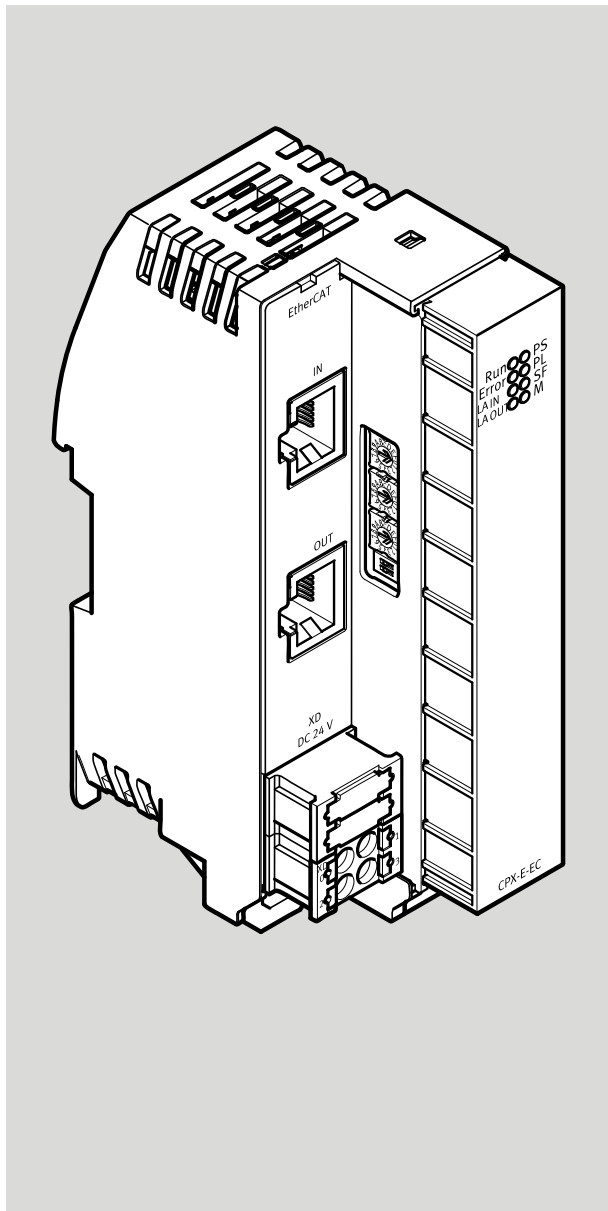


CPX-E-EC

Шинный модуль



FESTO

Описание | Функция,
Параметризация



8126577

8126577
2020-01a
[8126584]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

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

Содержание

1	Об этом документе.....	4
1.1	Параллельно действующая документация.....	4
1.2	Целевая группа.....	4
1.3	Версия изделия.....	4
1.4	Надпись на изделии.....	5
1.5	Указанные стандарты.....	5
1.6	Сертификация UL/CSA.....	6
2	Функция.....	7
2.1	Общая информация.....	7
2.1.1	Веб-сервер.....	7
2.1.2	Файл описания устройства.....	7
2.1.3	Обнаружение перекрестного кабеля (Auto-MDI/MDI-X).....	8
2.1.4	Distributed Clocks.....	8
2.1.5	Конструкция изделия.....	8
2.1.6	Средства индикации.....	9
2.1.7	Элементы управления.....	9
2.1.8	Средства подключения.....	10
2.2	Назначение адресов.....	11
2.3	Адресация.....	11
2.3.1	Основные правила адресации.....	11
2.3.2	Пример адресации.....	12
2.4	Средства диагностики.....	12
2.4.1	Светодиодные индикаторы.....	14
2.4.2	Биты состояния.....	17
2.4.3	Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O).....	18
2.5	Диагностика с помощью EtherCAT.....	18
2.5.1	Диагностика посредством доступа через SDO.....	18
2.5.2	Диагностика посредством архива диагностики.....	18
2.5.3	Emergency Message (аварийное сообщение).....	22
3	Параметризация.....	24
4	Технические характеристики.....	28
4.1	Общие технические характеристики.....	28
4.2	Технические характеристики для сертификации UL/CSA.....	31

1 Об этом документе

В настоящем документе описаны принцип действия и параметризация указанного в заголовке изделия. Безопасное пользование им описано в другом документе

→ 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
Инструкция по шинному модулю 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 Целевая группа

Настоящий документ рассчитан на квалифицированных специалистов. Для понимания данной документации требуется опыт работы с электрическими системами управления.

1.3 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.

i

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.

i

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

1.4 Надпись на изделии

Маркировка изделия находится на боковой поверхности модуля с левой стороны. С помощью сканирования специальным аппаратом напечатанного кода Data Matrix можно вызвать Портал клиентской поддержки компании Festo с документацией, относящейся к изделию. В качестве альтернативы можно ввести код изделия (11-значный буквенно-числовой код в маркировке изделия) в поисковое поле Портала клиентской поддержки → www.festo.com/sp.



Fig. 1 Надпись на изделии


1.5 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

1.6 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.

i

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.

i

Пароль доступа защищает только от несанкционированного внесения изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ!

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

2 Функция

2.1 Общая информация

Изделие предназначено для работы системы CPX-E в сети EtherCAT. Передача данных выполняется на базе Industrial Ethernet, по стандарту протокола IEEE 802.3. Изделие имеет два интерфейса Ethernet (RJ45) и поддерживает различные топологии. Адрес EtherCAT (0 ... 4095) можно настроить вручную при помощи DIL-переключателей, что позволит использовать функцию “Hot Connect” (для подсоединения и отсоединения устройств в процессе работы).

2.1.1 Веб-сервер

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

Для доступа к веб-серверу необходимо выполнить следующие настройки:

- IP-адрес на ПК (например, 192.168.2.100)
 - IP-адрес в вышестоящей системе управления для подключения к ПК (например, 192.168.2.10)
 - IP-адрес и маска подсети вышестоящей системы управления для подключения к шинному модулю (например, 172.16.1.1; 255.255.0.0).
 - Активация “Ethernet over EtherCAT (EoE)” и “IP-Routing” в вышестоящей системе управления
 - Шинному модулю должен быть присвоен IP-адрес и маска подсети (например, 172.16.1.100; 255.255.0.0)
-



Маска подсети шинного модуля должна совпадать с маской подсети вышестоящей системы управления для подключения к шинному модулю.

- В программе Windows cmd.exe необходимо указать следующую настройку маршрутизации: “route add 172.16.0.0 mask 255.255.0.0 192.168.2.10”

2.1.2 Файл описания устройства

Встраивание шинного модуля в управляющее программное обеспечение вышестоящей системы управления выполняется с помощью файла описания устройства (файла ESI). Он содержит всю необходимую информацию для параметризации системы CPX-E с помощью управляющего ПО (например, Beckhoff TwinCAT).



Файл описания устройства доступен на Портале клиентской поддержки Festo

➔ www.festo.com/sp.

2.1.3 Обнаружение перекрестного кабеля (Auto-MDI/MDI-X)

Изделие поддерживает обнаружение перекрестного кабеля (Auto-MDI/MDI-X), так что выборочно можно использовать коммутационные (Patch) или перекрестные (Crossover) кабели.



При использовании коммутационных и перекрестных кабелей в одной и той же сети обнаружение перекрестного кабеля должно быть активировано в вышестоящей системе управления.

2.1.4 Distributed Clocks

Изделие поддерживает функцию “Distributed Clocks” для точной синхронизации слейв-станций в сети EtherCAT. Это позволяет реализовать варианты применения, требующие одновременного выполнения действий.



Следующие модули CPX-E могут работать в синхронном режиме при использовании “Distributed Clocks”:

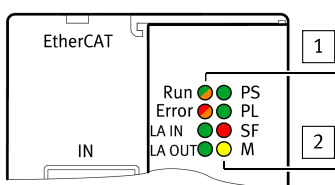
- Модуль дискретных входов CPX-E-16DI(-P)
- Модуль дискретных выходов CPX-E-8DO(-P)
- Модуль счетчика CPX-E-1CI

2.1.5 Конструкция изделия



Fig. 2 Конструкция изделия

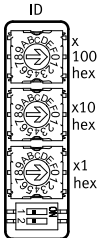
2.1.6 Средства индикации



- 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. 3 Светодиодные индикаторы

2.1.7 Элементы управления

Поворотные выключатели и DIL-переключатели	Функция
	<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 ($1_h \dots fff_h$) = Допустимое адресное пространство <p>При настройке 0 адрес шинного модуля присваивается автоматически мастер-станцией EtherCAT (автоматическое инкрементирование). Заводская настройка: 0</p>
	<p>С помощью DIL-переключателей настраивается внутренняя диагностика системы или загрузчик Required link is broken! Target id: ID_1899053018342c330a181c5642131d1d-5e72d7a74e4f7bfe904c4387-304141e7-ru-RU.</p>

Tab. 5 Поворотные выключатели и DIL-переключатели

DIL-переключатели	Функция
	<p>DIL 1: без диагностики¹⁾</p> <p>OFF</p> <p>DIL 2: OFF</p> <p>OFF</p>

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

1) заводская настройка

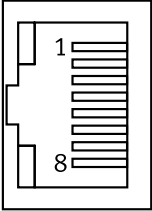
2) для восстановления после неудачного обновления встроенного ПО через Festo Field Device Tool (FFT)

Tab. 6 DIL-переключатели

i

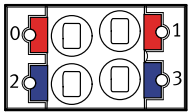
Изменения на поворотных выключателях и DIL-переключателях вступают в действие только после перезапуска шинного узла.

2.1.8 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
	1
	2
	3
	+24 В пост. тока, подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$
	0 В пост. тока, подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$

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]

2.2 Назначение адресов

Система CPX-E в зависимости от количества и вида используемых модулей CPX-E, а также от параметризации шинного модуля состоит из разного количества входов и выходов. Адреса входам и выходам внутри системы CPX-E назначаются автоматически. Схему назначения адресов (количество занимаемых входов и выходов) системы CPX-E необходимо определить перед ее вводом в эксплуатацию.

i

- В одной системе CPX-E допустимо наличие максимум 10-модулей входов/выходов + шинного модуля.
- Адресное пространство системы CPX-E ограничено. Шинный модуль предоставляет системе CPX-E максимальное адресное пространство – 64 входных байта и 64 выходных байта.
- Активированные диагностические функции, такие как биты состояния или интерфейс диагностики входов/выходов, сокращают доступное адресное пространство.

2.3 Адресация

2.3.1 Основные правила адресации

- Назначение адресов входов не зависит от назначения адресов выходов.
- Счет ведется слева направо.
- Шинный модуль интерпретируется как модуль с 0 входов и 0 выходов, если биты состояния и интерфейс диагностики входов/выходов деактивированы.
 - Активированные биты состояния занимают 16 входов (используются только 8 входов).
 - Активированный интерфейс диагностики входов/выходов занимает 16 входов и 16 выходов.
- Входы и выходы разных типов модулей назначаются отдельно друг от друга.
- Адреса входов/выходов назначаются по возрастающей в порядке номеров модулей.

2.3.2 Пример адресации



Fig. 4

Назначение адресов для представленной системы CPX-E демонстрирует → Tab.

Модуль №	Модуль	Адрес входа	Адрес выхода
0	Шинный модуль CPX-E-EC (с битами состояния)	10 ... 17	–
1	Модуль дискретных входов CPX-E-16DI	172 ... 187	–
2	Модуль дискретных выходов CPX-E-8DO	–	064 ... 071
3	Модуль дискретных выходов CPX-E-8DO	–	072 ... 079
4	Модуль аналоговых входов CPX-E-4AI-U-I	18 ... 171	–
5	Модуль аналоговых выходов CPX-E-4AO-U-I	–	00 ... 063

Tab. 9

2.4 Средства диагностики

Модуль поддерживает различные диагностические возможности, в зависимости от конфигурации и параметризации системы CPX-E.

Средство диагностики	Описание	Подробная информация
Элементы светодиодной индикации		
Относящиеся к системе	Состояние системы и сообщения об ошибках отображаются с помощью светодиодных индикаторов прямо на модуле.	<ul style="list-style-type: none"> → Руководство по эксплуатации системы CPX-E → Описание системы CPX-E
Относящиеся к сети	Состояние сети и сообщения об ошибках отображаются с помощью светодиодных индикаторов прямо на модуле.	<ul style="list-style-type: none"> → 2.4.1 Светодиодные индикаторы → Руководство по эксплуатации CPX-E EC
Биты состояния	Биты состояния. Комплексные диагностические сообщения циклически передаются на подключение как внутренние входы. Доступ осуществляется независимо от подключения и мастер-станции с помощью управляющего программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> → 2.4.2 Биты состояния → Описание системы CPX-E
Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)	Независимый от сети интерфейс диагностики с доступом чтения к внутренним данным системы CPX-E на уровне входов/выходов.	<ul style="list-style-type: none"> → 2.4.3 Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O) → Описание системы CPX-E
Программное обеспечение Festo	Неполадки или ошибки отображаются прямо на ПК, благодаря чему также возможна диагностика с более высоким уровнем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> → Онлайн-справка к ПО
EtherCAT	Диагностика в рамках набора функций EtherCAT с помощью сети. Детальное обнаружение ошибок в отношении модуля и каналов посредством управляющего ПО.	<ul style="list-style-type: none"> → 2.5 Диагностика с помощью EtherCAT






Tab. 10


2.4.1 Светодиодные индикаторы



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.	-
	Обновление загрузчика операционной системы или встроенного ПО активно	-


Рабочее состояние EtherCAT [Run]		
Свето-диод (зеленый, оранжевый)	Пояснение	Способ устранения
горит оранжевым		
 выкл.	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
 ггорит красным	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 .
 мигает красным	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.

Ошибка EtherCAT [Error]		
Светодиод (красный, оранжевый)	Пояснение	Способ устранения
 <p>мигает красным¹⁾</p>	Смена состояния EtherCAT (Unsolicited State Change) с Operational на Safe-operational из-за ошибки синхронизации	–
 <p>мигает красным²⁾</p>	Предел времени сторожевого таймера приложения Предел времени сторожевого таймера через Sync Manager	–
 <p>мигает красным³⁾</p>	зарезервировано	–
 <p>мерцает красным</p>	Ошибка загрузки (Booting Error) Ошибка (контрольная сумма) во флеш-памяти Application Controller (контроллер приложения)	–
 <p>горит оранжевым</p>	Обновление загрузчика операционной системы или встроенного ПО активно	–

Ошибка EtherCAT [Error]		
Светодиод (красный, оранжевый)	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	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) Tripplе Flash: Трехкратное короткое мигание (3 мигания, пауза, 3 мигания и т. д.)

Tab. 12 Ошибка EtherCAT [Error]

Состояние соединения [LA IN], [LA OUT]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 горит	Сетевое соединение в порядке	–
 мерцает ¹⁾	Выполняется обмен данными (Traffic)	–
 выкл.	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]

2.4.2 Биты состояния

В системе CPX-E доступно 8 бит состояния для индикации глобальных комплексных диагностических сообщений. Биты состояния конфигурируются как входы и передают закодированную диагностическую информацию в форме сигналов “0” или “1”. Если все биты состояния подают сигнал “0”, ошибка отсутствует. Если же бит состояния подает сигнал “1”, имеется ошибка. Чтобы воспользоваться функцией битов состояния, необходимо соответствующим образом сконфигурировать шинный модуль системы CPX-E.

i

Если разные ошибки одновременно возникают на разных типах модулей, то соотнести их с типом модуля невозможно. Для однозначного определения ошибок можно использовать интерфейс диагностики входов/выходов → 2.4.3 Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O).

Подробная информация о битах состояния приведена в “Описании системы CPX-E”

→ 1.1 Параллельно действующая документация.

2.4.3 Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)

Система CPX-E предоставляет интерфейс диагностики входов/выходов в форме 16 входных и 16 выходных бит для считывания подробной диагностической информации. С помощью интерфейса диагностики входов/выходов можно, например, точно определить, на каком модуле и в каком канале возникла ошибка. Чтобы воспользоваться интерфейсом диагностики входов/выходов, необходимо соответствующим образом сконфигурировать шинный модуль системы CPX-E.

i

Подробная информация об интерфейсе диагностики входов/выходов приведена в “Описании системы CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация.

2.5 Диагностика с помощью EtherCAT

i

Доступность диагностической информации через сеть EtherCAT зависит от настроек DIL-переключателей и параметризации. Чтобы убедиться, что сообщения об ошибках системы CPX-E автоматически отображаются в управляющем ПО, интерфейс диагностики входов/выходов должен быть активирован.

2.5.1 Диагностика посредством доступа через SDO

Диагностическую информацию от вышестоящей системы управления можно запрашивать при помощи доступа SDO. Соответствующие объекты приведены в приложении

→ Каталог объектов (Modular Device Profile).

2.5.2 Диагностика посредством архива диагностики

С помощью объекта диагностики 0x10F3 могут отображаться последние 64 диагностических сообщения шинного модуля. Для каждого сохраненного в устройстве события (предупреждения, ошибки, информации) выдается сообщение об ошибке, на которое ссылается какой-либо код. Диагностические события транслируются с помощью файла ESI и могут таким образом считываться управляющим ПО.

Структура объекта диагностики 0x10F3					
Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
0x10F3	0	Diagnosis History	U8		RO
	1	Maximum Messages	U8	64	RO
	2	Newest Message	U8		RO
	3	Newest Acknowledged Message	U8		RW
	4	New Message Available	BOOL		RO P
	5	Flags	U16	0x0000	RW
	6 ... 70	Субиндекс 006 ... 070	BYTE [23]		RO

1) RO = read only; RW = read/write; RO P = read only (PDO mappable)

Tab. 14

Диагностические сообщения шинного модуля сохраняются в архиве диагностики.

Пример диагностического сообщения:							
02 00 00 E1	02 02	02 - 37	1F C5 9D 61 31 00 00-00	05 00	02	05 00	80
1	2	3	4	5	6	7	8

Tab. 15

Отдельные параметры диагностического сообщения поясняются далее.

Параметры диагностического сообщения			
Наименование ¹⁾		Параметр из примера (шестнадцатеричный)	Пояснение
1	Diag Code	02 00 00 E1	Номер ошибки CPX-E (2 = короткое замыкание) ²⁾ E1 = Номер ошибки CPX-E

Параметры диагностического сообщения			
Наименование ¹⁾		Параметр из примера (шестнадцатеричный)	Пояснение
			E8 = Код ошибки (Error Code) согласно DS401
[2]	Flags	02 02	Количество параметров в диагностическом сообщении (2) и тип диагностики 2 (Error Message)
[3]	Text-ID	02 37	
[4]	Time Stamp	1F C5 9D 61 31 00 00-00	Отметка местного времени или отметка времени DC (время с момента запуска шинного модуля)
[5]	Flags Parameter 1	05 00	Тип параметра 1 (UNSIGNED8)
[6]	Parameter 1	02	Номер модуля CPX
[7]	Flags Parameter 2	05 00	Тип параметра 2 (UNSIGNED8)
[8]	Parameter 2	80	Канал 80 _h (канал 128 _d)

1) согласно ETG.1020

2) → Описание системы CPX-E

Tab. 16



Идентификаторы текста (Text-ID) 3700h ... 37FFh соответствуют номерам ошибок CPX (0 ... 255).
Дополнительная информация приведена в “Описании системы CPX-E”

→ 1.1 Параллельно действующая документация.

В дополнение к идентификаторам Text-ID, относящимся к CPX, в ESI-файле имеются Text-ID, относящиеся к EtherCAT.

Идентификаторы Text-ID из ESI-файла, относящиеся к EtherCAT		
Text-ID (шестнадцатеричный)	Открытый текст (русский)	Открытый текст (английский)
3800	Не удалось выполнить идентификацию модуля	Ident check failed for configured module

Идентификаторы Text-ID из ESI-файла, относящиеся к EtherCAT		
Text-ID (шестнадцатеричный)	Открытый текст (русский)	Открытый текст (английский)
3801	Проверка идентификации модуля не выполнена – Контроллер не записал объект 0xF030	Ident check skipped – PLC has not written to Object 0xF030
000F	Не удалось рассчитать длительность цикла обращения к шине (локальный таймер слишком медленный)	Calculate bus cycle time failed (Local timer too slow)
0011	Недействительный адрес диспетчера синхронизации (Sync Manager)	Sync Manager invalid address
0012	Недействительная величина I/O Sync Manager	Sync Manager invalid size
0013	Недействительная конфигурация Sync Manager	Sync Manager invalid settings

Tab. 17

Диагностические сообщения записываются в буферное запоминающее устройство (80 байт). Для обращения с диагностическими сообщениями имеются 2 режима работы:

- Режим Overwrite:
Как только имеется 64 диагностических сообщений, старые сообщения переписываются.
- Режим Acknowledge:
Диагностическое сообщение необходимо сначала подтвердить, прежде чем его можно будет перезаписать новым диагностическим сообщением. Если имеется 64 неподтвержденных диагностических сообщения, новые диагностические сообщения перестают сохраняться в памяти и будут потеряны.

Установка режима работы диагностического сообщения

Режим работы диагностического сообщения можно считывать и записывать с помощью объекта диагностики 0x10F3 (субиндекс 5, бит 4).

Режим работы	Значение бита 4
Режим Overwrite	0
Режим Acknowledge	1

Tab. 18

Присвоение сообщения “New Message Available”

Для упрощения анализа диагностики модуль предлагает возможность сигнализации о наличии нового диагностического сообщения с помощью данных процесса. Для этого можно в качестве опции выполнить присвоение (привязку) объекта “New Message Available” данным процесса.

Деактивация/активация “Emergency Message”

Сообщение Emergency Message (→ 2.5.3 Emergency Message (аварийное сообщение)) можно активировать и деактивировать с помощью объекта диагностики 0x10F3 (субиндекс 5, бит 0).

Emergency Message (аварийное сообщение)	Значение бита 0
Деактивация	0
Активация	1

Tab. 19

2.5.3 Emergency Message (аварийное сообщение)

В случае ошибки система CPX-E отправляет сообщение Emergency Message, которое имеет следующую структуру:

Структура сообщения Emergency Message							
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Error Code ¹⁾		Error Register	Биты состояния	Номер модуля CPX-E	Номер ошибки CPX-E	зарезервировано	Дополнительная информация об ошибке ²⁾
		Индекс ошибки 1001	Индекс 1002 (Manufacturer Status Register) ²⁾				

1) согласно DS301/DS401

2) Характерные для устройства сообщения об ошибках

Tab. 20

Структура Emergency Message – Error Code (байт 1, байт 0)		
Байт 1	Байт 0	Пояснение
00	00	Нет ошибок
10	00	Общесистемная ошибка
23	20	Короткое замыкание на выходах
23	30	Load dump (обрыв провода)
31	20	Напряжение на входах слишком мало
33	20	Напряжение на выходах слишком мало
50	00	Аппаратная ошибка (все ошибки >128)

Tab. 21

Структура Emergency Message – Error Register (байт 2)		
Бит	Расшифровка	Пояснение
0	Generic Error	Бит устанавливается при каждой ошибке
1	Current	KZS (Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков)
		KZA (Короткое замыкание/перегрузка выходов)
2	Voltage	Пониженное напряжение на выходах (U_{out})
		Сбой напряжения нагрузки на модуле выходов или входов
3	-	-
4	Communication Error	Node guard, Heart beat, характерны только для Fieldbus
5 ... 6	-	-
7	Manufacturer specific	Обрыв провода, другая ошибка

Tab. 22

Структура Emergency Message – Биты состояния (байт 3)		
Бит	Расшифровка	Пояснение
0	Ошибка на распределителе	Тип модуля, у которого возникла ошибка
1	Ошибка на выходе	
2	Ошибка на входе	
3	Ошибка на аналоговом или функциональном модуле	
4	Пониженное напряжение	Тип ошибки
5	Короткое замыкание/перегрузка	
6	Обрыв провода	
7	Другая ошибка	

Tab. 23

Структура Emergency Message – Номер модуля CPX-E (байт 4)		
Бит	Расшифровка	Пояснение
0 ... 7	Номер модуля CPX-E	Номер модуля с диагностическим сообщением

Tab. 24

Структура Emergency Message – Номер ошибки CPX-E (байт 5)		
Бит	Расшифровка	Пояснение
0 ... 7	Номер ошибки CPX-E	Номер ошибки CPX-E ¹⁾

1) → Описание системы CPX-E

Tab. 25

Структура Emergency Message – дополнительная информация об ошибке (байт 7)		
Бит	Расшифровка	Пояснение
0 ... 7	Дополнительная информация об ошибке	Например: – Node ID при Heart beat error (какой из слейвов стал причиной наступления предела времени (Time out)) – Номер канала для первого канала с ошибкой

Tab. 26

3 Параметризация

Характеристики работы системы автоматизации можно параметризовать с помощью соответствующего программного обеспечения (ПО) компании Festo или вышестоящей системы управления.

При этом различают следующие варианты:

- системные параметры
- параметры модуля (для конкретного модуля и канала)
- параметризация памяти диагностики



Подробное описание отдельных параметров имеется в “Описании системы автоматизации CPX-E”, а также в описаниях соответствующих модулей

→ 1.1 Параллельно действующая документация.

Каталог объектов (Modular Device Profile)

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
0x1000	0	Device Type	U32	0x04561389	RO
0x1001	0	Error Register	U8		RO
0x1008	0	Device Name	STRING	CPX-E-EC	RO
0x1009	0	Hardware Version	STRING		RO
0x100A	0	Software Version	STRING		RO

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
0x1018	0	Identify	U8	4	RO
	1	Vendor ID	U32	0x0000001D	RO
	2	Product Code	U32		RO
	3	Revision	U32		RO
	4	Serial Number	U32		RO
0x10F1	0	Error Settings	U8	2	RO
	1	Local Error Reaction	U32		RO
	2	Sync Error Counter Limit	U32		RO
0x10F3	0	Diagnosis History	U8		RO
	1	Maximum Messages	U8	64	RO
	2	Newest Message	U8		RO
	3	Newest Acknowledged Message	U8		RW
	4	New Message Available	BOOL		RO P
	5	Flags	U16	0x0000	RW
	6 ... 26	Субиндекс 006 ... 026	BYTE[23]		RO
0x16xx	0	Module xx – RxPDO	U8	yy	RO
	yy	Output Mapping yy	U32	0x70xx:yy,s	RW
0x1Axx	0	Module xx – TxPDO	U8	yy	RO
	yy	Input Mapping yy	U32	0x60xx:yy,s	RW

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
0x1A40	0	Diag History – TxP-DO	U8	1	RO
	1	Input Mapping 01	U32	0x10F3:00,1	RW
0x20xx	0	Module Parameter – - Module xx	U8	xy	RO
	yy	Parameter yy			²⁾
0x21xx	0	Failsafe Values – Module xx	U8	xy	RO
	yy	Channel yy			RW
0x22xx ³⁾	0	ISDU Access – Module xx	U8	7	RO
	1	Direction (0 = Read; 1 = Write)	U8		RW
	2	Channel (Start at 0)	U8		RW
	3	ISDU Index From IO-Link Device	U16		RW
	4	ISDU Subindex From IO-Link Device	U8		RW
	5	ISDU Error	U16		RW
	6	Length Of Data	U8		RW
	7	Data	ARRAY OF BYTE		RW

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
0x2400	0	Global CPX Settings	U8	8	RO
	1	Filter Alarm V_{OUT}/V_{SEN}	U8	0x00	RW
	2	Monitor SCS	BOOL	TRUE	RW
	3	Monitor SCO	BOOL	TRUE	RW
	4	Monitor V_{OUT}	BOOL	TRUE	RW
	5	Monitor V_{VEN}	BOOL	TRUE	RW
	6	Monitor SCV	BOOL	TRUE	RW
	7	Fail safe	U8	0x00	RW
	8	System Start	U8	0x00	RW
0x2401	0	Diagnosis History – Filter No Error	U8		RW
0x5000	0	Generic Terminal Information	U8	3	RO
	1	Modules Count	U8	xx	RO
	2	Input Length	U8	xx	RO
	3	Output Length	U8	xx	RO
0x5001	0	Build Hash	STRING		RO
0x5002	0	Unique ID	STRING		RO
0x60xx	0	Module Inputs	U8	xx	RO
	yy	Input yy			RO P
0x70xx	0	Module Outputs	U8	xx	RO
	yy	Output yy			RW P
0xF000	0	Modular Device Profile	U8	2	RO
	1	Index Distance	U8	1	RO

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
0xF000	2	Maximum Number Of Modules	U16	48	RO
0xF050	0	Detected Module List	U16	0 ... 48	RO
	1	Субиндекс 001	U32		RO
	U32		RO
	48	Субиндекс 048	U32		RO

1) RO = read only; RO P = read only (PDO mappable); RW = read/write; RW P = read/write (PDO mappable)

2) в зависимости от параметра

3) действительно только для мастер-модуля IO-Link CPX-E-4IOL-...

Tab. 27 Каталог объектов (Modular Device Profile)

4 Технические характеристики

4.1 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики	
Общие технические характеристики Система автоматизации CPX-E	Описание системы автоматизации CPX-E → 1.1 Параллельно действующая документация
Размеры [мм] (длина × ширина × высота) ¹⁾	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⁾

Общие технические характеристики		
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 электротоком (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 входов/выходов (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. 28 Общие технические характеристики

Электропитание		
Подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$	[В пост. тока]	24 ± 25%

Электропитание	
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. 29 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. 30 Данные, относящиеся к сети

4.2 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. 31 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 $\leq 4 \text{ A}$ [°C]	-5 ... +60	-5 ... +50
Температура окружающей среды, макс. нагрузка по току для клеммной планки $> 4 \dots 8 \text{ A}$ [°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 $> 4 \dots 8 \text{ A}$ [°C]	-5 ... +60	-5 ... +50

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

Tab. 32 Диапазоны температуры окружающей среды

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

Phone:
+49 711 347-0

Internet:
www.festo.com