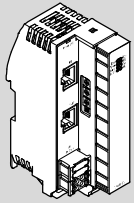


# Шинный модуль CPX-E-EC



## FESTO

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

Руководство по эксплуатации 8071147  
Перевод оригинального руководства по эксплуатации 2017-07  
[8071153]

### 1.4 Указанные стандарты

Состояние издания	
EN 60529:2013-10	IEC 61784:2014-08
EN 61000-6-2:2009-04	IEC 61918:2013-08
EN 61000-6-4:2011-09	IEEE 802.3:2014-00
IEC 60204-1:2014-10	ISO/IEC 8802-3:2000-10
IEC 61158:2014-07	NE 21:2012-05

Fig. 3

## 2 Безопасность

### 2.1 Общие указания по безопасности

- Соблюдайте установленные законом регламенты, действующие в отношении соответствующей области применения.
- Применяйте изделие только в рамках заданных значений  
→ 13 Технические характеристики.
- Обращайте внимание на маркировку на изделии.
- Соблюдайте требования параллельно действующей документации  
→ 1.1 Параллельно действующая документация.
- Храните изделие в прохладном, сухом месте, с защитой от УФ-излучения и коррозии. Обеспечьте короткий срок хранения.
- Перед проведением работ на изделии: выключите электропитание и заблокируйте от повторного включения.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, чувствительными к воздействию статического электричества.

### 2.2 Использование по назначению

Описываемое в настоящем документе изделие предназначено для использования исключительно в качестве интерфейса между системой CPX-E и вышестоящей системой управления, выступая в качестве абонента сети (слейв-станции) EtherCAT.

Изделия должны использоваться только следующим образом:

- Использование в сфере промышленности: при использовании, например, в районах со смешанной застройкой (жилые и производственные здания) по мере необходимости нужно принять меры по защите от радиопомех.
- Использование только в сочетании с модулями и компонентами, разрешенными для соответствующего варианта изделия  
→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений. Допускаются только те изменения или модификации, которые описаны в этом и параллельно действующих документах.

### 2.3 Квалификация специалистов

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и демонтаж изделия должны проводиться только квалифицированным персоналом.

Это должны быть специалисты, которые хорошо знакомы с правилами подключения электрических систем управления.

## 3 Дополнительная информация

- Принадлежности → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)
- Запасные части → [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)

## 4 Сервис

- По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo → [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 5 Обзор продукции

### 5.1 Функция

Изделие выступает в качестве абонента сети EtherCAT и обеспечивает связь между вышестоящей системой управления и модулями системы CPX-E.

### Веб-сервер

Встроенный веб-сервер обеспечивает доступ (для чтения) к важнейшим параметрам и функциям диагностики системы CPX-E.

- Доступ к веб-серверу осуществляется по протоколу “Ethernet over EtherCAT (EoE)”. Перед этим его следует настроить соответствующим образом в системе управления.  
IP-адрес и маска подсети задаются индивидуально.  
Подробная информация по доступу к веб-серверу приводится в описании модуля → 1.1 Параллельно действующая документация.

### 5.2 Состав изделия

- Светодиодные индикаторы
- Поворотные выключатели и DIL-переключатели
- Клеммная планка подачи рабочего напряжения  $U_{EL/SEN}$  [XD]
- Фиксатор клеммной планки
- Сетевой разъем [OUT]
- Соединение в цепочку
- Сетевой разъем [IN]

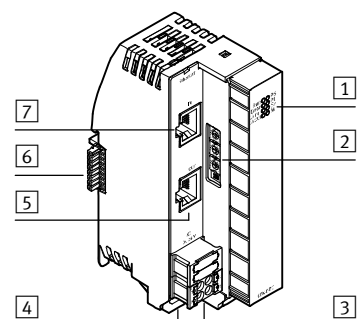


Fig. 4

## Шинный модуль CPX-E-EC (EtherCAT) ..... Русский

### 1 Об этом документе

В данном документе описано применение изделия, указанного выше. Определенные аспекты применения описаны в других документах и должны учитываться → 1.1 Параллельно действующая документация. EtherCAT® является зарегистрированным товарным знаком соответствующего владельца в определенных странах.

### 1.1 Параллельно действующая документация

Документ	Содержание
Описание системы CPX-E (CPX-E-SYS)	Подробное описание системы CPX-E
Руководство по эксплуатации системы CPX-E (CPX-E-SYS)	Инструкция и важные указания по монтажу, электрическому подключению и этапам технического обслуживания системы CPX-E
Описание шинного модуля CPX-E-EC (CPX-E-EC)	Подробное описание функций изделия и средств параметризации
Файл описания устройства (ESI)	Определение модулей системы CPX-E для включения в вышестоящую систему управления
Документация на компоненты системы CPX-E и подключаемые к ней периферийные устройства	Информация по применению компонентов
Документация на вышестоящую систему управления и других абонентов сети	Информация по вводу в эксплуатацию и параметризации компонентов

Fig. 1

Вся имеющаяся документация по продуктам → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk).

### 1.2 Версия изделия

Настоящий документ относится к следующим версиям изделия:

Изделие	Версия
CPX-E-EC	Шинный модуль CPX-E-EC начиная с версии 1

Fig. 2

Версию изделия можно определить по маркировке или при помощи соответствующего программного обеспечения Festo.

- Соответствующее программное обеспечение (ПО) для определения версии изделия доступно на портале поддержки (Support Portal) компании Festo → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp). Информация по применению ПО включена в интегрированную функцию помощи пользователю.

- Для настоящей или более поздней версии изделия может существовать обновленная версия данного документа.
  - Проверьте, доступна ли соответствующая версия данного документа на портале поддержки компании Festo (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

### 1.3 Маркировка изделия

Маркировка изделия находится на боковой поверхности модуля с левой стороны. С помощью сканирования подходящим устройством напечатанного кода Data Matrix можно открыть ссылку на Портал технической поддержки компании Festo с документацией, относящейся к изделию. Также можно ввести код изделия (11-значный буквенно-числовой код в маркировке изделия) в строку поиска на Портале технической поддержки.

- Подробная информация по маркировке изделия приведена в описании модуля → 1.1 Параллельно действующая документация.

### 5.3 Элементы индикации

- 1 Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети:
  - Статус EtherCAT [Run] (зеленый, оранжевый)
  - Ошибка EtherCAT [Error] (красный, оранжевый)
  - Состояние соединения [LA IN]/[LA OUT] (зеленый)
- 2 Светодиодные индикаторы, относящиеся к системе:
  - подача рабочего напряжения  $U_{EL/SEN}$  [PS] (зеленый)
  - подача напряжения нагрузки  $U_{OUT}$  [PL] (зеленый)
  - системная ошибка [SF] (красный)
  - Force mode [M] (желтый)

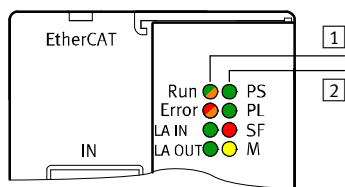


Fig. 5

**i** Пояснения к светодиодным индикаторам, относящимся к сети, приводятся ниже → 10 Диагностика и устранение неполадок. Светодиодные индикаторы, относящиеся к системе, рассматриваются в “Руководстве по эксплуатации системы CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация.

### 5.4 Элементы управления



Элементы, подверженные риску воздействия статического электричества.

- Перед настройкой адреса при помощи поворотного выключателя необходимо снять электростатический заряд с собственного тела.

Поворотные выключатели и DIL-переключатели	Принцип действия
	С помощью 3 поворотных выключателей задается EtherCAT “Explicit Device ID” шинного модуля в шестнадцатеричной кодировке. <b>Возможные настройки</b> 0 = сохраненный адрес EtherCAT, “Explicit Device ID” не задан 1 ... 4095 (1 <sub>h</sub> ... fff <sub>h</sub> ) = допустимое адресное пространство
	При настройке 0 адрес шинного модуля присваивается автоматически мастер-станции EtherCAT (автоматическое инкрементирование).
	Заводская настройка: 0
	С помощью DIL-переключателей настраивается внутренняя диагностика системы или загрузчик → Fig. 7.

Fig. 6

DIL-переключатели	Принцип действия
	Без диагностики <sup>1)</sup>
	Биты состояния активированы
	Интерфейс диагностики входов/выходов активирован
	Загрузчик активирован <sup>2)</sup>

- 1) Заводская настройка
- 2) Для восстановления после неудачного обновления встроенного ПО через Festo Field Device Tool (FFT).

Fig. 7

**i** Изменения для поворотных выключателей и DIL-переключателей вступают в действие только после перезапуска шинного узла.

### 5.5 Присоединительные элементы

Подключение [IN], [OUT]	Сигнал	Название	
	1	TD+	Отправляемые данные +
	2	TD-	Отправляемые данные -
	3	RD+	Получаемые данные +
	4	п.с. = не подкл.	-
	5	п.с. = не подкл.	-
	6	RD-	Получаемые данные -
	7	п.с. = не подкл.	-
	8	п.с. = не подкл.	-
1)	Shield (экран)	Функциональное заземление	

1) Корпус

Fig. 8

Разъем [XD] <sup>1)</sup>	Сигнал
	0 +24 В пост. тока, подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$
	1
	2 0 В пост. тока, подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$
	3

1) Разъемы XD.0 и XD.1, а также XD.2 и XD.3 соединены друг с другом в клеммной планке.  
Fig. 9

### 6 Транспортировка и хранение

- Соблюдайте требования к параметрам окружающей среды и условиям хранения → 13 Технические характеристики.

### 7 Монтаж

- Осуществляйте монтаж модуля согласно “Руководству по эксплуатации системы CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация.

### 8 Подключение

#### 8.1 Сеть

- Используйте кабели в соответствии со спецификацией кабеля → Fig. 17.

#### 8.2 подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$

1. Убедитесь, что электропитание выключено.
2. Подключите кабели согласно “Руководству по эксплуатации системы CPX-E” к клеммной планке → 1.1 Параллельно действующая документация.

### 9 Ввод в эксплуатацию



#### Примечание

Функциональный тест путем включения вышестоящей системы управления и системы CPX-E в неправильной последовательности.

- Включите вышестоящую систему управления и систему CPX-E в соответствии с заданной последовательностью используемой сети.

1. Создайте проект автоматизации для вышестоящей системы управления при помощи соответствующего ПО.
2. Загрузите файл описания устройства в ПО → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).
3. Сконфигурируйте систему CPX-E посредством ПО:
  - Структура системы
  - Адресация в сети
  - Адресация входов/выходов
4. Перенесите проект автоматизации на вышестоящую систему управления.



Более подробную информацию о вводе в эксплуатацию системы CPX-E см. в “Руководстве по эксплуатации системы CPX-E”. Информация о параметрах приводится в “Описании системы CPX-E” и описаниях используемых модулей → 1.1 Параллельно действующая документация.

### Поведение элементов индикации в случае правильного ввода в эксплуатацию

[Run] (зеленый)	[Error] (красный)	[LA IN], [LA OUT] (зеленый)
горит	не горит	горит <sup>1)</sup>

1) Мигает при обмене данными (Traffic)

Fig. 10

[PS] (зеленый)	[PL] (зеленый)	[SF] (красный)	[M] (желтый)
горит	горит	не горит	не горит

Fig. 11



Информация по устранению неполадок в случае нештатного поведения устройства приводится в “Описании системы CPX-E” и описаниях используемых модулей → 1.1 Параллельно действующая документация.

### 10 Диагностика и устранение неполадок

#### 10.1 Средства диагностики

- Для диагностики ошибок имеются различные возможности:
- внутренняя диагностика системы
  - светодиодные индикаторы на изделии







#### 10.2 Внутренняя диагностика системы



Внутренняя диагностика системы включена в “Описание системы CPX-E” и в описания модулей → 1.1 Параллельно действующая документация.


### 10.3 Светодиодные индикаторы

**И** В настоящем документе описываются светодиодные индикаторы, относящиеся к сети. Описание светодиодных индикаторов, относящихся к системе, приводится в документации к системе CPX-E  
 → 1.1 Параллельно действующая документация.

Статус EtherCAT [Run]		
Светодиод (зеленый, оранжевый)	Пояснение	Меры по устранению
 горит зеленым	Operational Штатный режим работы	–
 мигает зеленым	Pre-operational Конфигурирование сети EtherCAT	–
 мигает зеленым <sup>1)</sup>	Safe-operational Обновляются только входные сигналы (например, данные датчика). Выходы не сохраняют текущее состояние.	–
 мерцает зеленым	Bootstrap Шинный модуль получает обновление встроенного ПО.	–
 горит оранжевым	Bootloader или активно обновление встроенного ПО	–
 не горит	Init Штатное состояние после включения или перезапуска.	–




1) Однократное короткое мигание (1 мигание, пауза, 1 мигание и т. д.)

Fig. 12

Ошибка EtherCAT [Error]		
Светодиод (красный, оранжевый)	Пояснение	Меры по устранению
 горит красным	Серьезная ошибка связи (Application Controller Failure) Возможные причины: – Application Controller не отвечает – Предел времени сторожевого таймера через ESC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в сервисный центр Festo (→ <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a>).</li> </ul>
 мигает красным	Ошибка конфигурации (Invalid Configuration), сетевое соединение отсутствует. Возможные причины: – обрыв кабеля/связи – нет соединения с мастер-станцией – мастер-станция не активна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте сетевые подключения.</li> <li>• Проверьте конфигурацию и адресацию шинного модуля.</li> </ul>
 мигает красным <sup>1)</sup>	Смена состояния EtherCAT (Unsolicited State Change) с Operational на Safe-operational из-за ошибки синхронизации	–
 мигает красным <sup>2)</sup>	Application Watchdog Timeout Предел времени сторожевого таймера через Sync Manager	–
 мигает красным <sup>3)</sup>	Зарезервировано	–
 мерцает красным	Ошибка загрузки (Booting Error) Ошибка (контрольная сумма) во флэш-памяти Application Controller	–
 горит оранжевым	Bootloader или активно обновление встроенного ПО	–
 не горит	Нет ошибок	–

1) Однократное короткое мигание (1 мигание, пауза, 1 мигание и т. д.)  
 2) Двукратное короткое мигание (2 мигания, пауза, 2 мигания и т. д.)  
 3) Трехкратное короткое мигание (3 мигания, пауза, 3 мигания и т. д.)

Fig. 13

Состояние соединения [LA IN]/[LA OUT]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Меры по устранению
 горит	Сетевое соединение в порядке	–
 мерцает <sup>1)</sup>	Выполняется передача данных (Traffic)	–
 не горит	Сетевое соединение отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте сетевое соединение.</li> </ul>

1) Быстрое мигание представляет собой свечение; интенсивность свечения зависит от передачи данных.

Fig. 14

### 11 Техническое обслуживание

**→ Примечание**  
 Перегрев из-за уменьшения притока воздуха к электронному оборудованию.  
 • Не закрывайте вентиляционные щели и регулярно удаляйте загрязнения.

### 12 Утилизация

• Организуйте утилизацию упаковки и изделия по истечении срока службы изделия согласно действующим правилам экологически безопасной утилизации.

### 13 Технические характеристики

Общая информация	
Параметр	Указание/значение
Общие технические характеристики системы CPX-E	Описание системы CPX-E → 1.1 Параллельно действующая документация
Размеры (длина x ширина x высота)	[мм] 125,8 x 37,8 x 76,5
Вес изделия <sup>1)</sup>	[г] 145
Монтажное положение	Вертикальное/горизонтальное
Температура окружающей среды	[°C] –5 ... +60 (–5 ... +50) <sup>2)</sup>
Температура хранения	[°C] –20 ... +70
Влажность воздуха (без конденсации)	[%] 0 ... 95
Занимаемое адресное пространство (входы/выходы)	
Без диагностики	[бит] –/–
С битами состояния	[бит] 16 <sup>3)</sup> /–
С интерфейсом диагностики входов/выходов	[бит] 16/16
Код модуля/код submodule (определяется конкретным CPX)	222/37
Условное обозначение модуля	E-EC
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1)	За счет использования электрических цепей PELV (Protected extra-low voltage)
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	согласно EN 61000-6-2/-4 и NE 21

1) Включая соединение в цепочку  
 2) При горизонтальном монтажном положении  
 3) Биты состояния занимают 2 байта адресного пространства, хотя используются только 8 бит (8 бит остаются неиспользованными).

Fig. 15

Электропитание		
Параметр	Указание/значение	
Подача рабочего напряжения на электронное оборудование/датчики (U <sub>EL/SEN</sub> )	[В пост. тока]	24 ± 25 %
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В от U <sub>EL/SEN</sub>	[mA]	50
Защита от неправильной полярности 24 В U <sub>EL/SEN</sub> относительно 0 В U <sub>EL/SEN</sub>		да
Время замыкания при отказе сетевого питания	[мс]	20

Fig. 16

### Относящиеся к сети характеристики

Параметр	Указание/значение	
Протокол	EtherCAT <sup>1)</sup>	
Назначение <sup>2)</sup>	IEC 61158, IEC 61784, IEC 61918, ISO/IEC 8802-3	
Скорость передачи	[Мбит/с]	100
Выявление перекрестного кабеля	Auto-MDI/MDI-X	
Максимальная длина кабеля в сегменте	[м]	100
Спецификация кабеля		
Тип кабеля	Кабель Ethernet с витой парой, экранированный	
Класс передачи	Категория Cat 5 или выше	
Диаметр кабеля	[мм]	6 ... 8
Сечение жилы	[мм <sup>2</sup> ]	0,14 ... 0,75; 22 AWG <sup>3)</sup>

1) В соответствии с протоколом Ethernet IEEE 802.3, оптимизировано для технологических данных, поддержка режима реального времени  
 2) Стандарты и нормативы, связанные с EtherCAT  
 3) Требуется для максимальной длины соединения между сетевыми слейв-станциями

Fig. 17