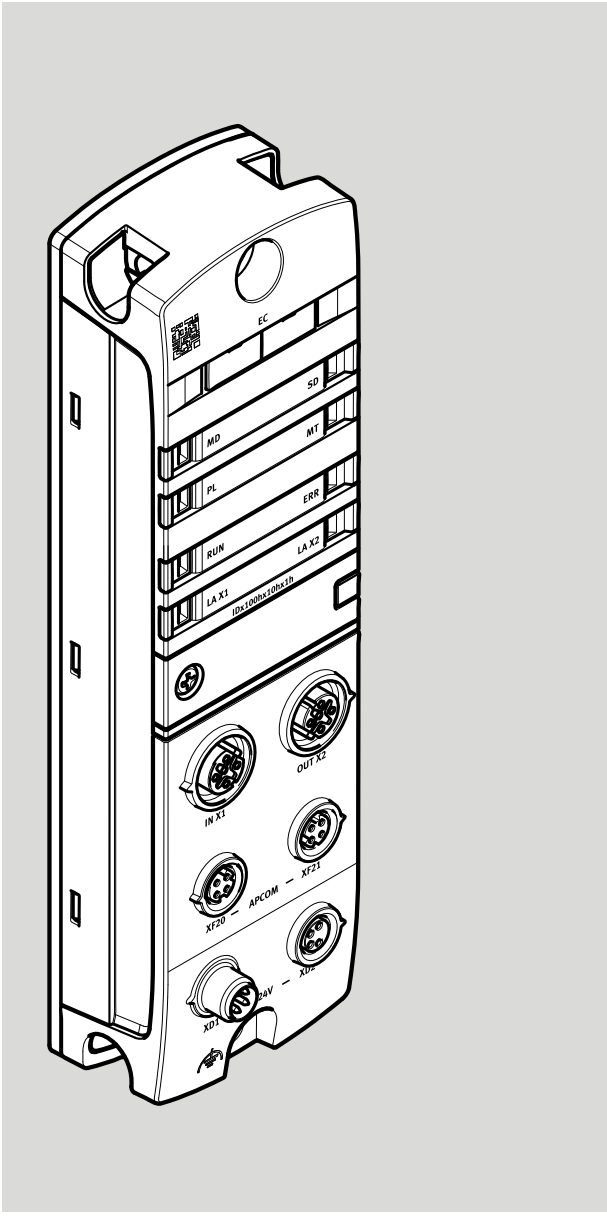
CPX-AP-I-EC-M12
Интерфейс EtherCAT



FESTO

Инструкция | Управление

8099739

8099739
2019-11
[8099746]

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 Версия изделия ... 4
1.3 Маркировка изделия ... 4
1.4 Указанные стандарты ... 5
2 Безопасность ... 5
2.1 Инструкции по безопасности ... 5
2.2 Использование по назначению ... 5
2.3 Квалификация специалистов ... 5
3 Дополнительная информация ... 5
4 Сервис ... 6
5 Описание продукта ... 6
5.1 Функция ... 6
5.2 Конструкция ... 7
5.2.1 Конструкция изделия ... 7
5.2.2 Светодиодные индикаторы ... 8
5.2.3 Средства управления ... 8
5.2.4 Средства подключения ... 9
6 Монтаж ... 10
7 Подключение ... 10
8 Ввод в эксплуатацию ... 11
9 Параметризация ... 12
9.1 Каталог объектов ... 14
9.1.1 EtherCAT General Objects ... 14
9.1.2 EtherCAT Modular Device Profile ... 18
10 Диагностика и устранение неполадок ... 22
10.1 Средства диагностики ... 22
10.2 Диагностические сообщения ... 22
10.3 Светодиодные индикаторы ... 30
10.4 Диагностика с помощью EtherCAT ... 35
10.4.1 Диагностика посредством доступа через SDO ... 35
10.4.2 Диагностика посредством архива диагностики ... 35
10.4.3 Emergency message ... 39
11 Утилизация ... 40
12 Технические характеристики ... 41

1 Об этом документе

1.1 Параллельно действующая документация

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

Документ	Содержание
Инструкция по системе автоматизации CPX-AP	Инструкция и важные указания по монтажу, электрическому подключению и этапам технического обслуживания, а также описание системы автоматизации CPX-AP

Tab. 1 Параллельно действующая документация

1.2 Версия изделия

Настоящий документ относится к следующим версиям изделия:

Изделие	Версия
CPX-AP-I-EC-M12	Интерфейс EtherCAT CPX-AP-I-EC-M12, начиная с версии 1

Tab. 2 Версия изделия

Версию изделия можно определить по его маркировке.

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 правой стороны. Код Data Matrix расположен на стороне подключения. С помощью сканирования специальным аппаратом напечатанного кода Data Matrix можно открыть ссылку на 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.

1.4 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)		
IEC 60204-1:2016-10		ISO/IEC 8802-3:2000-10
IEC 61158:2014-07		EN 60204-1:2018-09
IEC 61784:2014-08		EN 60529:1991-10
IEC 61918:2013-08		–

Tab. 3 Указанные в документе стандарты

2 Безопасность

2.1 Инструкции по безопасности

- Соблюдайте установленные законом правила, действующие в отношении соответствующей области применения.
- Применяйте изделие только в рамках заданных значений ➔ 12 Технические характеристики.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.
- Соблюдайте требования параллельно действующей документации.
- Храните изделие в сухом месте с защитой от УФ-излучения и коррозии.
- Перед работами на изделии:
  выключите электропитание и заблокируйте от повторного включения.

2.2 Использование по назначению

Описанное в данном документе изделие предназначено только для использования в качестве интерфейса между системой автоматизации CPX-AP 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.

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.

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 вышестоящим контроллером и модулями в системе автоматизации CPX-AP.

Файл описания устройства

Проектирование интерфейса EtherCAT в управляющем программном обеспечении вышестоящей системы управления выполняется с помощью файла описания устройства (файла ESI).
Он содержит всю необходимую информацию для конфигурирования системы автоматизации CPX-AP с помощью управляющего ПО.

i

Файл описания устройства доступен на Портале клиентской поддержки Festo
➔ www.festo.com/sp.

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

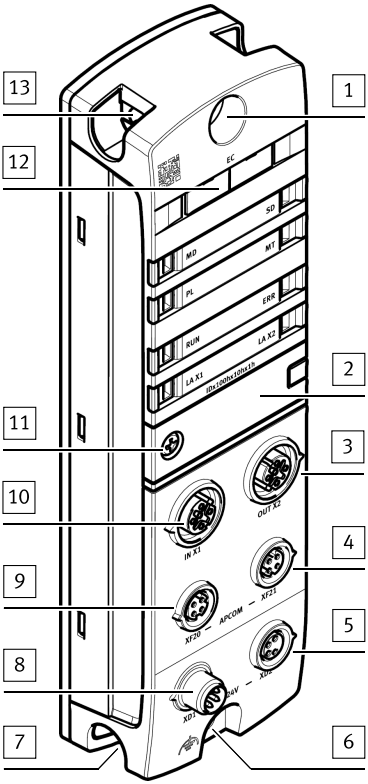
Изделие поддерживает обнаружение перекрестного кабеля (Auto-MDI/MDI-X), так что выборочно можно использовать коммутационные (Patch) или перекрестные (Crossover) кабели.

Distributed Clocks

Изделие поддерживает функцию „Distributed Clocks“ для точной синхронизации абонентов сети EtherCAT. Это позволяет реализовать варианты применения, требующие одновременного выполнения действий.

5.2 Конструкция

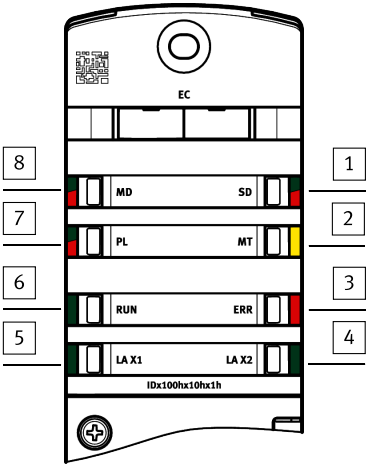
5.2.1 Конструкция изделия



1 Крепежный интерфейс, сторона подключения наверху
2 Крышка поворотного переключателя
3 Сетевой разъем EtherCAT [OUT X2]
4 Разъем системной связи [XF21]
5 Разъем перенаправления напряжения [XD2]
6 Крепежный интерфейс Сторона подключения внизу и разъем функционального заземления FE
7 Крепежный интерфейс сбоку внизу и разъем функционального заземления FE
8 Разъем электропитания [XD1]
9 Разъем системной связи [XF20]
10 Сетевой разъем EtherCAT [IN X1]
11 Винт крышки поворотного переключателя
12 Информационная табличка (опция)
13 Крепежный интерфейс сбоку наверху

Fig. 1 Конструкция изделия

5.2.2 Светодиодные индикаторы



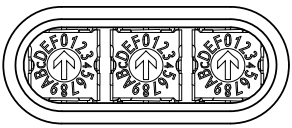
1 Диагностика системы [SD] (зеленый/красный)
2 Maintenance (техническое обслуживание) [MT] (желтый)
3 Ошибка EtherCAT [ERR] (красный)
4 Сетевое соединение [LA X2] (зеленый)
5 Сетевое соединение [LA X1] (зеленый)
6 Рабочее состояние EtherCAT [RUN] (зеленый)
7 Питание нагрузки [PL] (зеленый/красный)
8 Диагностика модуля [MD] (зеленый/красный)

Fig. 2 Светодиодные индикаторы

5.2.3 Средства управления

ПРИМЕЧАНИЕ!

Повреждение внутренних электронных элементов.
Повреждение компонентов в результате воздействия электростатического разряда.
- Перед активацией поворотного выключателя необходимо снять электростатический заряд с собственного тела.

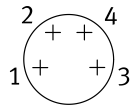
Поворотный переключатель	Функция
IDx100hx10hx1h 	С помощью 3 поворотных выключателей задается EtherCAT "Explicit Device ID" электрического интерфейса в шестнадцатеричной кодировке. Возможные настройки: – 0 = сохраненный адрес EtherCAT, "Explicit Device ID" не задан – 1 … 4095 (1_h … fff_h) = допустимое адресное пространство При настройке 0 адрес электрического интерфейса присваивается автоматически мастер-станцией EtherCAT (автоматическое инкрементирование). Заводская настройка: 0

Tab. 4 Поворотный переключатель

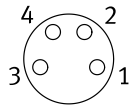
i

Изменения для поворотных переключателей вступают в действие только после перезапуска интерфейса.

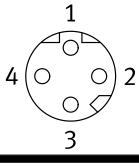
5.2.4 Средства подключения

Разъем электропитания [XD1]		
Штекер M8, 4-полюсный, A-кодированный		Сигнал
	1	+24 В пост. тока, питание логики PS
	2	0 В пост. тока, питание нагрузки PL
	3	0 В пост. тока, питание логики PS
	4	+24 В пост. тока, питание нагрузки PL

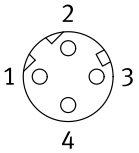
Tab. 5 Разъем электропитания

Разъем перенаправления напряжения [XD2]		
Розетка M8, 4-полюсная, A-кодированная		Сигнал
	1	+24 В пост. тока, питание логики PS
	2	0 В пост. тока, питание нагрузки PL
	3	0 В пост. тока, питание логики PS
	4	+24 В пост. тока, питание нагрузки PL

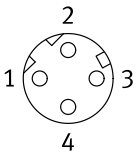
Tab. 6 Разъем перенаправления напряжения

Разъем системной связи [XF20], [XF21]			
Розетка M8, 4-полюсная, D-кодированная		Сигнал	
	1	RX–	Получаемые данные –
	2	TX+	Отправляемые данные+
	3	RX+	Получаемые данные+
	4	TX–	Отправляемые данные –

Tab. 7 Разъем системной связи

Разъем сети EtherCAT [IN X1]			
Розетка M12, 4-полюсная, D-кодированная		Сигнал	
	1	TD+	Отправляемые данные +
	2	RD+	Получаемые данные +
	3	TD–	Отправляемые данные –
	4	RD–	Получаемые данные –
	Резьба	Shield (экран)	Функциональное заземление

Tab. 8 Разъем сети EtherCAT [IN X1]

Разъем сети EtherCAT [OUT X2]			
Розетка M12, 4-полюсная, D-кодированная		Сигнал	
	1	RD+	Получаемые данные +
	2	TD+	Отправляемые данные +
	3	RD–	Получаемые данные –
	4	TD–	Отправляемые данные –
	Резьба	Shield (экран)	Функциональное заземление

Tab. 9 Разъем сети EtherCAT [OUT X2]

6 Монтаж

- Проводите монтаж в соответствии с документом “Инструкция по системе автоматизации CPX-AP” ➔ 1.1 Параллельно действующая документация.

7 Подключение

- Проводите подключение в соответствии с документом “Инструкция по системе автоматизации CPX-AP” ➔ 1.1 Параллельно действующая документация.
- Используйте сетевые кабели EtherCAT в соответствии со спецификацией кабеля ➔ 12 Технические характеристики.

8 Ввод в эксплуатацию

ПРИМЕЧАНИЕ!

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

При подсоединении устройства к сети обеспечьте 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.

ПРИМЕЧАНИЕ!

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

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

1. Создайте проект автоматизации для вышестоящей системы управления с помощью специального ПО.
2. Включите файл описания устройства в состав ПО ➔ www.festo.com/sp.
3. Сконфигурируйте систему автоматизации CPX-AP в ПО:
   - Структура системы
   - Адресация в сети
   - Назначение адресов модулей ➔ инструкция по системе автоматизации CPX-AP
4. Передайте проект автоматизации к вышестоящей системе управления.

Поведение элементов индикации модуля в случае правильного ввода в эксплуатацию

[MD]	[SD]	[PL]	[MT]
			
горит зеленым	горит зеленым	горит зеленым	выкл.

Tab. 10 Поведение элементов индикации в случае правильного ввода в эксплуатацию

[LA X1], [LA X2]	[RUN]	[ERR]
		

[LA X1], [LA X2]	[RUN]	[ERR]
горит зеленым	горит зеленым	выкл.

Tab. 11 Поведение элементов индикации в случае правильного ввода в эксплуатацию

i

Информация об устранении ошибки при отклонениях в срабатывании устройств:
➔ Инструкция по системе автоматизации CPX-AP
➔ 10 Диагностика и устранение неполадок

9 Параметризация

Чтобы считывать информацию о модулях в системе автоматизации CPX-AP и адаптировать модули к ситуации монтажа, существуют различные параметры.
Каждый сконфигурированный или подсоединенный модуль предоставляет часть своих параметров также в качестве сетевых параметров. Затем они отображаются в объектах 0x2000 ... 0x2FFF.

ID (идентификатор снимка)	Параметр	Инстанции	Тип данных	Доступ[1)]	Размер массива
246	Серийный номер Fieldbus	1	UINT32	ro	–
791	Код изделия	1	CHAR	ro	12
960	Версия встроенного ПО	1	CHAR	ro	40
20000	Код модуля	1	UINT32	ro	–
20022	Конфигурация контроля напряжения питания нагрузки PL – 0: Контроль напряжения нагрузки неактивен – 1: Контроль напряжения нагрузки активен, с блокированием диагностики при отключении (заводская настройка) – 2: Контроль напряжения нагрузки активен	1	UINT8	rw	–
20059	Режим работы AP Sync	1	ENUM_ID	ro	–
20085	Измеренное значение температуры AP-ASIC [°C]	1	INT16	ro	–

ID (идентификатор снимка)	Параметр	Инстанции	Тип данных	Доступ[1)]	Размер массива
20087	Текущее измеренное значение питания логики PS [мВ]	1	UINT16	ro	–
20088	Текущее измеренное значение питания нагрузки PL [мВ]	1	UINT16	ro	–
20092	Время эксплуатации [с]	1	UINT32	ro	–
20093	Версия аппаратного обеспечения	1	UINT8	ro	–
20196	Состояние диагностики – Индекс 0: Состояние диагностики всей системы автоматизации CPX-AP – Индекс 1: Состояние диагностики модуля 1 (адрес 1) – Индекс 2: Состояние диагностики модуля 2 (адрес 2) – ... Каждая запись относится к типу данных UINT8 со следующим значением: – Бит 0: Степень серьезности, информация (1) – Бит 1: Степень серьезности, техническое обслуживание (1) – Бит 2: Степень серьезности, предупреждение (1) – Бит 3: Степень серьезности, ошибка (1) – Бит 4, 5: зарезервировано – Бит 6: Модуль присутствует (1), модуль потерян (0) – Бит 7: Зарезервировано Бит 6 недействителен для индекса 0.	1	UINT8	ro	Количество модулей + 1
1130125	Версия загрузчика операционной системы	1	CHAR	ro	40

1) ro = read only; rw = read write

Tab. 12 Параметр

9.1 Каталог объектов

9.1.1 EtherCAT General Objects

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0x1000	0	Device type	U32	ro	Бит 0 ... 15: используемый профиль устройства Бит 16 ... 31: дополнительная информация об используемом профиле устройства
0x1001	0	Error register	U32	ro	Бит 0: общая ошибка Бит 1: ошибка по току Бит 2: ошибка по напряжению Бит 3: ошибка температуры Бит 4: ошибка связи Бит 5: специфическая ошибка профиля устройства Бит 6: Зарезервировано Бит 7: специфическая ошибка производителя
0x1008	0	Device name	VISIBLE_STRING	ro	CPX-AP-I-EC-M12
0x1009	0	Hardware version	VISIBLE_STRING	ro	
0x100A	0	Software version	VISIBLE_STRING	ro	
Identity object 0x1018					
0x1018	0	Number of entries	U8	ro	4
	1	Vendor ID	U32	ro	0x0000001D
	2	Product code	U32	ro	0x007B6451
	3	Revision number	U32	ro	
	4	Serial number	U32	ro	
Error settings object 0x10F1					
0x10F1	0	Number of entries	U8	ro	2

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0x10F1	1	Local error reaction	U32	rw	0 = состояние PDO 1 = деактивация SyncManager 2 = специфическое состояние устройства
	2	Sync error counter limit	U16	rw	
Diagnosis history object 0x10F3					
0x10F3	0	Number of entries	U8	ro	5 … 255
	1	Maximum messages	U8	rw	250
	2	Newest message	U8	ro	Субиндекс последнего сообщения (6 … 255) Заводская настройка = 0
	3	Newest acknowledged message	U8	rw	Заводская настройка = 0
	4	New messages available	BOOL	ro p	Overwrite Mode: 0 = последнее сообщение прочитано 1 = последнее сообщение не прочитано Acknowledge Mode: 0 = квитируемые сообщения отсутствуют 1 = есть квитируемые сообщения
	5	Flags	U16	rw	Бит 0: отправка Emergency messages 0 = не отправлять сообщения как Emergency message (заводская настройка) 1 = отправлять сообщения как Emergency message
					Бит 1: информационные сообщения 0 = сохранять информационные сообщения в памяти диагностики (заводская настройка) 1 = не сохранять информационные сообщения в памяти диагностики

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0x10F3	5	Flags	U16	rw	Бит 2: предупредительные сообщения 0 = сохранять предупредительные сообщения в памяти диагностики (заводская настройка) 1 = не сохранять предупредительные сообщения в памяти диагностики
					Бит 3: сообщения об ошибках 0 = сохранять сообщения об ошибках в памяти диагностики (заводская настройка) 1 = не сохранять сообщения об ошибках в памяти диагностики
					Бит 4: режим работы 0 = Overwrite Mode (режим перезаписи) 1 = Acknowledge Mode (режим подтверждения)
					Бит 5: Overwrite/Discard Information (перезапись/удаление информации) Overwrite Mode (режим перезаписи): 1 = перезапись не квитированных сообщений Acknowledge Mode (режим подтверждения): 1 = отклонение новых сообщений, если память диагностики заполнена не квитированными сообщениями
					Бит 6 ... 15: зарезервировано
	6 ... 255	Diagnosis message	OCTET_ STRING	ro	Диагностическое сообщение 1 ... Диагностическое сообщение 250 ➔ Tab. 27 Структура диагностических сообщений
Timestamp object (0x10F8)					
0x10F8	0	Timestamp object (объект метки времени)	U64	ro p	Указание в [нс]

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
Receive PDO Mapping (0x1600 ... 0x17FF)					
0x1600 ... 0x17FF	0	Number of objects in this PDO	U8	rw	0 … 254
	1	First output object to be mapped	U32	rw	Бит 0 … 7: длина объекта Бит 8 … 15: субиндекс объекта Бит 16 … 31: индекс объекта
	...	...	...	...	
	n	Last output object to be mapped	U32	rw	
Transmit PDO Mapping (0x1A00 ... 0x1BFF)					
0x1A00 ... 0x1BFF	0	Number of objects in this PDO	U8	rw	0 … 254
	1	First input object to be mapped	U32	rw	Бит 0 … 7: длина объекта Бит 8 … 15: субиндекс объекта Бит 16 … 31: индекс объекта
	...	...	...	...	
	n	Last input object to be mapped	U32	rw	
Sync Manager Communication Type (0x1C00)					
0x1C00	0	Number of used Sync Manager channels	U8	ro	4
	1	Communication type Sync Manager 0	U8	ro	0 = не используется 1 = получение сообщений электронной почты 2 = отправка сообщений электронной почты 3 = выход данных процесса 4 = вход данных процесса
	2	Communication type Sync Manager 1	U8	ro	
	3	Communication type Sync Manager 2	U8	ro	
	4	Communication type Sync Manager 3	U8	ro	

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
Sync Manager PDO Assignment (0x1C12 ... 0x1C13)					
0x1C12 ... 0x1C13	0	Number of assigned [RT] x PDOs	U8	rw	0 … 254
	1 … n	PDO mapping object index of assigned PDO	U16	rw	0x1600: RxPDO 1 0x1601: RxPDO 2 ... 0x17FF: RxPDO 512 или: 0x1A00: TxPDO 1 0x1A01: TxPDO 2 ... 0x1BFF: TxPDO 512
Sync Manager Synchronization (0x1C32 ... 0x1C33)					
0x1C32 ... 0x1C33	0	Number of synchronization parameters	U8	ro	0 … 3
	1	Synchronization type	U16	rw	0: не синхронизировано 1: синхронизировано 2: DC Sync0 3: DC Sync1 32: SyncSm0 33: SyncSm1 ... 63: SyncSm31
	2	Cycle time	U32	rw	Указание в [нс]
	3	Shift time	U32	rw	Указание в [нс]

1) ro = read only; rw = read write; ro p = read only (PDO mappable)

Tab. 13 EtherCAT General Objects

9.1.2 EtherCAT Modular Device Profile

Индекс	Описание	Значение
0x2000 ... 0x2FFF	Manufacturer specific area	Сетевые параметры соответствующих модулей на базе APDD

Индекс	Описание	Значение
0x6000 … 0x6FFF	Input data object area	Входные объекты (TxPDOs)
0x7000 … 0x7FFF	Output data object area	Выходные объекты (RxPDOs)
0x9000 … 0x9FFF	Information data object area	Информация модуля ➔ Tab. 15 Information data object area
0xF000	Modular device profile object	➔ Tab. 16 Modular device profile object
0xF030 … 0xF03F	Configured module ident list	➔ Tab. 17 Configured module ident list
0xF050 … 0xF05F	Detected module ident list	➔ Tab. 18 Detected module ident list

Tab. 14 EtherCAT Modular Device Profile

Information data object area (область информационных данных объекта) (0x9000 … 0x9FFF)

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0x9000 … 0x9FFF	1	Address of the module	U16	ro	Адрес модуля
	2	Type string	VISIBLE_STRING	ro	Описание модуля
	3	Name string	VISIBLE_STRING	ro	Имя модуля
	4	Device type	U32	ro	Тип устройства
	5	Vendor ID	U32	ro	Идентификатор производителя
	6	Product code	U32	ro	Код изделия
	7	Revision number	U32	ro	Номер версии
	8	Serial number	U32	ro	Серийный номер
	9	Module PDO group	U16	ro	
	10	Module ident	U32	ro	Идентификатор модуля
	11	Slot	U16	ro	Номер слота

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0x9000 … 0x9FFF	12	Slot group	U16	ro	Группа слотов
	13 … 29	зарезервировано			
	30	Network segment address	OCTET_ STRING[6]	ro	Адрес сети
	31	Network port	U32	ro	Сетевой разъем
	32	Festo product key	STRING (12)	ro	Festo Product Key (ключ изделия)
	33	Festo part number	U32	ro	Номер изделия Festo
	34	Firmware version	STRING (34)	ro	Версия встроенного ПО
	35 … 255	Vendor/profile specific		ro	Информация о производителе/специфическая информация профиля

1) ro = read only; rw = read write; ro p = read only (PDO mappable)

Tab. 15 Information data object area

Modular device profile object (0xF000)

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0xF000	0	Number of entries	U8	ro	
	1	Index distance	U16	ro	Заводская настройка: 0x10
	2	Maximum number of modules	U16	ro	Максимальное количество модулей
	3	General configuration	U32	ro	Заводская настройка: 0
	4	General information	U32	ro	Общая информация

1) ro = read only; rw = read write; ro p = read only (PDO mappable)

Tab. 16 Modular device profile object

Configured module ident list (0xF030 ... 0xF03F)

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0xF030 ... 0xF03F	1	Module ident of the module configured on position 1	U32	ro	Идентификатор сконфигурированного модуля в позиции 1
	2	Module ident of the module configured on position 2	U32	ro	Идентификатор сконфигурированного модуля в позиции 2
	...	...	...	...	...
	255	Module ident of the module configured on position 255	U32	ro	Идентификатор сконфигурированного модуля в позиции 255

1) ro = read only; rw = read write; ro p = read only (PDO mappable)

Tab. 17 Configured module ident list

Detected module ident list (0xF050 ... 0xF05F)

Индекс	Субиндекс	Описание	Тип данных	Доступ[1)]	Значение
0xF050 ... 0xF05F	1	Module ident of the module detected on position 1	U32	ro	Идентификатор распознанного модуля в позиции 1
	2	Module ident of the module detected on position 2	U32	ro	Идентификатор распознанного модуля в позиции 2
	...	...	...	...	...
	255	Module ident of the module detected on position 255	U32	ro	Идентификатор распознанного модуля в позиции 255

1) ro = read only; rw = read write; ro p = read only (PDO mappable)

Tab. 18 Detected module ident list

10 Диагностика и устранение неполадок

10.1 Средства диагностики

Диагностика с помощью светодиодной индикации
Состояние (статус) системы и сети и сообщения об ошибках отображаются посредством светодиодной индикации непосредственно на модуле ➔ 10.3 Светодиодные индикаторы.

Диагностика с помощью EtherCAT
Диагностика в рамках набора функций EtherCAT с помощью управляющего программного обеспечения по сети ➔ 10.4 Диагностика с помощью EtherCAT.

10.2 Диагностические сообщения

i

В следующей таблице приведены только диагностические сообщения интерфейса.
Диагностические сообщения, относящиеся к модулю ➔ инструкция по соответствующему модулю

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
02 ı 01 ı 0017 (33619991)	Повышенное напряжение питания логики PS 24 В пост. тока	Обнаружено повышенное напряжение питания логики PS 24 В пост. тока.	
		Способ устранения	– Проверить питание логики PS.
		Состояние диагностики	Error
02 ı 01 ı 0105 (33620229)	Пониженное напряжение питания нагрузки PL 24 В пост. тока	Обнаружено пониженное напряжение питания нагрузки PL 24 В пост. тока.	
		Способ устранения	– Проверить питание нагрузки PL.
		Состояние диагностики	Error

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
02 ı 01 ı 0106 (33620230)	Отключение питания нагрузки PL 24 В пост. тока	Обнаружено отключение питания нагрузки PL. Причиной может быть намеренное отключение из-за аварийной остановки.	
		Способ устранения	– Проверить, активирована ли аварийная остановка. – Проверить питание нагрузки PL.
		Состояние диагностики	Информация
02 ı 01 ı 013F (33620287)	Повышенное напряжение питания нагрузки PL 24 В пост. тока	Повышенное напряжение питания нагрузки PL 24 В пост. тока	
		Способ устранения	– Проверить питание нагрузки PL.
		Состояние диагностики	Error
06 ı 00 ı 0109 (100663561)	Параметр запуска устройства отклонен	Указанный в описании устройства AP параметр запуска не существует в устройстве или отличается от технических требований.	
		Способ устранения	– Проверить версию встроенного ПО.
		Состояние диагностики	Error
06 ı 00 ı 010A (100663562)	Отклонение параметра запуска по длине	Длина параметра запуска в устройстве отличается от установленной требованиями длины в описании устройства AP.	
		Способ устранения	– Проверить версию встроенного ПО.
		Состояние диагностики	Error

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
06 I 00 I 0188 (100663688)	Пропустить проверку идентификации модуля	Без проверки заданной конфигурации слота к фактической конфигурации слота.	
		Способ устранения	– Загрузка конфигурации слота.
		Состояние диагностики	Warning
06 I 00 I 0189 (100663689)	Не удалось выполнить проверку идентификации модуля	Не удалось выполнить идентификацию модуля для слота %u (Detected %u (обнаруженный %u) - Configured %u (сконфигурированный %u)).	
		Способ устранения	– Загрузка актуальной конфигурации слота.
		Состояние диагностики	Error
08 I 00 I 012E (134218030)	Адрес устройства недействителен	Переданный адрес устройства недействителен.	
		Способ устранения	– Проверить конфигурацию адреса. Конфигурация установлена с помощью программного или аппаратного обеспечения (DIL-переключатель)? – Проверить присвоенный адрес для устройства. – Проверить наличие многократного присвоения адреса. – Проверить настройку DIL-переключателя.
		Состояние диагностики	Warning
08 I 00 I 0192 (134218130)	Неверное время цикла	Не удалось рассчитать длительность цикла обращения к шине (локальный таймер слишком медленный).	
		Способ устранения	– Увеличено время цикла.

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
08 I 00 I 0192 (134218130)	Неверное время цикла	Состояние диагностики	Error
08 I 01 I 0124 (134283556)	Потеряна мастер-станция AP	Связь с мастер-станцией AP прервалась.	
		Способ устранения	– Перезапустить мастер-станцию AP. – Проверить кабель связи (AP).
		Состояние диагностики	Error
08 I 01 I 0127 (134283559)	Связь с модулем AP прервана	Системная связь AP с модулем прервана.	
		Способ устранения	– Перезапустить систему AP. – Проверить кабель.
		Состояние диагностики	Error
08 I 01 I 0130 (134283568)	Истек сторожевой таймер выходных данных процесса модуля AP	Истек сторожевой таймер выходных данных процесса модуля AP.	
		Способ устранения	– Привести в соответствие время цикла и параметр сторожевого таймера. – Перезапустить систему AP. – Проверить кабель.
		Состояние диагностики	Error
08 I 01 I 0131 (134283569)	Истек сторожевой таймер входных данных процесса модуля AP	Истек сторожевой таймер входных данных процесса модуля AP.	
		Способ устранения	– Привести в соответствие время цикла и параметр сторожевого таймера. – Перезапустить систему AP. – Проверить кабель.
		Состояние диагностики	Error

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
08 I 01 I 0132 (134283570)	Истек сторожевой таймер выходных данных процесса электрического интерфейса	Истек сторожевой таймер выходных данных процесса электрического интерфейса.	
		Способ устранения	– Привести в соответствие время цикла и параметр сторожевого таймера. – Перезапустить систему АР. – Проверить кабель.
		Состояние диагностики	Error
08 I 01 I 0133 (134283571)	Истек сторожевой таймер входных данных процесса электрического интерфейса	Истек сторожевой таймер входных данных процесса электрического интерфейса.	
		Способ устранения	– Привести в соответствие время цикла и параметр сторожевого таймера. – Перезапустить систему АР. – Проверить кабель.
		Состояние диагностики	Error
08 I 01 I 0134 (134283572)	Ошибка бита Toggle (переключение) мастер-станции АР	Модуль не отобразил бит Toggle (переключение) в данных процесса.	
		Способ устранения	– Привести в соответствие время цикла и параметр Toggle Timeout (предел времени переключения). – Перезапустить систему АР. – Проверить кабель.
		Состояние диагностики	Error
08 I 04 I 0191 (134480273)	Запрос на смену состояния	Запрос на смену состояния с: %d на: %d.	
		Способ устранения	–
		Состояние диагностики	Error

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
08 I 04 I 0193 (134480275)	Недействительный адрес диспетчера синхронизации (Sync Manager)	Недействительный адрес диспетчера синхронизации Sync Manager %d (%d).	
		Способ устранения	– Задать правильный адрес диспетчера синхронизации (Sync Manager).
		Состояние диагностики	Error
08 I 04 I 0194 (134480276)	Недействительная величина I/O Sync Manager	Недействительная величина I/O диспетчера синхронизации Sync Manager %d (%d).	
		Способ устранения	– Скорректировать значение I/O.
		Состояние диагностики	Error
08 I 04 I 0195 (134480277)	Недействительная конфигурация Sync Manager	Недействительная конфигурация диспетчера синхронизации Sync Manager %d (%d).	
		Способ устранения	– Проверить и скорректировать конфигурацию.
		Состояние диагностики	Error
08 I 04 I 0196 (134480278)	Недействительный DC activation register (регистр активации пост. тока)	Недействительный DC activation register (регистр активации пост. тока)	
		Способ устранения	– Скорректировать DC activation register (регистр активации пост. тока).
		Состояние диагностики	Error

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
08 ı 04 ı 0197 (134480279)	Sync Type (тип синхронизации) не поддерживается	Сконфигурированный тип синхронизации SyncType (0x1C32.1 или 0x1C33.1) не поддерживается.	
		Способ устранения	– Проверить регистр пост. тока и поддерживаемые типы синхронизации (0x1C32.4 и 0x1C33.4).
		Состояние диагностики	Error
0B ı 00 ı 0140 (184549696)	Запуск системы	Выполняется запуск системы.	
		Способ устранения	–
		Состояние диагностики	Информация
0B ı 04 ı 00B7 (184811703)	Недействительная прошивка	Недействительная прошивка	
		Способ устранения	– Повторить передачу пакета прошивки.
		Состояние диагностики	Error
0B ı 08 ı 018F (185074063)	Не поддерживаемая версия Full Diagnostic Image	Версия Diagnostic Full Image не поддерживается.	
		Способ устранения	– Проверить и привести в соответствие версии прошивки мастер-станции и устройств.
		Состояние диагностики	Error
0B ı 08 ı 0190 (185074064)	Не поддерживаемая версия диагностики	Версия диагностики не поддерживается.	
		Способ устранения	– Проверить и привести в соответствие версии прошивки мастер-станции и устройств.

ID шестнадцатеричн. (десятичн.)	Сообщение	Описание	
0B ı 08 ı 0190 (185074064)	Не поддерживаемая версия диагностики	Состояние диагностики	Error
0B ı 09 ı 0128 (185139496)	APDD недействителен	Сохраненный в устройстве при поставке с завода-изготовителя файл описания устройства недействителен или отсутствует.	
		Способ устранения	– Перезапустить устройство. – Проверить системную связь AP. – Проверить версию встроенного ПО. – При повторном появлении ошибки обратиться в сервисный центр Festo.
		Состояние диагностики	Error
0B ı 09 ı 0129 (185139497)	APDD запуска недействителен	Сохраненный в устройстве при поставке с завода-изготовителя файл описания устройства для запуска недействителен или отсутствует.	
		Способ устранения	– Перезапустить устройство. – Проверить системную связь AP. – Проверить версию встроенного ПО. – При повторном появлении ошибки обратиться в сервисный центр Festo.
		Состояние диагностики	Error

Tab. 19 Диагностические сообщения

10.3 Светодиодные индикаторы

Диагностика модуля [MD]		
Светодиод (красный, зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Питание логики PS отсутствует.	Проверить разъем питания логики PS.
 горит зеленым	Нет активной диагностики модуля	–
 мигает зеленым	Диагностика модуля активна Степень серьезности “Информация” Например, отключение питания нагрузки PL	–
 мигает красным	Диагностика модуля активна Степень серьезности “Предупреждение” Например, ошибка параметризации	Выполнить соответствующие действия по устранению, например, проверить параметризацию.
 горит красным	Диагностика модуля активна Степень серьезности “Ошибка” Например, пониженное напряжение питания нагрузки PL	Выполнить соответствующие действия по устранению, например, проверить питание нагрузки PL.
 быстро мигает красным	Запуск модуля еще не завершен. Системная связь еще не инициализирована.	–
 быстро мигает зеленым	Идентификация модуля (сервисная функция)	–

Tab. 20 Светодиод диагностики модуля [MD]

Диагностика системы [SD]		
Светодиод (красный, зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Питание логики PS отсутствует.	Проверить разъем питания логики PS.
 горит зеленым	Нет активной диагностики системы	–
 мигает зеленым	Диагностика системы активна Степень серьезности “Информация” Например, отсутствует питание нагрузки PL на модуле, или активировано обновление встроенного ПО на модуле.	–
 мигает красным	Диагностика системы активна Степень серьезности “Предупреждение” Например, ошибка параметризации на модуле.	
 горит красным	Диагностика системы активна Степень серьезности “Ошибка” Например, короткое замыкание питания датчиков на модуле.	
 быстро мигает зеленым	Идентификация модуля (сервисная функция)	–

Tab. 21 Светодиод диагностики системы [SD]

Питание нагрузки [PL]		
Светодиод (красный, зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 горит зеленым	Питание нагрузки PL присутствует.	–
 мигает зеленым	Питание нагрузки PL отсутствует.	Проверить питание нагрузки PL.
 мигает красным	Питание нагрузки PL за пределами диапазона допусков.	Проверить питание нагрузки PL.

Tab. 22 Светодиод питания нагрузки [PL]

Maintenance [MT]		
Светодиод (желтый)	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Техническое обслуживание не требуется.	–
 горит	Необходимо техническое обслуживание как минимум на одном модуле в системе автоматизации CPX-AP.	Выполнить необходимые действия по устранению ➔ инструкция по соответствующему модулю.

Tab. 23 Светодиод Maintenance (техническое обслуживание) [MT]

Рабочее состояние EtherCAT [RUN]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 горит	Operational (в работе) Штатное рабочее состояние	–
 мигает	Pre-Operational (готов к работе) Конфигурирование сети EtherCAT	–
 мигает 1 раз кратковременно	Safe-operational (безопасная работа) Обновляются только входные сигналы. Выходы не сохраняют текущее состояние.	–
 мерцает	Bootstrap (начальная загрузка) Электрический интерфейс получает обновление прошивки.	–
 выкл.	Initialisation (инициализация) Штатное состояние после включения или перезапуска	–

Tab. 24 Светодиод рабочего состояния EtherCAT [RUN]

Ошибка EtherCAT [ERR]		
Светодиод (красный)	Пояснение	Способ устранения
 горит	Критическая ошибка связи Возможные причины: – Application Controller (контроллер приложения) не отвечает – Предел времени сторожевого таймера через ESC	Обратитесь в сервисный центр Festo ➔ www.festo.com.
 мигает	Ошибка конфигурации, сетевое соединение отсутствует. Возможные причины: – обрыв кабеля, – нет соединения с мастер-станцией, – мастер-станция не активна.	Проверьте сетевые подключения. Проверьте конфигурацию и адресацию электрического интерфейса.
 мигает 1 раз кратковременно	Смена состояния EtherCAT с Operational (в работе) на Safe-operational (безопасная работа) из-за ошибки синхронизации	–
 мигает 2 раз кратковременно	Предел времени сторожевого таймера приложения Предел времени сторожевого таймера через Sync Manager	–
 мерцает	Ошибка загрузки (Booting Error) Ошибка (контрольная сумма) во флеш-памяти Application Controller (контроллер приложения)	–
 выкл.	Нет ошибок	–

Tab. 25 Светодиод ошибки EtherCAT [ERR]

Состояние соединения [LA X1], [LA X2]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Нет сетевого соединения.	Проверьте сетевое соединение.
 мерцает	Сетевое соединение в порядке. Выполняется обмен данными.	–
 горит	Сетевое соединение в порядке. Нет обмена данными.	–

Tab. 26 Светодиод состояния соединения [LA X1], [LA X2]

10.4 Диагностика с помощью EtherCAT

i

Доступность диагностической информации через сеть EtherCAT зависит от параметров конфигурации.

10.4.1 Диагностика посредством доступа через SDO

Диагностическую информацию от вышестоящего контроллера можно запрашивать при помощи доступа SDO ➔ 9.1 Каталог объектов.

10.4.2 Диагностика посредством архива диагностики

Диагностические сообщения интерфейса EtherCAT сохраняются в архиве диагностики. С помощью объекта диагностики 0x10F3 (начиная с субиндекса 6) могут отображаться последние 250 диагностических сообщений интерфейса EtherCAT ➔ 9.1 Каталог объектов.

Для каждого сохраненного в устройстве события (предупреждения, ошибки, информации) выдается сообщение об ошибке, на которое ссылается какой-либо код. Диагностические сообщения транслируются с помощью файла описания устройства (файл ESI) и могут таким образом считываться управляющим ПО.

Режимы работы диагностических сообщений

Для обращения с диагностическими сообщениями имеются два режима работы. Режим работы можно задать только с помощью объекта 0x10F3 (субиндекс 5, бит 4):

– Overwrite Mode:
  Как только имеется 250 диагностических сообщений, старые сообщения переписываются.

– Acknowledge Mode:
  Диагностическое сообщение необходимо сначала подтвердить, прежде чем его можно будет перезаписать новым диагностическим сообщением. Если имеется 250 неподтвержденных диагностических сообщений, новые диагностические сообщения перестают сохраняться в памяти и будут потеряны.

Привязка 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 привязку объекта "New message available" к данным процесса.

Деактивация/активация Emergency message

Отправку Emergency message можно деактивировать и активировать с помощью объекта 0x10F3 (субиндекс 5, бит 0).

Структура диагностических сообщений

Параметр	**Тип данных**	**Описание**	
Код диагностики	U32	Бит 0 … 15	Бит 16 … 31
		0x0000 … 0xDFFF	не используется
		0xE000	Номер ошибки идентификатора диагностики ➔ Tab. 19 Диагностические сообщения например: 0x ׀ 02 ׀ 01 ׀ 0017 (33619991) – 02 = основная группа – 01 = подгруппа – 0017 = номер ошибки
		0xE001 … 0xE7FF	не используется
		0xE800	Emergency Error Code (код ошибки, связанной с аварийной ситуацией) определен как в DS301 или DS4xxx
		0xE801 … 0xEDFF	зарезервировано
		0xEE00 … 0xEFFF	определяемый конкретным профилем
		0xF000 … 0xFFFF	не используется

Параметр	**Тип данных**	**Описание**	
Flags	U16	Бит 0 … 3	Состояние диагностики 0 = информационное сообщение 1 = предупредительное сообщение 2 = сообщение об ошибке
		Бит 4	Отметка местного времени
		Бит 5 … 7	зарезервировано
		Бит 8 … 15	Количество параметров в диагностическом сообщении
Идентификатор текста	U16	0 = без идентификатора текста 1 … 65535 = идентификатор текста	
Отметка времени	U64	0 = без отметки времени	
Flags Параметр 1	U16	Бит 12 … 15	Бит 0 … 11
		0	Тип данных, параметр 1 0x0001 = BOOL 0x0002 = INT8 0x0003 = INT16 0x0004 = INT32 0x0005 = U8 0x0006 = U16 0x0007 = U32
		1	Величина BYTE ARRAY (массив байтов) [байт]
		2	Величина ASCII STRING [байт]
		3	Величина UNICODE STRING [байт]
		4	Величина параметра 1 [байт]
		5 … 15	зарезервировано
Параметр 1	[1)]	Значение параметра 1	
Flags Параметр 2	U16	➔ Флаги параметра 1	
Параметр 2	[2)]	Значение параметра 2	

Параметр	Тип данных	Описание
...	...	...

1) В зависимости от флагов параметра 1
2) В зависимости от флагов параметра 2

Tab. 27 Структура диагностических сообщений

10.4.3 Emergency message

Система автоматизации CPX-AP оправляет в случае ошибки Emergency message. Для этого отправку Emergency message нужно активировать с помощью объекта 0x10F3 (субиндекс 5, бит 0). Emergency message имеет следующую структуру:

Байт							
0	1	2	3	4	5	6	7
Emergency error code ➔ Tab. 29 Emergency error code		Error register ➔ 0x1001	Номер ошибки идентификатора диагностики ➔ Tab. 19 Диагностические сообщения		Номер модуля		Номер канала

Tab. 28 Структура Emergency message

Emergency error code	**Категория**	
0x2081	1	Ток
0x3082	2	Напряжение
0x4083	3	Температура
0xF084	4	Давление
0xF085	5	Перемещение
0x6386	6	Конфигурирование/Параметризация
0x8087	7	Контроль
0x8188	8	Связь
0xF089	9	Технические средства безопасности
0x508A	10	Внутреннее аппаратное обеспечение
0x608B	11	Программное обеспечение
0xF08C	12	Техническое обслуживание
0xFF8D	13	Разное
0xFF8E	14	В зависимости от конкретного устройства
0xFF8F	15	Согласно требованиям заказчика
0x9090	16	Внешнее устройство
0xF091	17	Безопасность (данные)
0x7092	18	Датчик

Tab. 29 Emergency error code

11 Утилизация

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА!

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

12 Технические характеристики

Общие технические характеристики		
Общие технические характеристики системы автоматизации CPX-AP		Инструкция по системе автоматизации CPX-AP ➔ 1.1 Параллельно действующая документация
Размеры (длина × ширина × высота)	[мм]	170 × 45 × 35
Вес изделия	[г]	190
Температура окружающей среды	[°C]	–20 … +50
Температура хранения	[°C]	–40 … +70
Время хранения	[лет]	2 (макс.)
Влажность воздуха (без конденсации)	[%]	5 … 95
Занимаемое адресное пространство (входы/выходы)	[байт]	2048/2048 (макс.)
Код модуля (шестнадцатеричн./десятичн.)		0x2084/8324d
Условное обозначение модуля		CPX-AP-I-EC-M12
Степень защиты согласно EN 60529		IP65/IP67 (если кабели подсоединены, а неиспользуемые разъемы закрыты защитным колпачком)
Защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1)		за счет использования электрических цепей безопасного сверхнизкого напряжения/защитного сверхнизкого напряжения (SELV/PELV) (Safe extra-low voltage/Protected extra-low voltage)
Электромагнитная совместимость		см. декларацию о соответствии ➔ www.festo.com
Монтажное положение		любое

Tab. 30 Общие технические характеристики

Электропитание		
Питание логической схемы PS	[В пост. тока]	24 ± 25 %
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В от PS	[мА]	84
Защита от неправильной полярности 24 В PS относительно 0 В PS		да
Диагностическое сообщение о повышенном напряжении питания логики PS	[В пост. тока]	≥ 31
Время перехода на резервный источник питания при отказе сетевого питания для питания логики PS	[мс]	10
Питание нагрузки PL	[В пост. тока]	24 ± 25 %
Внутреннее потребление тока при номинальном напряжении 24 В от PL	[мА]	тип. 5
Защита от неправильной полярности 24 В PL относительно 0 В PL		да
Диагностическое сообщение о пониженном напряжении питания нагрузки PL	[В пост. тока]	≤ 17
Диагностическое сообщение о повышенном напряжении питания нагрузки PL	[В пост. тока]	≥ 31

Электропитание		
Емкостная нагрузка на питании нагрузки PL		
24 В PL к 0 В PL	[нФ]	тип. 35
24 В PL к FE	[нФ]	тип. 35
0 В PL к FE	[нФ]	тип. 20

Tab. 31 Электропитание

Данные, относящиеся к сети		
Протокол		EtherCAT (в соответствии с протоколом Ethernet IEEE 802.3)
Спецификация		Стандарты и нормы, связанные с EtherCAT: IEC 61158 IEC 61784 IEC 61918 ISO/IEC 8802-3
Скорость передачи данных	[Мбит/-с]	100
Выявление перекрестного кабеля		Auto-MDI/MDI-X
Длина кабеля в сегменте	[м]	100 (макс.)
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 AWG 22 (требуется для максимальной длины соединения между сетевыми слейв-станциями)

Tab. 32 Данные, относящиеся к сети

© 2019 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