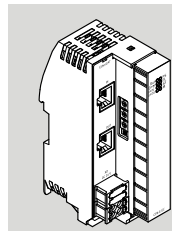


CPX-E-EC

Шинный модуль



FESTO

Festo SE & Co. KG
Rüter Straße 82
73734 Esslingen
Германия
+49 711 347-0

www.festo.com

Инструкция | Управление

8126568
2020-01a
[8126575]



Перевод оригинального руководства по эксплуатации

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

EtherCAT® является зарегистрированным товарным знаком соответствующего владельца в определенных странах.

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.

1.1 Параллельно действующая документация



Вся доступная документация на изделие → www.festo.com/pk.

Документ	Содержание
Описание системы автоматизации CPX-E (CPX-E-SYS)	Подробное описание системы автоматизации CPX-E
Инструкция по системе автоматизации CPX-E (CPX-E-SYS)	Инструкция и важные указания по монтажу, электрическому подключению и этапам технического обслуживания системы автоматизации 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 автоматизации CPX-E для включения в вышестоящую систему управления
Документация на элементы системы автоматизации CPX-E и подключаемые к ней периферийные устройства	Информация по применению элементов
Документация на вышестоящую систему управления и другие слейв-станции сети	Информация по вводу в эксплуатацию и параметризации элементов

Tab. 1 Параллельно действующая документация

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

Tab. 2 Версия изделия

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



Специальное программное обеспечение (ПО) для определения версии изделия доступно на Портале клиентской поддержки Festo → www.festo.com/sp. Информация по использованию ПО содержится во встроенной справочной функции.



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

1.3 Маркировка изделия

Маркировка изделия находится на боковой поверхности модуля с левой стороны. С помощью сканирования специальным аппаратом 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 клиентской поддержки.



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

1.4 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)

EN 60529:2013-10	IEC 61784:2014-08
EN 61000-6-2:2005-08	IEC 61918:2013-08
EN 61000-6-4:2007-01	IEEE 802.3:2014-00
IEC 60204-1:2014-10	ISO/IEC 8802-3:2000-10
IEC 61158:2014-07	NE 21:2012-05

Tab. 3 Указанные в документе стандарты

1.5 Сертификация UL/CSA

В связи с наличием знака UL на изделии информация данного раздела также действует в отношении соблюдения условий сертификации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады.

Информация о сертификации UL

Код категории изделия	NRAQ/NRAQ7
Номер файла	E239998
Соблюдаемые стандарты	UL 61010-1, 3-е издание, 11 мая 2012 г., изменено 29 апреля 2016 г. CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-12, 3-е издание, редакция от 29 апреля 2016 г. UL 61010-2-201, 1-е издание, изменено 20 февраля 2017 г. CSA-C22.2 № 61010-2-201:14, 1-е издание, дата выпуска 1 января 2014 г.
Знак соответствия UL	

Tab. 4 Информация о сертификации UL/CSA

- Технические характеристики и окружающие условия для соблюдения условий сертификации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады могут отличаться.
Учитывайте отличия → Технические характеристики.
- Блок необходимо снабдить источником питания, отвечающим требованиям к энергоограничивающим цепям согласно IEC/EN/UL/CSA 61010-1, или источникам ограниченной мощности (LPS) согласно IEC/EN/UL/CSA 60950-1 или IEC/EN/UL/CSA 62368-1, или электрическим цепям класса 2 согласно NEC или CEC.



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

При подключении устройства к сети:

Необходимо обеспечить защиту сети от несанкционированного доступа.

Меры защиты сети, например:

- защитный экран
- 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.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Узлы с интерфейсами Ethernet разрешается использовать только в тех сетях, в которых все подсоединенные элементы сети снабжаются электропитанием с помощью токовых цепей PELV или встроенных токовых цепей с аналогичной степенью защиты.

2 Безопасность

2.1 Инструкции по безопасности

- Соблюдайте установленные законом правила, действующие в отношении соответствующей области применения.
- Применяйте изделие только в рамках заданных значений
→ 13 Технические характеристики → Tab. 17 Окружающие условия UL/CSA.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.

- Соблюдайте требования параллельно действующей документации.
- 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, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

2.2 Использование по назначению

Описанное в данном документе изделие предназначено только для использования в качестве интерфейса между системы автоматизации CPX-E и вышестоящей системой управления, выступая в качестве слейв-станции в сети EtherCAT.

Изделие должно использоваться только следующим образом:

- Использование только 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.
- Использование только в сочетании с модулями и элементами, разрешенными для соответствующего варианта изделия
→ www.festo.com/catalogue.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений. Допустимо только то переоборудование и изменения, 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.
- 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

Изделие в качестве слейв-станции в сети EtherCAT устанавливает соединение между вышестоящей системой управления и модулями системы автоматизации CPX-E.

Веб-сервер

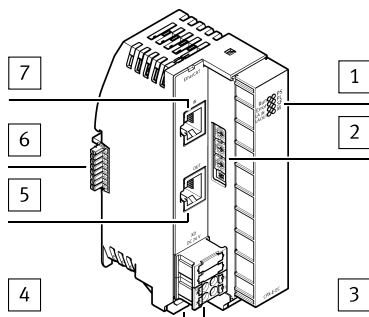
Встроенный веб-сервер обеспечивает доступ для чтения к важнейшим параметрам и функциям диагностики системы автоматизации CPX-E.

i

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 Конструкция

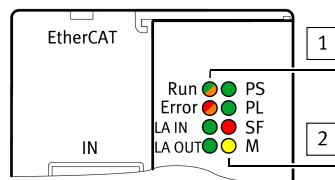
5.2.1 Конструкция изделия



- 1 Светодиодные индикаторы
- 2 Поворотные выключатели и DIL-переключатели
- 3 Клеммная планка подачи рабочего напряжения U_{EL/SEN} [XD]
- 4 Фиксатор клеммной планки
- 5 Сетевой разъем [OUT]
- 6 Соединительный элемент
- 7 Сетевой разъем [IN]

Fig. 1 Конструкция изделия

5.2.2 Средства индикации



- 1 Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети:
 - Рабочее состояние 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)
 - Режим принудительного переключения [M] (желтый)

Fig. 2 Светодиодные индикаторы

i

Пояснения к светодиодным индикаторам, относящимся к сети, приводятся ниже → 11.3 Светодиодные индикаторы.

Описание светодиодных индикаторов, относящихся к системе, приводится в документации к системе автоматизации CPX-E

→ 1.1 Параллельно действующая документация.

5.2.3 Элементы управления

ПРИМЕЧАНИЕ!

Повреждение внутренних электронных элементов.

Повреждение компонентов в результате воздействия электростатического разряда.

- Перед активацией поворотного выключателя необходимо снять электростатический заряд с собственного тела.

Поворотные выключатели и DIL-переключатели	Функция
<p>ID</p> <p>x100 hex</p> <p>x10 hex</p> <p>x1 hex</p> <p>Diag</p>	<p>С помощью 3 поворотных выключателей задается EtherCAT "Explicit Device ID" шинного модуля в шестнадцатеричной кодировке.</p> <p>Возможные настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 = сохраненный адрес EtherCAT, "Explicit Device ID" не задан - 1 ... 4095 (1_h ... fff_h) = допустимое адресное пространство <p>При настройке 0 адрес шинного модуля присваивается автоматически мастер-станцией EtherCAT (автоматическое инкрементирование).</p> <p>Заводская настройка: 0</p> <p>С помощью DIL-переключателей настраивается внутренняя диагностика системы или загрузчик → Tab. 6 DIL-переключатели.</p>

Tab. 5 Поворотные выключатели и DIL-переключатели

DIL-переключатели	Функция
<p>DIL 1: OFF DIL 2: OFF</p>	без диагностики ¹⁾
<p>DIL 1: OFF DIL 2: ON</p>	Биты состояния активированы
<p>DIL 1: ON DIL 2: OFF</p>	Интерфейс диагностики входов/выходов активирован
<p>DIL 1: ON DIL 2: ON</p>	Загрузчик ОС активирован ²⁾

1) заводская настройка

2) для восстановления после неудачного обновления встроенного ПО через Festo Field Device Tool (FFT)

Tab. 6 DIL-переключатели

i

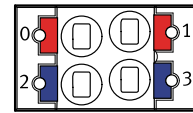
Изменения на поворотных выключателях и DIL-переключателях вступают в действие только после перезапуска шинного узла.

5.2.4 Средства подключения

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

1) Корпус

Tab. 7 Разъем [IN], [OUT]

Разъем [XD] ¹⁾	Сигнал		
	0	+24 В пост. тока, подача рабочего напряжения	
	1	U _{EL/SEN}	
	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 колодке.

Tab. 8 Разъем [XD]

6 Транспортировка и хранение

- Соблюдайте требования к параметрам окружающей среды и условиям хранения
→ 13 Технические характеристики → Tab. 17 Окружающие условия UL/CSA.

7 Монтаж

- Проводите монтаж модуля в соответствии с документом “Руководство к системе автоматизации CPX-E”
→ 1.1 Параллельно действующая документация.

8 Подключение

8.1 Сеть

- Используйте кабели в соответствии со спецификацией кабеля
→ 13 Технические характеристики → Tab. 17 Окружающие условия UL/CSA.

8.2 Подача рабочего напряжения U_{EL/SEN}

- Соблюдайте указания, приведенные в “Руководстве к системе автоматизации CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация.
- Проследите, чтобы электропитание было выключено.
- Подсоедините кабели к клеммным колодкам в соответствии с документом “Руководство к системе автоматизации CPX-E”
→ 1.1 Параллельно действующая документация.

9 Ввод в эксплуатацию

ПРИМЕЧАНИЕ!

Функциональная неисправность из-за включения вышестоящей системы управления и системы автоматизации CPX-E в неправильной последовательности.

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




- Создайте проект автоматизации для вышестоящей системы управления при помощи соответствующего ПО.
- Включите файл описания устройства в состав ПО → www.festo.com/sp.
- Сконфигурируйте системы автоматизации CPX-E в программном обеспечении:
 - Структура системы
 - Адресация в сети
 - Адресация входов/выходов
- Передайте проект автоматизации вышестоящей системе управления.

i

Информацию о вводе в эксплуатацию системы автоматизации CPX-E см. в “Инструкции по системе автоматизации CPX-E”.





Информация о параметрах приводится в “Описании системы автоматизации CPX-E” и описаниях используемых модулей
→ 1.1 Параллельно действующая документация.

9.1 Поведение элементов индикации в случае правильного ввода в эксплуатацию

[Run] (зеленый)	[Error] (красный)	[LA IN], [LA OUT] (зеленый)
 горит	 выкл.	 горит ¹⁾

1) мигает при обмене данными (Traffic)

Tab. 9 Элементы индикации при правильном вводе в эксплуатацию

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

Tab. 10 Элементы индикации при правильном вводе в эксплуатацию

i

Информацию по устранению ошибок при отклонениях в срабатывании устройств см. в “Описании системы автоматизации CPX-E” и описаниях используемых модулей → 1.1 Параллельно действующая документация.

10 Техническое обслуживание

ПРИМЕЧАНИЕ!

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

11 Диагностика и устранение неполадок

11.1 Средства диагностики

- Доступны различные возможности диагностики ошибок:
- Внутренняя диагностика системы
 - Светодиодные индикаторы на изделии

11.2 Внутренняя диагностика системы

i

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





11.3 Светодиодные индикаторы



i

Пояснения к светодиодным индикаторам, относящимся к сети, приводятся ниже.

Описание светодиодных индикаторов, относящихся к системе, приводится в документации к системе автоматизации CPX-E
→ 1.1 Параллельно действующая документация.









Рабочее состояние EtherCAT [Run]

Светодиод (зеленый, оранжевый)	Пояснение	Способ устранения
 горит зеленым	Operational (в работе) Штатное рабочее состояние	-
 мигает зеленым	Pre-Operational (готов к работе) Конфигурирование сети EtherCAT	-
 мигает зеленым ¹⁾	Safe-operational (безопасная работа) Обновляются только входные сигналы (например, данные датчика). Выходы не сохраняют текущее состояние.	-
 мерцает зеленым	Bootstrap (начальная загрузка) Шинный модуль получает обновление встроенного ПО.	-

Рабочее состояние EtherCAT [Run]		
Свето-диод (зеленый, оранжевый)	Пояснение	Способ устранения
	Обновление загрузчика операционной системы или встроенного ПО активно	–
	Init (начальное состояние) Штатное состояние после включения или перезапуска	–

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

Tab. 11 Рабочее состояние EtherCAT [Run]




Ошибка EtherCAT [Error]		
Свето-диод (красный, оранжевый)	Пояснение	Способ устранения
	Критическая ошибка связи (Application Controller Failure) Возможные причины: – Application Controller (контроллер приложения) не отвечает; – предел времени сторожевого таймера через ESC	Обратитесь в сервисный центр Festo → www.festo.com .
	Ошибка конфигурации (Invalid Configuration), сетевое соединение отсутствует Возможные причины: – обрыв кабеля/связи; – нет соединения с мастер-станцией; – мастер-станция не активна.	Проверьте сетевые подключения. Проверьте конфигурацию и адресацию шинного модуля.
	Смена состояния EtherCAT (Unsolicited State Change) с Operational на Safe-operational из-за ошибки синхронизации	–
	Предел времени сторожевого таймера приложения Предел времени сторожевого таймера через Sync Manager	–
	зарезервировано	–
	Ошибка загрузки (Booting Error) Ошибка (контрольная сумма) во флеш-памяти Application Controller (контроллер приложения)	–
	Обновление загрузчика операционной системы или встроенного ПО активно	–
	Нет ошибок	–

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

2) Double Flash: Двукратное короткое мигание (2 мигания, пауза, 2 мигания и т. д.)

3) Triple Flash: Трехкратное короткое мигание (3 мигания, пауза, 3 мигания и т. д.)

Tab. 12 Ошибка EtherCAT [Error]

Состояние соединения [LA IN], [LA OUT]		
Свето-диод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
	Сетевое соединение в порядке	–
	Выполняется обмен данными (Traffic)	–
	Сетевое соединение отсутствует	Проверьте сетевое соединение.

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

Tab. 13 Состояние соединения [LA IN], [LA OUT]

12 Утилизация

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА!

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

13 Технические характеристики

13.1 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики		
Общие технические характеристики Система автоматизации CPX-E		Описание системы автоматизации CPX-E → 1.1 Параллельно действующая документация
Размеры (длина × ширина × высота) ¹⁾	[мм]	125,8 × 37,8 × 76,5
Вес изделия ²⁾	[г]	145
Монтажное положение		вертикальное/горизонтальное
Температура окружающей среды при вертикальном монтажном положении	[°C]	–5 ... +60 ³⁾
Температура окружающей среды при горизонтальном монтажном положении	[°C]	–5 ... +50 ³⁾
Температура хранения	[°C]	–20 ... +70
Влажность воздуха (без конденсации)	[%]	0 ... 95
Код модуля (определяется конкретной CPX-E)		222/37
Условное обозначение модуля		E-EC
Степень защиты согласно EN 60529		IP20 Степень защиты не проверена организацией UL.
Защита от удара электротокком (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1)		за счет использования электрических цепей защитного сверхнизкого напряжения PELV (Protected extra-low voltage)
Электромагнитная совместимость		согласно EN 61000-6-2/-4 и NE 21
Занимаемое адресное пространство (входы/выходы)		
Без диагностики	[бит]	–/–
С битами состояния	[бит]	16 ⁴⁾ /–
С интерфейсом диагностики (I/O)	[бит]	16/16

1) без соединительного элемента

2) включая соединительный элемент

3) Отличающиеся технические характеристики см. в таблице условий эксплуатации UL

4) бит состояния занимают 2 байта адресного пространства, хотя используются только 8 бит (8 бит остаются неиспользованными).

Tab. 14 Общие технические характеристики

Электропитание

Подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$	[В пост. тока]	24 ± 25%
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В от $U_{EL/SEN}$	[мА]	50
Защита от неправильной полярности 24 В $U_{EL/SEN}$ относительно 0 В $U_{EL/SEN}$		да
Время перехода на резервный источник питания при отказе сетевого питания	[мс]	20

Tab. 15 Электропитание

Данные, относящиеся к сети

Протокол	EtherCAT ¹⁾
Спецификация	Стандарты и нормы, связанные с EtherCAT: IEC 61158 IEC 61784 IEC 61918 ISO/IEC 8802-3
Скорость передачи [Мбит/с]	100
Выявление перекрестного кабеля	Auto-MDI/MDI-X
Макс. 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 ²]	0,14 ... 0,75; 22 AWG ²⁾

1) в соответствии с протоколом Ethernet IEEE 802.3, оптимизирован для данных процесса, поддерживает режим реального времени

2) требуется для максимальной длины соединения между сетевыми слейв-станциями

Tab. 16 Данные, относящиеся к сети

13.2 Технические характеристики для сертификации UL/CSA

Окружающие условия UL/CSA

Степень загрязнения	3
Место установки	Только для использования в помещениях
Макс. высота установки [м]	2000

Tab. 17 Окружающие условия UL/CSA

Температура окружающей среды

Монтажное положение	Вертикальное	Горизонтальное
Подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ через XD		
Температура окружающей среды, макс. нагрузка по току для клеммной планки ≤ 4 А [°C]	-5 ... +60	-5 ... +50
Температура окружающей среды, макс. нагрузка по току для клеммной планки $> 4 ... 8$ А [°C]	-5 ... +50	-5 ... +40
Подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ при энергоснабжении через оба разъема [XD] ¹⁾		
Температура окружающей среды, макс. нагрузка по току для клеммной планки $> 4 ... 8$ А [°C]	-5 ... +60	-5 ... +50

1) см. главу 'Конструкция изделия' или 'Средства подключения'

Tab. 18 Диапазоны температуры окружающей среды