информация об устранении ошибки при отклонениях в срабатывании устройств
➔ 10 Диагностика.

# 9 Параметризация

Рабочие характеристики электрического терминала CPX можно настроить индивидуально путем параметризации. Различают следующие варианты параметризации:
– параметризация системы, например выключение сообщений о неполадках,
– параметризация модулей (по конкретным модулям и каналам), например средства контроля модулей, настройки для случая ошибки, настройка для времени дребезга на входах.
– Параметризация памяти диагностики

Доступны следующие возможности параметризации:
– параметризация электрического терминала CPX с помощью программного обеспечения PROFINET для технических задач,
– параметризация с помощью панели оператора,
– параметризация через Festo Maintenance Tool.

i

Подробное описание отдельных параметров и базовые сведения по использованию ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...).
Списки параметров различных модулей CPX ➔ Описания модулей.

## 9.1 Параметры шинного узла

| Параметры шинного узла | Описание/варианты настройки |
|---|---|
| **Стандартные параметры CPX** | |
| – Контроль КЗ датчиков<br>– Контроль КЗ выходов<br>– Контроль $U_{OUT}$<br>– Контроль $U_{VAL}$<br>– Контроль КЗ распределителей<br>– Fail Safe (отказоустойчивость)<br>– Force mode (режим принуждения)<br>– Запуск системы с внешними параметрами/параметрами по умолчанию или с сохраненными параметрами (Saved Parameters)<br>– Память диагностики | Стандартные параметры CPX – более подробная информация ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...)<br><br>**Указание**<br>Параметры памяти диагностики настраиваются только с помощью CPX-MMI или CPX-FMT. |
| **Параметры, относящиеся к конкретному устройству** | |
| Фильтр, диагностическое сообщение<br>Пониженное напряжение $U_{OUT}/U_{VAL}$<br>– Доступно только для шинных узлов версии 14 и выше.<br>– В конфигурации аппаратной части (HW Config) отображается как “Фильтр, сигнал тревоги $U_{out}/U_{val}$”. | – Неактивное состояние:<br>о пониженном напряжении сообщается по сети.<br>– Активное состояние:<br>сообщения о пониженном напряжении отфильтровываются и не передаются по сети ➔ пониженное напряжение отображается только миганием светодиода SF на шинном узле. |
| Фильтр, сигналы тревоги каналов<br>Пониженное напряжение $U_{OUT}/U_{VAL}$<br>– Доступно только для шинных узлов версии 20 и выше.<br>– В конфигурации аппаратной части (HW Config) отображается как “Фильтр, сигналы тревоги каналов $U_{out}/U_{val}$”. | – Неактивное состояние:<br>о пониженном напряжении сообщается по сети.<br>– Активное состояние:<br>сообщения о пониженном напряжении отфильтровываются ➔ по сети отправляется максимум по одному сообщению на модуль; пониженное напряжение дополнительно отображается миганием светодиода SF на шинном узле. |

| Параметры шинного узла | Описание/варианты настройки |
|---|---|
| Фильтр, сигналы тревоги каналов, объединение (объединение каналов)<br>– Доступно только для шинных узлов версии 20 и выше. | – Неактивное состояние:<br>о сигналах тревоги каналов по отдельности сообщается по сети.<br>– Активное состояние:<br>сигналы тревоги каналов (например,короткое замыкание или пониженное напряжение) объединяются и отправляются в виде комплексного сообщения по сети;<br>ошибка дополнительно отображается миганием соответствующего светодиода на шинном узле. |
| Аналоговое представление значений процесса (порядок байтов) | Специальный параметр шинного узла в формате Intel-/Motorola - определяет представление значений процесса аналоговых модулей – варианты настройки:<br>– Порядок байтов Intel (LSB-MSB, “Little Endian”; заводская настройка): значения процесса представлены в формате Intel (наименьший по порядку бит – слева, наибольший по порядку бит – справа)<br>– Порядок байтов Motorola (MSB-LSB, “Big Endian”): значения процесса представлены в формате Motorola (наибольший по порядку бит – слева, наименьший по порядку бит – справа)<br>Этот параметр также можно настроить с помощью интерфейса диагностики входов/выходов с номером функции 4402 в бите 7:<br>– значение “0”: Intel (LSB-MSB; заводская настройка),<br>– значение “1”: Motorola (MSB-LSB).<br>Настройка порядка байтов зависит от вашей системы управления и соответствующих пользовательских программ: выберите в вашей системе управления используемый порядок байтов. |

Tab. 15 Параметры шинного узла

i

Учитывайте настроенные параметры шинного узла также в ваших пользовательских программах, в частности порядок байтов.

Если вы используете шинный узел более ранней версии, то параметры невозможно настроить, хотя они и отображаются.

# 10 Диагностика

## 10.1 Средства диагностики

В зависимости от конфигурации в рамках PROFINET, как правило, доступны следующие варианты диагностики:

- Светодиодная индикация
- Биты состояния
- Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)
- Диагностика с помощью CPX-MMI
- Диагностика с помощью CPX-FMT
- Диагностика с помощью PROFINET

i

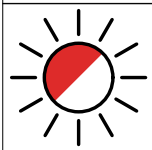
Отображаемая диагностическая информация зависит от настроек на шинном узле (➔ DIL-переключатели) и от параметризации электрического терминала CPX или контроллера.

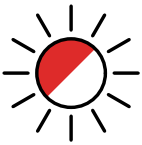
## 10.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации

Для диагностики на шинном узле доступны разные светодиоды состояния. Они обеспечивают индикацию аппаратных ошибок, ошибок конфигурации и шины непосредственно на месте, что позволяет быстро обнаруживать ошибки.

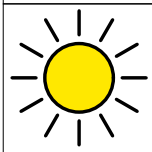
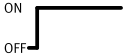
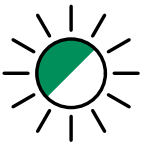
### 10.2.1 Состояния сети - Светодиоды

**NF – состояние сети/сбой сети**

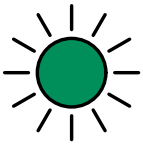
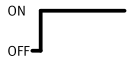
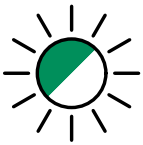
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
|---|---|---|---|
|  Светодиод выключен |   | Нет ошибок (если светодиод PS горит зеленым) | – |
|  Светодиод мигает |   | Сетевое соединение не в порядке – возможные причины:<br>– Только перед вводом в эксплуатацию: ошибочная конфигурация (например, не задан MAC-ID) | Проверьте следующее:<br>– Конфигурирование |

| **NF – состояние сети/сбой сети** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
|  Светодиод мигает |   | – Неверное имя устройства или номер устройства<br>– Контроллер IO неисправен<br>– Прерывание, короткое замыкание или неполадка сетевого соединения | – Имя устройства<br>– Номер устройства<br>– Контроллер IO<br>– Сетевое соединение |

Tab. 16 Светодиод состояния сети – NF

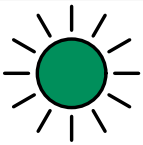
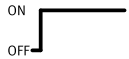
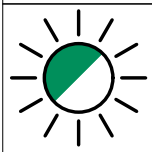
| **M/P – Maintenance (техобслуживание)/PROFIenergy** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
|  Светодиод выключен |   | Не требуются работы по техобслуживанию, недоступна функция PROFIenergy | – |
|  Светодиод горит желтым светом |   | Необходимо произвести работы по техобслуживанию | Проверьте следующее:<br>– Рабочее напряжение<br>– Штекерный разъем<br>– Оптический кабель |
|  Светодиод мигает зеленым. |   | Функция PROFIenergy активирована | – |

Tab. 17 Светодиод состояния – M/P

| **TP1, TP2 – состояние соединения** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
|  Светодиод выключен |   | Нет физического сетевого соединения | Проверьте сетевое соединение/сетевой кабель. |
|  Светодиод горит |   | Сетевое соединение в порядке | – |
|  Светодиод мигает |   | – Оба светодиода мигают синхронно: местонахождение модуля, например для поиска неисправностей или при конфигурировании. | – |

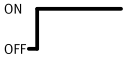
Tab. 18 Светодиоды состояния сети – TP1 и TP2

### 10.2.2 Состояние электрического терминала CPX - Светодиоды

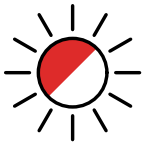
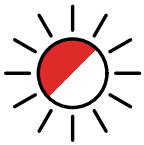
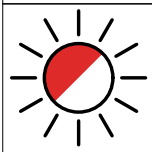
| **PS – состояние подачи рабочего напряжения на электронику/датчики** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
|  Светодиод горит |   | Нет ошибок, рабочее напряжение для электроники и датчиков подается | – |
|  Светодиод мигает |   | Рабочее напряжение для электроники и датчиков за пределами области допусков | 1. Проверьте рабочее напряжение.<br>2. Устраните короткое замыкание/перегрузку.<br>3. В зависимости от параметризации: |

| **PS – состояние подачи рабочего напряжения на электронику/датчики** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
| | | | – Напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания автоматически включается снова (по умолчанию).<br>– Выключите/включите блок питания (Power-off/on). |
| Светодиод выключен |  | Рабочее напряжение для электроники и датчиков не подается | Проверьте подключение на разъеме рабочего напряжения электроники. |

Tab. 19 Светодиод состояния электрического терминала CPX - PS

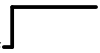
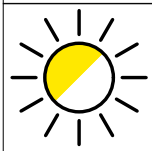
| **PL – подача напряжения нагрузки на выходы/распределители** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
| Светодиод горит |  | Нет ошибок, напряжение нагрузки подается | – |
| Светодиод мигает |  | Напряжение нагрузки за пределами диапазона допусков | 1. Устраните пониженное напряжение.<br>2. В зависимости от параметризации:<br>– Подача напряжения нагрузки после устранения пониженного напряжения автоматически включается снова (по умолчанию).<br>– Выключите/включите блок питания (Power-off/on). |

Tab. 20 Светодиод состояния электрического терминала CPX - PL

| **SF – системная ошибка** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Обработка ошибок |
|  Светодиод выключен |  | Нет ошибок | – |
|  Светодиод мигает 1 раз. |  | Информация или несущественная ошибка (класс ошибки 1) | ➔ Описание номеров ошибок в описании системы CPX (CPX-SYS-...) |
|  Светодиод мигает 2 раза. |  | Ошибка (класс ошибки 2) | |
|  Светодиод мигает 3 раза. |  | Критическая ошибка (класс ошибки 3) | ➔ Описание номеров ошибок в описании системы CPX (CPX-SYS-...) |

Tab. 21 Светодиод состояния электрического терминала CPX - SF

| **M – изменена параметризация, или активен режим Forcing** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Расшифровка/обработка ошибок |
|  Светодиод выключен |  | – Запуск системы с заводской настройкой (параметризацией по умолчанию) и текущим составом CPX<br>– Внешняя параметризация возможна (по умолчанию) | – |

| **M – изменена параметризация, или активен режим Forcing** | | | |
|---|---|---|---|
| Светодиод | Процесс | Состояние | Расшифровка/обработка ошибок |
|  Светодиод горит |   | – Запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX<br>– Параметры и состав CPX остаются в сохраненном состоянии; внешняя параметризация заблокирована | Меры предосторожности при замене электрического терминала CPX с сохраненной параметризацией (светодиод M горит):<br>В ходе сервисных работ, например, при замене электрического терминала CPX, параметризация не обеспечивается ПЛК или вышестоящей системой автоматически. В этом случае перед заменой проверьте, какие настройки требуются, и при необходимости выполните эти настройки. |
|  Светодиод мигает |   | – Активен режим Forcing | Функция Forcen разблокирована, Force mode; функция № 4402 ➔ Описание системы (CPX-SYS-...) |

Tab. 22 Светодиод состояния электрического терминала CPX - M

i

Индикация функции скачивания Forcen (светодиод M мигает) имеет приоритет перед индикацией настройки запуска системы (светодиод M горит).

## 10.3 Диагностика с помощью битов состояния

Электрический терминал CPX предоставляет 8 битов состояния - при условии соответствующей конфигурации аппаратной части контроллера.

Биты состояния служат для индикации комплексных диагностических сообщений (глобальных сообщений об ошибках). 8 битов состояния конфигурируются как входы, адрес можно свободно выбрать при конфигурировании. Биты состояния передаются циклически со всеми другими входами на контроллер. Если все биты состояния подают сигнал “0”, сообщение об ошибке не выдается.

Диагностика с помощью битов состояния обеспечивает быстрый доступ к сообщениям об ошибках в пользовательской программе ПЛК.

| Бит | Диагностическая информация при наличии сигнала “1” | Описание |
|---|---|---|
| 0 | Ошибка на распределителе | Тип модуля, у которого возникла ошибка |
| 1 | Ошибка на выходе | |
| 2 | Ошибка на входе | |
| 3 | Ошибка на аналоговом модуле/технологическом модуле | |
| 4 | Пониженное напряжение | Тип ошибки |
| 5 | Короткое замыкание/перегрузка | |
| 6 | Обрыв провода | |
| 7 | Другая ошибка | |

Tab. 23 Биты состояния

## 10.4 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов (STI)

Электрический терминал CPX предоставляет не зависящий от шины 16-битный интерфейс диагностики входов/выходов - при условии соответствующей конфигурации аппаратной части контроллера. Этот интерфейс обеспечивает доступ к внутренним данным электрического терминала CPX, что позволяет считывать внутренние параметры и данные на уровне входов/выходов.
Дополнительная информация ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...).

## 10.5 Диагностика с помощью CPX-MMI

Панель оператора CPX-MMI обеспечивает индикацию управляемой через меню диагностической информации. Ошибки можно считать на месте в виде открытого текста.
Дополнительная информация ➔ Описание панели оператора (CPX-MMI-...).

## 10.6 Диагностика с помощью CPX-FMT

Festo Maintenance Tool (FMT) предлагает функции диагностики на базе ПК через графический интерфейс электрического терминала CPX, например индикация состояния, параметризация.
Дополнительная информация ➔ Электронная документация для Festo Maintenance Tool (CPX-FMT-...).

## 10.7 Диагностика через PROFINET

PROFINET образует основу для комплексных диагностических функций и информации посредством вашей сети автоматизации, например для детальной информации о состоянии, относящейся к модулям и каналам, а также распознавания ошибок в онлайн-режиме управляющего программного обеспечения.

**Функционирование при ошибке**

Рабочие характеристики электрического терминала CPX при следующих неполадках зависят от сконфигурированных рабочих характеристик контроллера и параметризованной настройки Fail Safe:

– Сбой отправки телеграмм
– Остановка контроллера
– Сбой сетевого соединения

С помощью параметризации Fail Safe устанавливается, какое состояние сигнала должны принять выходы при ошибках связи полевой шины (состояние Fail Safe).

i

Дополнительная информация о настройке отказоустойчивости Fail Safe ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...).

**Номера и типы ошибок**

i

Перечень всех характерных для CPX номеров ошибок и типов ошибок ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...).

О типах ошибок предоставляется дополнительная диагностическая информация.
За исключением номеров ошибок CPX, приведенных в таблице ниже, номера ошибок CPX передаются в сети PROFINET со смещением 1000:
Номер ошибки CPX + 1000 = номер ошибки PROFINET.
Пример:
Ошибка в измерительной системе: номер ошибки CPX 108 + 1000 = номер ошибки PROFINET 1108.

| Номер ошибки CPX | Номер ошибки PROFINET | Тип ошибки |
|---|---|---|
| 2 | 1 | Короткое замыкание |
| 3 | 6 | Обрыв провода |
| 4 | 2 | Пониженное напряжение |
| 5 | 2 | Пониженное напряжение |
| 9 | 8 | Выход за нижнее предельное значение |
| 10 | 7 | Выход за верхнее предельное значение |
| 11 | 1 | Короткое замыкание в катушке распределителя |
| 13 | 6 | Обрыв провода в катушке распределителя |
| 65 | 64 | Адреса PROFIsafe (F_Dest_Add) различаются. |
| 69 | 72 | Ошибки параметризации ➔ ошибки в “безопасной параметризации” |

Tab. 24 Относящиеся к PROFINET номера и типы ошибок

# 11 Утилизация

**ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА!**

Организуйте утилизацию упаковки и изделия согласно действующим правилам экологически безопасной утилизации ➔ www.festo.com/sp.

# 12 Технические характеристики

## 12.1 Общая информация

| Характеристики | Шинный узел |
|---|---|
| Общие технические характеристики | ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...) |
| Степень защиты посредством корпуса, согласно IEC 60529, в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены крышками | IP65/IP67 |
| Защита от удара электротоком | за счет электрических цепей PELV (Protected Extra-Low Voltage) |

Tab. 25 Общие характеристики

| Характеристики | CPX-FB33 | CPX-M-FB34 | CPX-M-FB35 |
|---|---|---|---|
| Код модуля в электрическом терминале CPX | | | |
| – Remote I/O | 215 | 216 | 217 |
| – Remote Controller | 164 | 165 | 166 |
| Условное обозначение модуля | | | |
| – Remote I/O | FB33-RIO PROFINET remote I/O | FB34-RIO PROFINET RJ45 remote I/O | FB35-RIO PROFINET LWL remote I/O |
| – Remote Controller | FB33-RC PROFINET I/O bus node | FB34-RC PROFINET RJ45 bus node | FB35-RC PROFINET LWL bus node |
| Блок питания | | | |
| Рабочее напряжение/напряжение нагрузки | ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...) | | |

| **Характеристики** | **CPX-FB33** | **CPX-M-FB34** | **CPX-M-FB35** |
|---|---|---|---|
| Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В пост. тока, при подачи рабочего напряжения на электронику/датчики ($U_{EL/SEN}$) | тип. 85 мА (внутренняя электроника) | тип. 85 мА (внутренняя электроника) | тип. 155 мА (внутренняя электроника) |
| Развязка интерфейсов PROFINET относительно $U_{EL/SEN}$ | с гальванической развязкой, посредством трансформатора (до 1500 В) | с гальванической развязкой, посредством трансформатора (до 1500 В) | с гальванической развязкой, посредством волоконно-оптического световода |
| Время перехода на резервный источник питания при отказе сетевого питания | 10 мс | 10 мс | 10 мс |

Tab. 26 Особые свойства CPX-(M)-FB33/34/35

| **Характеристики** | **CPX-FB43** | **CPX-M-FB44** | **CPX-M-FB45** |
|---|---|---|---|
| Код модуля в электрическом терминале CPX | | | |
| – Remote I/O | 215 | 216 | 217 |
| – Remote Controller | 164 | 165 | 166 |
| – Код подмодуля | 32 | 32 | 32 |
| Условное обозначение модуля | | | |
| – Remote I/O | FB43-RIO PROFINET remote I/O | FB44-RIO PROFINET RJ45 remote I/O | FB45-RIO PROFINET LWL remote I/O |
| – Remote Controller | FB43-RC PROFINET I/O bus node | FB44-RC PROFINET RJ45 bus node | FB45-RC PROFINET LWL bus node |
| Блок питания | | | |
| Рабочее напряжение/напряжение нагрузки | ➔ Описание системы CPX (CPX-SYS-...) | | |
| Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В пост. тока, при подачи рабочего напряжения на электронику/датчики ($U_{EL/SEN}$) | тип. 75 мА (внутренняя электроника) | тип. 75 мА (внутренняя электроника) | тип. 150 мА (внутренняя электроника) |

| Характеристики | CPX-FB43 | CPX-M-FB44 | CPX-M-FB45 |
|---|---|---|---|
| Развязка интерфейсов PROFINET относительно $U_{EL/SEN}$ | с гальванической развязкой, посредством трансформатора (до 1500 В) | с гальванической развязкой, посредством трансформатора (до 1500 В) | с гальванической развязкой, посредством волоконно-оптического световода |
| Время перехода на резервный источник питания при отказе сетевого питания | 10 мс | 10 мс | 10 мс |
| Погрешность при измерении напряжения (рабочее напряжение/напряжение нагрузки) | ≤ 5 % | ≤ 5 % | ≤ 5 % |

Tab. 27 Особые свойства CPX-(M)-FB43/44/45

## 12.2 Сеть

| Характеристики | Шинный узел |
|---|---|
| Сетевой протокол | PROFINET IO (PN IO):<br>– на базе Industrial Ethernet<br>– в 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 по LAN с тактовой синхронизацией (Isochronous Real Time, IRT)<br>– Link Layer Discovery Protocol (LLDP)<br>– Simple Network Management Protocol (SNMP)<br>– Fast Start-up (FSU)<br>– PROFIenergy<br>– PROFIsafe<br>– Shared Device<br>– Media Redundancy Protocol (MRP, MRPD)<br>– Общее резервирование S2 |
| Поддерживаемые свойства и функции CPX (выбор) | – Конфигурирование электрического терминала CPX с помощью CPX-FMT<br>– Экспорт/импорт конфигурации электрического терминала CPX посредством CPX-FMT и системы управления (функция экспорта)<br>– Диагностика электрического терминала CPX с помощью полевой шины и системы управления |

| Характеристики | Шинный узел |
|---|---|
| | – Функции веб-сервера:<br>Представление топологии PROFINET, конфигурирование электрического терминала CPXс помощью диагностической информации, данных I&M PROFINET, статистики Ethernet |
| Спецификация | Выбор директив и стандартов, связанных с PROFINET:<br>– Директивы по подключению PROFINET (PROFINET Installation Guide, Installation Guideline PROFINET Part 2 ...)<br>– IEC 61158<br>– IEC 61784<br>– IEC 61918<br>Дополнительная информация:<br>➔ www.profinet.comwww.profinet.com<br>➔ www.profibus.com/download/ |
| Технология передачи | Switched Fast Ethernet;<br>Исполнение 100BaseTX согласно IEEE 802.3 |

Tab. 28 Общие свойства сети

| Характеристики | CPX-FB33/43 | CPX-M-FB34/44 | CPX-M-FB35/45 |
|---|---|---|---|
| Скорость передачи | 100 Мбит/с | 100 Мбит/с | 100 Мбит/с |
| Длина волны | – | – | 650 нм<br>(подходит для волоконно-оптических световодов POF) |
| Сетевые разъемы | 2 розетки M12, D-кодированные, 4-полюсные | 2 розетки RJ45, push-pull (нажимно-вытяжные), соответствуют AIDA | 2 розетки SCRJ, push-pull (нажимно-вытяжные), соответствуют AIDA |
| Выявление перекрестного кабеля | Auto MDI | Auto MDI | – |
| Макс. адресное пространство входов/выходов, вне зависимости от режима работы | 64 байта I,<br>64 байта O | 64 байта I,<br>64 байта O | 64 байта I,<br>64 байта O |

Tab. 29 Специальные свойства сети CPX-(M)-FB33/34/35/43/44/45

© 2020 Все права принадлежат компании Festo SE & Co. KG

Copyright:
Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Internet:
www.festo.com