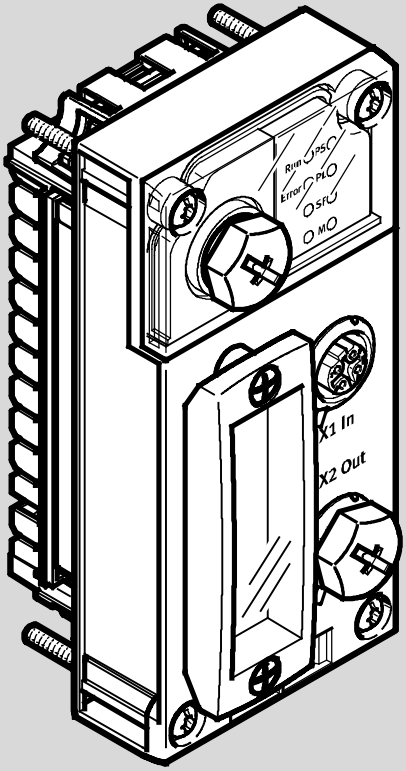
Терминал CPX

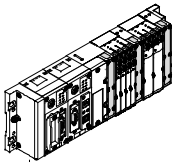
Шинный узел CPX-FB37



FESTO

Описание

Сетевой протокол
EtherCAT



8029669
1406NH

Перевод оригинального руководства по эксплуатации
P.BE-CPX-FB37-RU

EtherCAT®, TwinCAT®, CANopen®, SPEEDCON®, Torx®, Windows® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Обозначение опасностей и указания по их предотвращению:



Предупреждение
Опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам.



Осторожно
Опасности, которые могут привести к легким травмам или тяжелому материальному ущербу.

Другие символы:



Примечание
Материальный ущерб или потеря функции.



Рекомендация, полезный совет, ссылка на другую документацию.



Необходимые или целесообразные для использования принадлежности.



Информация об экологически безопасном использовании.

Знаки выделения фрагментов текста:
- Действия, которые можно выполнять в любой последовательности.
1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
– Общие перечисления.

Содержание – CPX-FB37

1 Безопасность ... 7

1.1 Общие указания по безопасности ... 7
1.2 Использование по назначению ... 7
1.3 Условия применения изделия ... 9
1.3.1 Необходимые технические условия ... 9
1.3.2 Квалификация специалистов (требования к персоналу) ... 9
1.3.3 Область применения и разрешения ... 9

2 Обзор ... 10

2.1 Спектр функций (краткий обзор) ... 10
2.2 Элементы подключения и индикации ... 11

3 Монтаж и подключение ... 12

3.1 Демонтаж и монтаж ... 12
3.1.1 Демонтаж шинного узла ... 13
3.1.2 Монтаж шинного узла ... 14
3.2 Настройка DIL-переключателей на шинном узле ... 15
3.2.1 Снятие и установка крышки для DIL-переключателей ... 15
3.2.2 Расположение DIL-переключателей ... 16
3.2.3 Настройка DIL-переключателей ... 16
3.2.4 Настройка режима работы ... 17
3.2.5 Конфигурирование типа адресации EtherCAT ... 17
3.2.6 Настройка режима диагностики (режим работы Remote I/O) ... 18
3.2.7 Настройка режима входов/выходов (режим работы Remote Controller) ... 19
3.2.8 Запуск режима загрузчика операционной системы ... 19
3.2.9 Настройка адреса EtherCAT ... 20
3.3 Подключение к сети EtherCAT ... 22
3.3.1 Общие указания по сетям EtherCAT ... 22
3.3.2 Сетевой интерфейс ... 23
3.3.3 Сетевой штекер ... 23
3.3.4 Спецификация кабеля ... 23
3.4 Обеспечение класса защиты IP65/IP67 ... 24
3.5 Электропитание ... 24

4 Ввод в эксплуатацию ... 26

4.1 Общие указания ... 26
4.1.1 Включение электропитания ... 26
4.1.2 Адресация, конфигурирование и параметризация ... 26
4.2 Назначение адресов ... 26

4.3 Адресация входов и выходов, доступ к данным ... 27
4.3.1 Основные правила адресации ... 27
4.3.2 Различия в адресации между Modular Device Profile и фиксированным размером входов/выходов ... 27
4.3.3 Доступ к данным (объекты данных) ... 28
4.4 Адресация устройств ... 28
4.4.1 Присвоение независимого адреса устройства EtherCAT с помощью DIL-переключателей ... 28
4.4.2 Присвоение независимого адреса устройства EtherCAT с помощью инструмента (программы) конфигурации ... 28
4.5 Конфигурирование ... 30
4.5.1 Запись свойств слэйв-станций в программе конфигурирования ... 30
4.5.2 Конфигурирование в Modular Device Profile (MDP) ... 32
4.5.3 Конфигурирование с фиксированным размером входов/выходов (режим CPX-FB38) ... 35
4.5.4 Конфигурирование в режиме Remote Controller ... 35
4.6 Параметризация ... 37
4.6.1 Введение в параметризацию ... 37
4.6.2 Методы параметризации ... 38
4.6.3 Параметризация с помощью панели индикации и управления CPX-MMI ... 38
4.6.4 Параметризация с помощью Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) ... 38
4.6.5 Параметризация через EtherCAT в Modular Device Profile (MDP) ... 39
4.7 Указания по параметрам настроек системы CPX ... 41
4.7.1 Процесс параметризации запуска при включении (запуск системы) ... 41
4.7.2 Параметризация режима Fail Safe ... 42
4.8 Веб-сервер ... 44
4.8.1 Конфигурирование ... 44
4.9 Обновление встроенного ПО/Восстановление встроенного ПО ... 50
4.9.1 Обновление встроенного ПО через FoE (File Access over EtherCAT) ... 50
4.9.2 Восстановление встроенного ПО с помощью Festo Field Device Tool (FFT) ... 52
4.10 Контрольный список для ввода в эксплуатацию CPX-терминала ... 53
4.11 Замена шинного узла ... 54

5 Диагностика ... 55

5.1 Обзор средств диагностики ... 55
5.2 Диагностика с помощью светодиодов ... 56
5.2.1 Светодиоды на шинном узле CPX-FB37 ... 56
5.2.2 Штатное рабочее состояние ... 57
5.2.3 Светодиоды, относящиеся к CPX ... 58
5.2.4 Светодиоды, относящиеся к EtherCAT ... 61
5.3 Диагностика с помощью битов состояния ... 64
5.4 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов (STI) ... 65

5.5 Диагностика через EtherCAT 66
5.5.1 Основная информация 66
5.5.2 Диагностика посредством доступа через SDO 66
5.5.3 Диагностика посредством архива диагностики 66
5.5.4 Die Emergency Message 73
5.5.5 Функционирование при ошибке (режим Fail Safe) 75
5.5.6 Типы ошибок 76

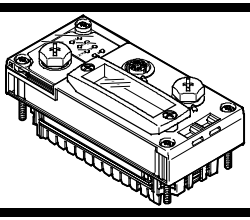
A Техническое приложение 77

A.1 Технические характеристики 77
A.2 Каталоги объектов 78
A.2.1 Каталог объектов режима CPX-FB37 (Modular Device Profile) 78
A.2.2 Каталог объектов режима CPX-FB38 (фиксированный размер I/O) 81

B Словарь терминов 83

Примечания по представленной документации

Настоящее описание содержит информацию о подключении и конфигурации шинного узла CPX и относящуюся к EtherCAT информацию о параметризации, вводе в эксплуатацию и диагностике CPX-терминала в сети EtherCAT.

CPX-FB37	Описание	Средства подключения
	Шинный узел CPX на базе Ethernet для EtherCAT	2 розетки M12, D-кодированные, 4-полюсные, согласно IEC 61076-2-101, совместимые с разъемом SPEEDCON®

Tab. 1 Обзор

Дополнительную информацию об EtherCAT можно найти в Интернете (➔ www.ethercat.org).

Информацию о системе управления, относящуюся к конкретным изделиям (ППК, ПЛК или контроллер входов/выходов) можно найти в сопроводительной документации производителя к соответствующим изделиям.

Общая базовая информация о принципе работы, монтаже, подключении и вводе в эксплуатацию CPX-терминалов содержится в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

Информация о прочих модулях CPX приведена в описании соответствующих модулей.

Обзор структуры пользовательской документации по CPX-терминалу приведен в описании системы CPX.

Все документы также представлены на сайте Festo (➔ www.festo.com/sp).

Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к контактному лицу компании Festo в вашем регионе.

1 Безопасность

1.1 Общие указания по безопасности

- Соблюдайте общие указания по безопасности, приведенные в соответствующих главах.

Особые правила техники безопасности см. непосредственно перед инструкцией по обращению с устройствами.

Примечание

Повреждение изделия из-за неправильного обращения.

- Перед проведением работ по монтажу и подключению следует выключить электропитание. Включать электропитание можно только после полного завершения работ по монтажу и подключению.
- Изделие под напряжением категорически запрещено отсоединять или подключать к прочим устройствам!
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

1.2 Использование по назначению

Шинный узел CPX-FB37 предназначен для применения исключительно в CPX-терминалах в качестве слэйва в системе Fieldbus EtherCAT и должен использоваться следующим образом:

– в технически безупречном состоянии
– в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений
– в рамках предельных значений изделия, определенных техническими характеристиками (➔ Приложение A.1)
– в сфере промышленности

Примечание

В случае ущерба, возникшего из-за несанкционированного вмешательства или применения не по назначению, выставление производителю гарантийных претензий и претензий по возмещению ущерба исключается.

Предупреждение

Опасность удара электротоком от источников напряжения без использования мер защиты.

- Для электропитания логических схем следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC/EN 60204-1 (protective extra low-voltage, PELV).
- Также должны соблюдаться общие требования к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV) в соответствии с IEC/EN 60204-1.
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

За счет использования электрических цепей PELV обеспечивается защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения) согласно IEC/EN 60204-1.



Соблюдайте указания по электропитанию и требуемым процедурам заземления, которые приводятся в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

1.3 Условия применения изделия

- Предоставьте эту документацию конструктору, монтажнику и персоналу, ответственному за ввод в эксплуатацию установки или системы, в которой используется данное изделие.
- Обеспечьте постоянное соблюдение заданных условий, которые описаны в этой документации. При этом также учитывайте требования документации на прочие элементы и модули (например, в описании системы CPX P.BE-CPX-SYS-...).
- Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также:
  – нормативные предписания и стандарты
  – регламенты органов технического контроля и страховых компаний
  – государственные постановления

1.3.1 Необходимые технические условия

Общие, обязательные для соблюдения указания по надлежащему и безопасному использованию изделия приведены ниже:

- Выполняйте указанные в технических характеристиках условия подключения и окружающей среды изделия (➔ Приложение A.1) и всех присоединяемых элементов.
  Только при соблюдении предельных значений или ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно применимым директивам о безопасности.
- Учитывайте примечания и предупреждения, содержащиеся в настоящей документации.

1.3.2 Квалификация специалистов (требования к персоналу)

Ввод изделия в эксплуатацию должен проводиться только квалифицированными специалистами в области техники управления и автоматизации, которые обладают указанными ниже знаниями и опытом:

– в области подключения, ввода в эксплуатацию, программирования и диагностики слэйв-станций на базе системы Fieldbus EtherCAT
– действующие предписания по эксплуатации систем производственной безопасности
– действующие предписания по предотвращению несчастных случаев и охране труда
– с документацией на изделие

1.3.3 Область применения и разрешения

Стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие, содержатся в разделе “Технические характеристики” (➔ Приложение A.1). Директивы ЕС, относящиеся к данному изделию, указаны в декларации о соответствии.

Сертификаты и Декларацию о соответствии для данного изделия можно найти на сайте фирмы Festo (➔ www.festo.com/sp).

Шинный узел CPX-FB37 успешно прошел испытание с применением “EtherCAT Conformance Test Tool” (CTT).

EtherCAT®

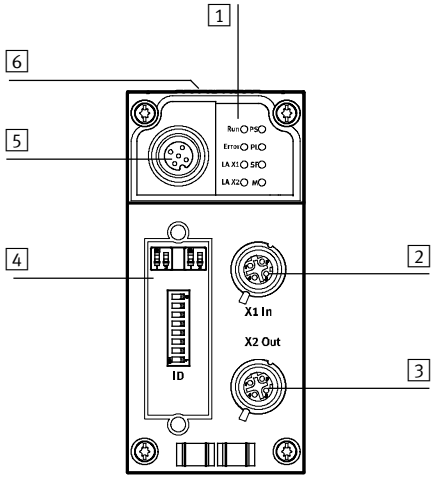
2 Обзор

2.1 Спектр функций (краткий обзор)

- Связь Ethernet в реальном времени (EtherCAT)
- Детерминистическая передача данных
- Системная архитектура “мастер-слэйв”
- Модульная конфигурация пневмоострова (MDP)
- Данные диагностики через CoE
- Параметризация открытым текстом через CoE
- Функция Hot Connect для подсоединения и отсоединения устройств в процессе работы
- Настраиваемый адрес модуля через DIL-переключатели
- Активация режима совместимости для шинного узла CPX-FB38 через DIL-переключатели
- Активация режима загрузчика операционной системы через DIL-переключатели
- Настраиваемый режим отказоустойчивости (Fail safe)
- Настраиваемый режим диагностики CPX

2.2 Элементы подключения и индикации

Шинный узел снабжен следующими элементами подключения и индикации:



1 Светодиоды состояния сети, относящиеся к EtherCAT, и светодиоды, относящиеся к CPX
2 Сетевой разъем 1 (вход “X1 In”)
3 Сетевой разъем 2 (выход “X2 Out”)
4 Крышка для DIL-переключателей
5 Сервисный интерфейс для панели индикации и управления CPX-MMI и USB-адаптера (для CPX-FMT)
6 Фирменная табличка

Fig. 2.1 Элементы подключения и индикации шинного узла

Примечание

- Применяйте защитные колпачки, чтобы закрыть неиспользуемые разъемы. Так достигается класс защиты IP65/IP67 (➔ раздел 3.4).

3 Монтаж и подключение

3.1 Демонтаж и монтаж



Предупреждение
Опасность травмирования людей, повреждения установок и систем из-за неконтролируемых перемещений исполнительных механизмов и неопределенных состояний установок и систем

- Выключите подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.
- Выключите подачу сжатого воздуха.
- Выпустите воздух из пневматических элементов пневмоострова.





Примечание
Функциональные неисправности или повреждение электронных элементов
В шинном узле CPX для EtherCAT имеются элементы, подверженные риску воздействия статического электричества.

- Запрещено прикасаться к деталям устройства.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.



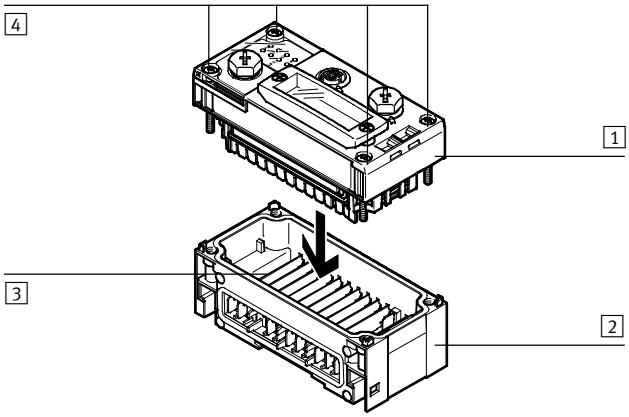
Примечание
Функциональные неисправности или повреждение шинного узла
Демонтаж/монтаж шинного узла должен проводиться в обесточенном состоянии.

- Для этого полностью отсоедините соответствующий CPX-терминал от соответствующего источника электропитания или отключите электропитание.



Информацию о монтаже CPX-терминала см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

Шинный узел встраивается в основание CPX-терминала.



1 Шинный узел
2 Основание
3 Токоведущие шины
4 Винты под отвертку со звездочкой типоразмера T10

Fig. 3.1 Монтаж/демонтаж шинного узла

Примечание

Потеря настроек

Если непрерывно горит светодиод “M” шинного узла, то параметризация CPX-терминала сохраняется в шинном узле локально. В этом случае настройки параметризации при замене шинного узла будут потеряны.

- Запомните или запишите требуемые настройки перед заменой шинного узла и восстановите эти настройки после замены.

3.1.1 Демонтаж шинного узла

1. Выкрутите 4 винта шинного узла с помощью отвертки со звездочкой – типоразмер T10.
2. Осторожно, без перекоса снимите шинный узел с токоведущих шин основания.

3.1.2 Монтаж шинного узла

Примечание

Повреждение основания

- В зависимости от материала основания (металл или полимеры), как правило, следует использовать специально предназначенные для такого основания винты:
  - для **полимерных** оснований: винты-саморезы
  - для **металлических** оснований: винты с метрической резьбой

При заказе шинного узла как отдельной покупной детали прилагаются оба типа винтов соответственно.

1. Проверьте уплотнение и уплотнительные поверхности. Замените поврежденные детали.
2. Без перекоса вставьте шинный узел в основание и прижмите до упора.
3. Вкрутите винты в имеющуюся резьбу.
4. Затяните винты крест-накрест. Момент затяжки: 0,9 ... 1,1 Н·м.

3.2 Настройка DIL-переключателей на шинном узле

Для настройки шинного узла CPX следует снять крышку DIL-переключателей.



Примечание

Функциональные неисправности или повреждение электронных элементов

В шинном узле CPX для EtherCAT имеются элементы, подверженные риску воздействия статического электричества.



- Запрещено прикасаться к деталям устройства.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

3.2.1 Снятие и установка крышки для DIL-переключателей

Чтобы снять или установить крышку DIL-переключателей, вам потребуется отвертка со звездочкой типоразмера T10.



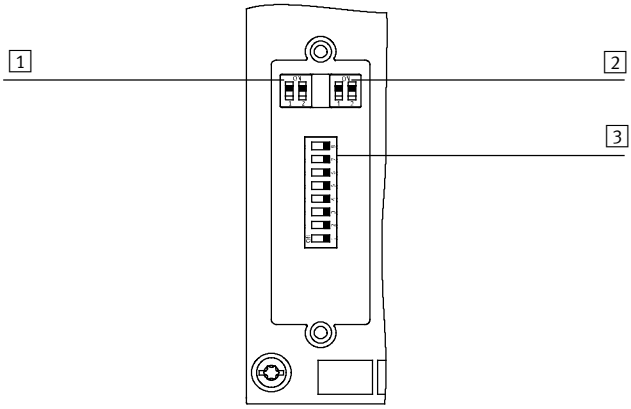
Примечание

Соблюдайте следующие указания при снятии или установке крышки:

- Перед снятием крышки выключите электропитание.
- При надевании крышки следите за правильностью установки уплотнения.
- Закрутите два крепежных винта с моментом макс. 0,4 Н·м до упора.

3.2.2 Расположение DIL-переключателей

Для конфигурирования шинного узла имеется 3 DIL-переключателя. Они находятся под крышкой DIL-переключателей.



1 DIL-переключатель 1: Режим работы шинного узла
2 DIL-переключатель 2: Режим диагностики, количество байтов входов/выходов, загрузчик операционной системы
3 DIL-переключатель 3: Адрес EtherCAT шинного узла

Fig. 3.2 DIL-переключатели на шинном узле

3.2.3 Настройка DIL-переключателей

1. Выключите электропитание.
2. Снимите крышку (➔ параграф 3.2.1).
3. Задайте требуемые настройки (➔ Tab. 3.1 ... Tab. 3.6).
4. Снова установите крышку (➔ параграф 3.2.1).

Изменения DIL-переключателей вступают в действие только после перезапуска шинного узла.

3.2.4 Настройка режима работы

С помощью переключающего элемента DIL 1.1 DIL-переключателя 1 настройте режим работы шинного узла.

Режим работы	Настройка DIL-переключателя 1	
Remote I/O (Удаленные входы/выходы) Управление всеми функциями CPX-терминала осуществляется непосредственно контроллером EtherCAT или вышестоящим ПЛК. При этом шинный узел принимает присоединение к сети EtherCAT.		DIL 1.1: OFF (ВЫКЛ.) (заводская настройка)
Remote Controller (удаленный контроллер) Встроенный в терминал CPX-FEC или CPX-CEC управляет всеми функциями. При этом шинный узел принимает присоединение к сети EtherCAT.		DIL 1.1: ON (ВКЛ.)

Tab. 3.1 Настройка режима работы

3.2.5 Конфигурирование типа адресации EtherCAT

С помощью переключающего элемента DIL 1.2 DIL-переключателя 1 вы переключаетесь между Modular Device Profile и фиксированным размером входов/выходов (➔ параграф 4.5.1).

Тип адресации EtherCAT	Настройка DIL-переключателя 1	
Modular Device Profile (MDP) активно		DIL 1.2: OFF (ВЫКЛ.) (заводская настройка)
Фиксированный размер входов/выходов активен (64 байта входов/выходов) (совместимый с шинным узлом CPX-FB38**)**		DIL 1.2: ON (ВКЛ.)

Tab. 3.2 Конфигурирование типа адресации EtherCAT

3.2.6 Настройка режима диагностики (режим работы Remote I/O)

Режим диагностики доступен только в режиме работы Remote I/O.

Примечание

1. Режим диагностики сокращает доступное адресное пространство.

   Использование режима диагностики (биты состояния или интерфейс диагностики входов/выходов) занимает 16 битов входов или 16 битов входов/выходов и тем самым уменьшает количество битов входов/выходов, доступных для связи с модулем. Тем самым при необходимости уменьшается число адресуемых модулей в пользу дополнительной информации состояния или диагностики.

2. При использовании **фиксированного размера входов/выходов (режим CPX-FB38)** последующая активация режима диагностики требует настройки конфигурации заново.

Подробное описание адресации и различные примеры адресации для режима CPX-FB38 содержатся в описании шинного узла CPX-FB38 (➔ P.BE-CPX-FB38).

С помощью DIL-переключателя 2 настройте режим диагностики шинного узла.

Режим диагностики (режим работы Remote I/O)	Настройка DIL-переключателя 2	
Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O) и биты состояния отключены (+ 0 битов входов/выходов)		DIL 2.1: OFF (ВЫКЛ.) DIL 2.2: OFF (ВЫКЛ.) (заводская настройка)
Биты состояния включены (+ 8 (16) битов входов)[1)]		DIL 2.1: OFF (ВЫКЛ.) DIL 2.2: ON (ВКЛ.)
Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O) включен (+ 16 битов входов/выходов)[1)]		DIL 2.1: ON (ВКЛ.) DIL 2.2: OFF (ВЫКЛ.)

1) Режим диагностики (биты состояния или интерфейс диагностики входов/выходов) занимает 2 байта или 4 байта адресного пространства (16 битов входов или 16 битов входов/выходов; в режиме битов состояния 8 битов входов остаются неиспользованными)

Tab. 3.3 Настройка режима диагностики (режим работы Remote I/O)

3.2.7 Настройка режима входов/выходов (режим работы Remote Controller)

Режим входов/выходов доступен только в режиме работы Remote Controller.

С помощью DIL-переключателя 2 настройте режим входов/выходов шинного узла.

Количество байтов входов/выходов (I/O) (режим работы Remote Controller)	**Настройка DIL-переключателя 2**	
8 байтов I / 8 байтов O для связи шинного узла с CPX-FEC или CPX-CEC		DIL 2.1: OFF (ВЫКЛ.) DIL 2.2: OFF (ВЫКЛ.) (заводская настройка)
16 байтов I / 16 байтов O для связи шинного узла с CPX-FEC или CPX-CEC		DIL 2.1: OFF (ВЫКЛ.) DIL 2.2: ON (ВКЛ.)
Зарезервировано для расширений в будущем		DIL 2.1: ON (ВКЛ.) DIL 2.2: OFF (ВЫКЛ.)

Tab. 3.4 Настройка количества байтов входов/выходов (I/O) (режим работы Remote Controller)

3.2.8 Запуск режима загрузчика операционной системы

Режим загрузчика операционной системы (ОС) доступен в каждом из режимов работы.

С помощью DIL-переключателя 2 запустите режим загрузчика ОС.

В режиме загрузчика ОС можно восстановить работоспособность шинного узла (например, после сбоя загрузки встроенного ПО через FoE) (➔ параграф 4.9.2).

Запуск загрузчика ОС	**Настройка DIL-переключателя 2**	
для восстановления встроенного ПО		DIL 2.1: ON (ВКЛ.) DIL 2.2: ON (ВКЛ.)

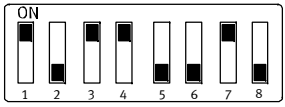
Tab. 3.5 Запуск загрузчика ОС.

3.2.9 Настройка адреса EtherCAT

Пользуясь DIL-переключателем 3, можно присвоить шинному узлу свободный адрес EtherCAT (Explicit Device ID).
Настройка адреса EtherCAT является опцией (например, для функции Hot Connect).
Адрес EtherCAT можно настроить с помощью переключающих элементов 1 – 8 в двоичной кодировке.

Если настроен адрес EtherCAT “0”, используется запрограммированный адрес в ЭСППЗУ (заводская настройка).
При этом в качестве возможных доступны адреса EtherCAT от 1 до 255.

Пример: настроенный адрес EtherCAT 77

DIL-переключатель 3								
DIL-элемент переключения	1	2	3	4	5	6	7	8
Положение переключателя	**ON**	OFF	**ON**	**ON**	OFF	OFF	**ON**	OFF
Двоичная кодировка	1	0	1	1	0	0	1	0
Степень (вес разряда числа)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7
Числовое значение (десятичное)	1	0	4	8	0	0	64	0
Адрес EtherCAT	1 + 0 + 4 + 8 + 0 + 0 + 64 + 0 = **77**							

Tab. 3.6 Настройка адреса EtherCAT DIL-переключателем 3

Следует активировать настроенный адрес EtherCAT (Explicit Device ID).
В программе (инструменте) конфигурации TwinCAT 3.x это происходит так:
➔ EtherCAT ➔ Advanced settings ➔ General ➔ Identification ➔ Explicit Device Identification (ADO 0x0134) (➔ Fig. 3.3).

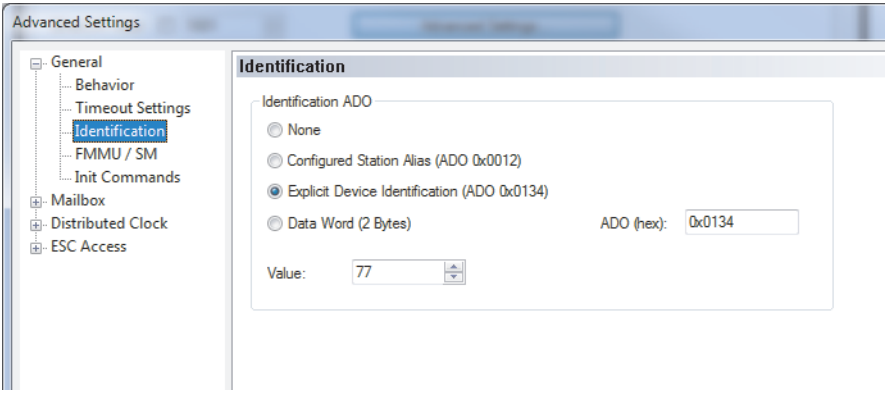


Fig. 3.3 Выбор “Explicit Device Identification (ADO 0x0134)” (TwinCAT 3.x)

Настроенный идентификатор шинного узла Explicit Device ID появится в TwinCAT 3.x во вкладке “CoE Online”.

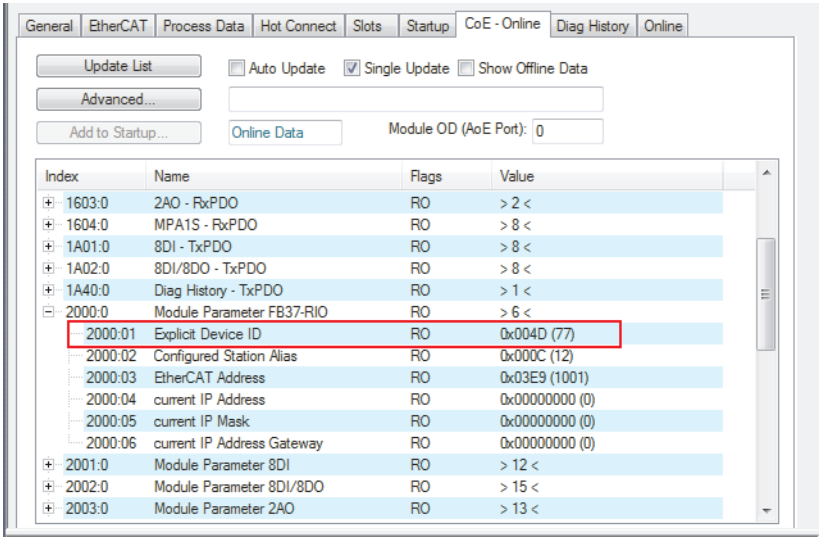


Fig. 3.4 Идентификатор шинного узла Explicit Device ID (TwinCAT 3.x)

Еще одной возможностью фиксированно назначить шинному узлу адрес EtherCAT является запись адреса устройства в ЭСППЗУ с помощью программы (инструмента) конфигурации (➔ параграф 4.4.2).

3.3 Подключение к сети EtherCAT

3.3.1 Общие указания по сетям EtherCAT

Примечание
Узлы с интерфейсами EtherCAT разрешается использовать только в тех сетях, в которых все подсоединенные элементы сети снабжаются электропитанием с помощью устройств питания PELV или встроенных устройств питания с аналогичной степенью защиты.

Указания по подключению

Через организацию-пользователя EtherCAT вы можете получить спецификации, руководства по подключению и инструкции (➔ www.ethercat.org).

Примечание
Несанкционированный доступ к устройству может привести к ущербу или нарушениям в работе.
При подключении устройства к сети:
- Защитите вашу сеть от несанкционированного доступа.

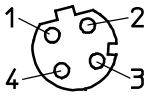
Меры защиты сети, например:
– брандмауэр
– система предотвращения вторжений (Intrusion Prevention System, IPS)
– сегментирование сети
– виртуальная LAN (VLAN)
– виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN)
– безопасность на физическом уровне доступа (Port Security).

Дополнительные указания можно найти в директивах и стандартах по безопасности в сфере информационного оборудования, например, IEC 62443, ISO/IEC 27001.

Примечание
При неправильном подключении и высокой скорости передачи могут возникать ошибки передачи данных вследствие отражения и затухания сигнала.

3.3.2 Сетевой интерфейс

Для подсоединения к сети на шинном узле имеется две 4-полюсные розетки M12 с D-кодировкой (для применения Industrial Ethernet, согласно IEC 61076-2-101). Розетки совместимы со штекерами SPEEDCON®.

Розетка M12, D-кодированная	Контакт	Сигнал	Пояснение
	1	TD+	Отправляемые данные (Transmit Data, TD) +
	2	RD+	Получаемые данные (Receive Data, RD) +
	3	TD-	Отправляемые данные –
	4	RD-	Получаемые данные –
	Корпус	FE	Экран/функциональное заземление (FE)

Tab. 3.7 Назначение контактов сетевых интерфейсов

3.3.3 Сетевой штекер

Примечание

Чтобы достичь класса защиты IP65/IP67:

- Используйте штекер фирмы Festo.
- Закройте неиспользуемые интерфейсы (➔ раздел 3.4).

Принадлежности к шинному узлу см. на сайте фирмы Festo (➔ www.festo.com/catalogue).

3.3.4 Спецификация кабеля

Пользуйтесь экранированными кабелями Industrial Ethernet категории Cat 5 или выше. Подробности о спецификации кабеля см. в Tab. 3.8.

Шинный узел CPX FB37 поддерживает функцию выявления перекрестного соединения (Crossover-Detection):

Для соединения вашего шинного узла с сетью, системой управления или ПК можно использовать на выбор: коммутационный кабель или перекрестный кабель (Auto-MDIX).

Примечание

Если CPX-терминал монтируется в машине в подвижном состоянии, сетевой кабель на подвижной части машины должен быть снабжен устройством разгрузки от натяжения. Также соблюдайте соответствующие предписания, изложенные в IEC/EN 60204, часть 1.

Спецификация кабеля	
Тип кабеля	кабель Ethernet с витой парой, экранированный (Shielded Twisted Pair, STP)
Класс передачи	категория Cat 5 или выше
Диаметр кабеля	6 ... 8 мм
Сечение жилы	0,14 ... 0,75 мм^2; 22 AWG[1)]
Длина соединения	максимум 100 м

1) Требуется для максимальной длины соединения между сетевыми слэйв-станциями

Tab. 3.8 Обзор спецификации кабеля

3.4 Обеспечение класса защиты IP65/IP67

Для обеспечения класса защиты IP65/IP67 закройте разъемы указанными ниже штекерами или защитными колпачками:

Разъем	Штекеры	Защитный колпачок[1)]
X1 In (вх.), X2 Out (вых.) (M12)	NECU-M-S-D12G4-C2-ET	ISK-M12
Сервисный интерфейс (M12)	– Штекер панели индикации и управления (CPX-MMI) – Штекер USB-адаптера для CPX-FMT	ISK- M12[2)]

1) если разъем не используется

2) входит в комплект поставки

Tab. 3.9 Разъемы, штекеры и колпачки для класса защиты IP65/IP67

3.5 Электропитание



Предупреждение

Опасность удара электротоком от источников напряжения без использования мер защиты.

- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC/EN 60204-1 (protective extra low voltage, PELV).
- Также должны соблюдаться общие требования к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV) в соответствии с IEC/EN 60204-1.
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

За счет использования электрических цепей PELV обеспечивается защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения) согласно IEC/EN 60204-1.
Величина потребляемого тока CPX-терминала зависит от количества и типа встроенных модулей и элементов.



Соблюдайте указания по электропитанию и требуемым процедурам заземления, которые приводятся в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS...).

Через основания с системным, дополнительным питанием и питанием распределителей к CPX-терминалу подается рабочее напряжение и напряжение нагрузки.



Назначение контактов оснований CPX см. в описании системы CPX и в приложенных инструкциях к основанию CPX.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Общие указания

4.1.1 Включение электропитания

Примечание

- Соблюдайте указания по включению в руководстве по вашей системе управления (ПЛК/ППК).

Если система управления и слэйв Fieldbus имеют раздельное питание, при включении должен соблюдаться такой порядок:

1. Включить подачу рабочего напряжения всех слэйв-станций шины (устройств I/O).
2. Включить рабочее напряжение мастер-станции.

4.1.2 Адресация, конфигурирование и параметризация

Адресация, конфигурирование и параметризация различаются в зависимости от того, используется ли Modular Device Profile (MDP) или фиксированный размер входов/выходов (режим CPX-FB38).

4.2 Назначение адресов

Примечание

- Шинный узел самостоятельно определяет в MDP количество входов и выходов подключенных в CPX-терминале модулей.
- Шинный узел предоставляет CPX-терминалу адресное пространство до 64 байтов входов (I) и 64 байтов выходов (O).
- Каждый модуль CPX-терминала занимает определенное число входных/выходных битов, входных/выходных байтов или слов в рамках связи с модулем.
- Определенные функции, например, интерфейс диагностики входов/выходов (STI) тоже сокращают число доступных байтов входов/выходов (в пользу функций состояний или диагностики).

Назначение адресов внутри отдельных CPX-модулей см. в соответствующем описании для нужного CPX-модуля.
С помощью типа CPX-модуля можно узнать количество занимаемых CPX-модулем входов и выходов.
На CPX-FMT или CPX-MMI отображаются отдельные модули с соответствующим условным обозначением модуля. У модулей входов/выходов условное обозначение модуля представлено в верхней части модуля рядом со светодиодами (например, 8DI для модуля с 8 дискретными входами).

Подробную информацию об электрических и пневматических CPX-модулях см. на сайте Festo (➔ www.festo.com/sp).

4.3 Адресация входов и выходов, доступ к данным

4.3.1 Основные правила адресации

– Шинный узел интерпретируется как модуль с 0 входов и 0 выходов, если биты состояния и интерфейс диагностики входов/выходов деактивированы.
– Соблюдайте указания по назначению адресов, приведенные в разделе 4.2.
– Модули с количеством битов менее 8 занимают 8 битов или 1 байт адресного пространства, но не используют его полностью.
– Порядок адресации различается между MDP и фиксированным размером входов/выходов (режим CPX-FB38).

При необходимости с помощью DIL-переключателей можно активировать биты состояния или интерфейс диагностики входов/выходов (➔ Tab. 3.3):
– Если активировано 8 битов состояния, они занимают 16 входов в адресной области (8 используются).
– Если активирован интерфейс диагностики входов/выходов, он занимает 16 входов и выходов в адресной области.

4.3.2 Различия в адресации между Modular Device Profile и фиксированным размером входов/выходов

Порядок адресации — Modular Device Profile (режим CPX-FB37)
Адреса входов/выходов назначаются по восходящей по месту модуля.

Порядок адресации — фиксированный размер входов/выходов (режим CPX-FB38)
Если шинный узел с помощью DIL-переключателя 2 настраивается на фиксированный размер входов/выходов (➔ параграф 3.2.5) действуют следующие правила (➔ Tab. 4.1):

Порядок адресации		Описание
1.	Биты состояния или интерфейс диагностики входов/выходов	Передает информацию состояния и диагностики; активация с помощью DIL-переключателей; занимает первые 16 входов либо входов и выходов
2.	Аналоговые модули	Модули с аналоговыми входами/выходами
3.	Технологические модули	Например, CP-интерфейс, программируемый контроллер (CPX-FEC), контроллер CoDeSys (CPX-CEC)
4.	Дискретные модули	Модули с дискретными входами/выходами

Tab. 4.1 Порядок адресации в режиме CPX-FB38

Подробное описание адресации и различные примеры адресации для режима CPX-FB38 содержатся в описании шинного узла CPX-FB38 (➔ P.BE-CPX-FB38).

4.3.3 Доступ к данным (объекты данных)

Пользуясь механизмом Mailbox, можно обмениваться асинхронной информацией с устройствами EtherCAT. При этом частично применяются известные модели объектов данных, например, CoE (CAN over EtherCAT).
Устройства EtherCAT (устройства I/O) снабжены каталогом объектов со всеми доступными объектами.
Конфигурирование системы EtherCAT может происходить посредством доступа к каталогу объектов отдельных слэйвов.
Механизм доступа обеспечивается за счет служебных объектов данных (Service Data Objects, SDO).
Для связи в системе EtherCAT доступно два различных механизма связи.
Объекты данных процесса (**Process Data Objects**, PDO) служат для быстрой передачи данных процесса и передаются с помощью простых сообщений EtherCAT без служебных данных протокола.
Объекты Process Data Object могут передаваться с управлением по событиям, синхронно с системой или по запросу.
Объекты служебных данных (**Service Data Objects**, SDO) образуют двухточечное соединение и обеспечивают доступ к каждой записи в каталоге объектов узла.
Применяйте созданные согласно вашим требованиям пользовательские программы, чтобы иметь доступ к этим объектам данных.

4.4 Адресация устройств

За адресацию отдельных устройств отвечает вышестоящее устройство управления: мастер EtherCAT определяет позицию устройств EtherCAT внутри сети.
Для локальной адресации орган управления использует:
– физическую позицию устройства в сети EtherCAT (“Auto Increment Address”)
– независимый адрес устройства EtherCAT (“EtherCAT Address”).

4.4.1 Присвоение независимого адреса устройства EtherCAT с помощью DIL-переключателей

Шинному узлу посредством DIL-переключателя 3 можно назначить адрес EtherCAT (➔ параграф 3.2.9).

4.4.2 Присвоение независимого адреса устройства EtherCAT с помощью инструмента (программы) конфигурации

Адрес устройства EtherCAT также можно изменять с помощью инструмента (программы) конфигурации (например, TwinCAT 3.x) в ЭСППЗУ.
1. Шинный узел нужно изъять из сети EtherCAT.
2. Запишите новый адрес в ЭСППЗУ (➔ Fig. 4.1).

➔ EtherCAT ➔ Advanced Settings ➔ ESC Access ➔ Configured Station Alias

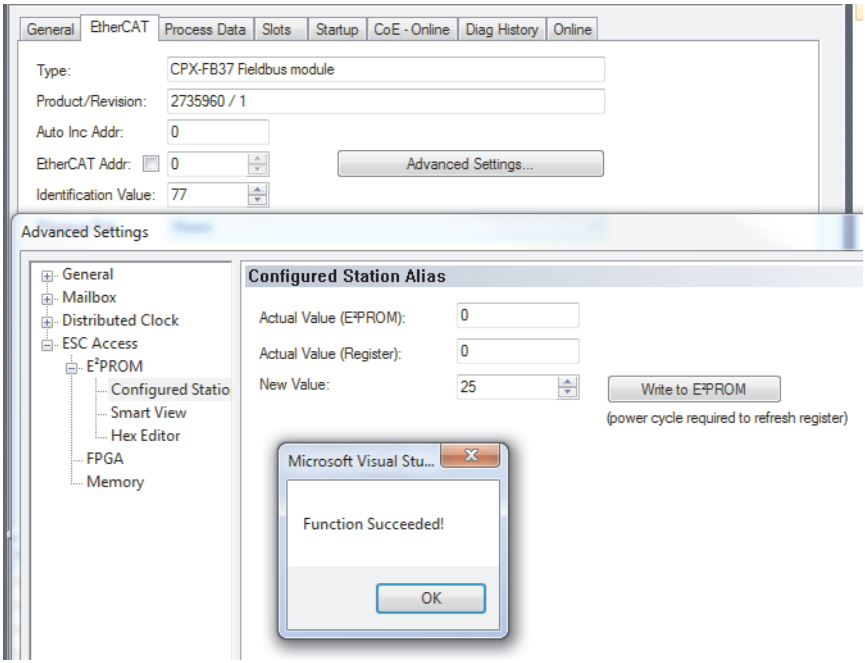


Fig. 4.1 Запишите новый адрес устройства EtherCAT

3. Выключите и снова включите подачу электропитания (“холодный” старт).
   ➔ Новый адрес устройства сохранен в ЭСППЗУ.

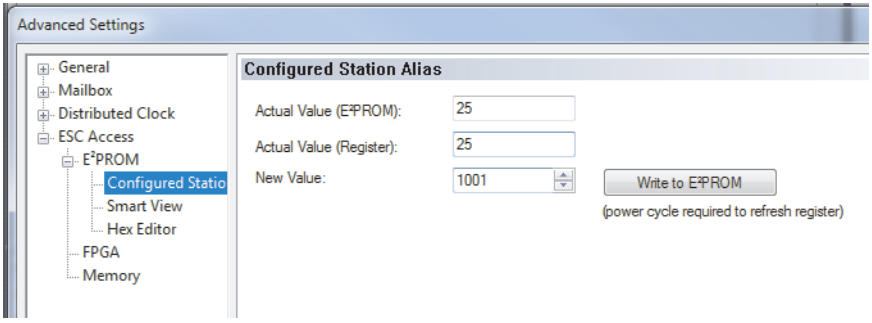


Fig. 4.2 Новый адрес устройства EtherCAT

4.5 Конфигурирование

4.5.1 Запись свойств слэйв-станций в программе конфигурирования

При первом запуске новой слэйв-станции на базе EtherCAT, т. е. устройства EtherCAT, вы должны указать в средствах конфигурирования и программирования определенные свойства этой станции.

Управление свойствами различных слэйвов осуществляется в файле конфигурации, называемом “EtherCAT Slave Information File” (ESI File).

EtherCAT Slave Information File (ESI-файл)

Этот файл или, соответственно, его содержимое представлены на языке разметки Extensible Markup Language (XML).

ESI-файл служит только для идентификации шинного узла в сети EtherCAT. С помощью ESI-файла основные свойства устройства EtherCAT и информация о производителе передаются в программу конфигурирования.

ESI-файл содержит всю требуемую информацию для обзора состава и настройки вышестоящего устройства управления за счет программных средств конфигурирования и программирования, например, Beckhoff TwinCAT.



Текущий файл конфигурации EtherCAT (ESI-файл) для CPX-терминала и шинного узла доступен на сайте Festo (➔ www.festo.com/sp).

- Для расширения ESI-библиотеки вашей программы конфигурирования скопируйте XML-файл конкретного шинного узла в каталог программ вашей программы конфигурирования – например, в Beckhoff TwinCAT 3.x по ссылке: C:\TwinCAT\3.x\Config\Io\EtherCAT.

Свойства слэйв-станций

При импорте ESI-файла в программу конфигурирования передается, помимо прочего, следующая информация о шинном узле или слэйве EtherCAT.

Информация	Описание
Vendor Name (Название продавца)	Festo SE & Co. KG
Vendor ID (Идентификатор продавца)	$0000001D_h$
Product code (Код изделия)	$0029BF58_h$
Product Name (Название изделия)	CPX-FB37

Tab. 4.2 Свойства слэйвов EtherCAT

После импорта ESI-файла, т. е. после принятия свойств слэйв-станции в программу конфигурирования, шинный узел вводится как возможный слэйв EtherCAT. Теперь вы можете интегрировать шинный узел в вашу сеть EtherCAT и настроить конфигурацию CPX-терминала.

Для шинного узла могут быть доступны 2 разных ESI-файла:
- ESI-файл для Modulare Device Profile (MDP)
- или ESI-файл для режима CPX-FB38 (фиксированный размер входов/выходов)

В зависимости от положения DIL-переключателя 1 (➔ параграф 3.2.5) шинный узел имеет доступ к соответствующему ESI-файлу.

Необходимым условием является наличие обоих ESI-файлов в каталоге устройств.

4.5.2 Конфигурирование в Modular Device Profile (MDP)

Считывание конфигурации

Существующая конфигурация может считываться автоматически.

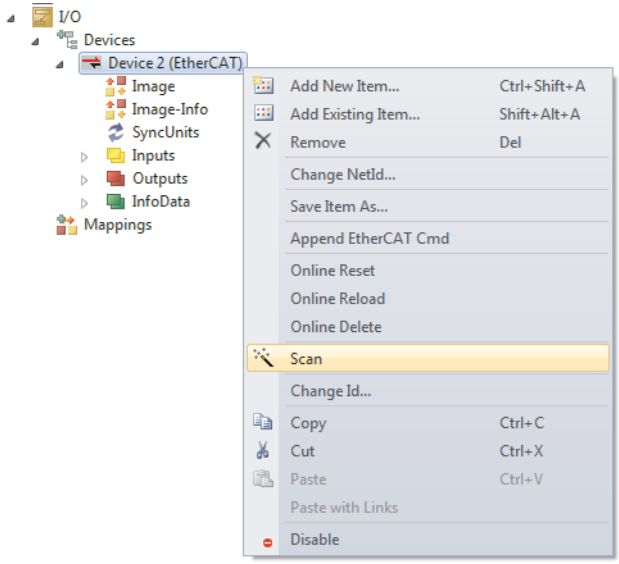


Fig. 4.3 Автоматическое считывание конфигурации (здесь: с помощью TwinCAT 3.x посредством команды “Scan”)

При этом распознается шинный узел и все CPX-модули с их входами/выходами (I/O).

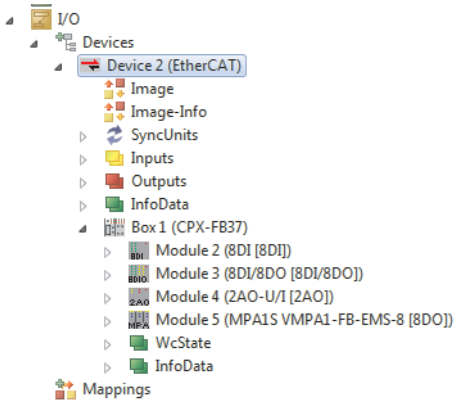


Fig. 4.4 Найденные CPX-модули

Ручное конфигурирование

В качестве альтернативы можно также провести конфигурирование в ручном режиме. Для этого в интерфейсе конфигурирования можно выбрать из списка модулей подсоединяемые CPX-модули.

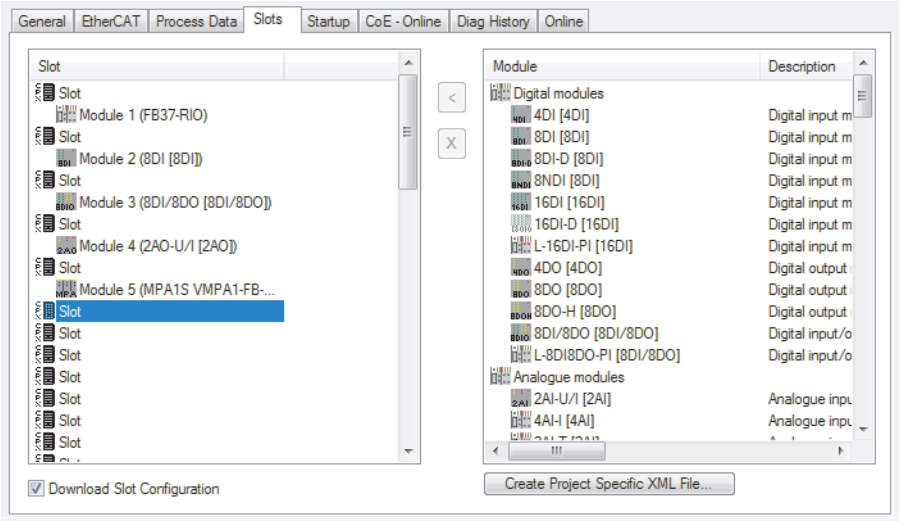


Fig. 4.5 Ручное конфигурирование CPX-терминала

Добавление шинного узла

Выбором шинного узла в ПО для конфигурирования и программирования вы можете задать:

– в каком режиме работы вы намерены эксплуатировать шинный узел
– намерены ли вы (если да, то в какой форме) использовать диагностические сообщения CPX-терминала.

Существуют следующие возможности:

Название модуля [1)]	**Режим работы**	**Диагностика CPX**
FB37-RIO-EtherCAT Remote I/O	Remote I/O	Без диагностики CPX
FB37-RIO-EtherCAT Remote I/O [ST]	Remote I/O	Индикация комплексных диагностических сообщений
FB37-RIO [STI] -EtherCAT Remote I/O	Remote I/O	Доступна вся диагностическая информация
FB37-RC [8 байтов IO]	Remote Controller 8 байтов I / 8 байтов O для связи шинного узла с CPX-FEC или CPX-CEC	–

1) Название модуля в программном обеспечении для конфигурирования и программирования

Название модуля 1)	Режим работы	Диагностика CPX
FB37-RC [16 байтов IO]	Remote Controller 16 байтов I / 16 байтов O для связи шинного узла с CPX-FEC или CPX-CEC	–

1) Название модуля в программном обеспечении для конфигурирования и программирования

Tab. 4.3 Настройки диагностики

Примечание
Настройка DIL-переключателя 2 должна соответствовать выбранному здесь режиму диагностики (➔ параграф 3.2.6).

Дополнительную информацию по диагностике CPX см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

На следующей иллюстрации (➔ Fig. 4.6) шинный узел вставлен в режиме Remote I/O, без диагностики CPX в слот 1 (отображение в TwinCAT 3.x).

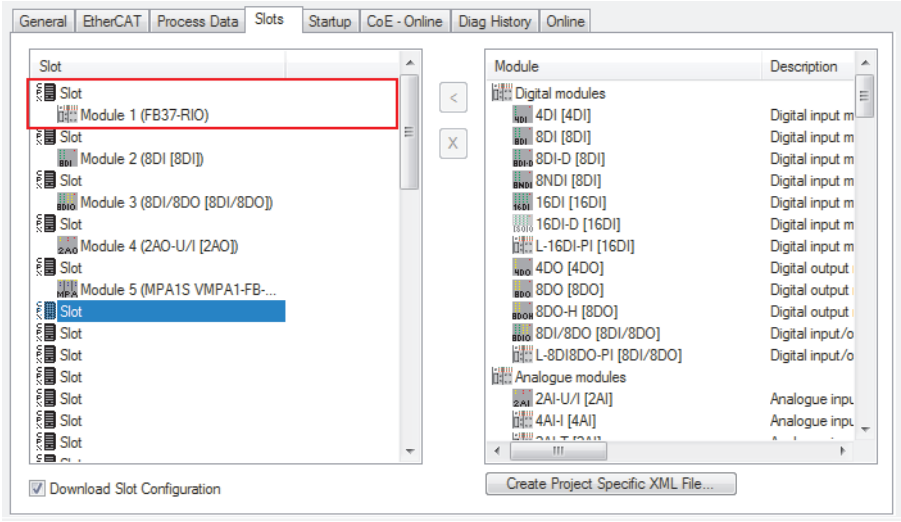


Fig. 4.6 Шинный узел в режиме работы Remote I/O, без диагностики CPX

Добавление подсоединенных модулей

На показанных ниже слотах добавлены подсоединяемые модули CPX-терминала (➔ Fig. 4.7).

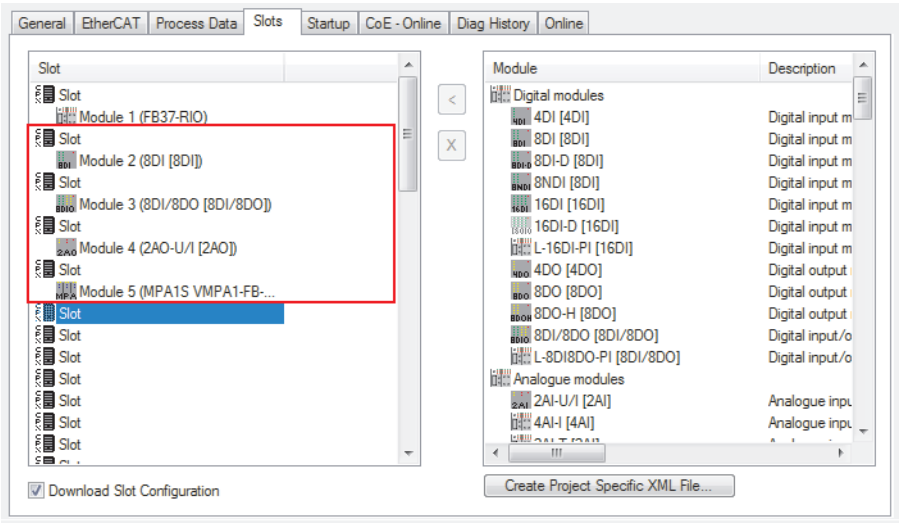


Fig. 4.7 CPX-модули

Доступно 48 слотов. CPX-модули можно назначить отдельным слотам.

4.5.3 Конфигурирование с фиксированным размером входов/выходов (режим CPX-FB38)

Присвоение входов/выходов должно выполняться пользователем в ручном режиме.

4.5.4 Конфигурирование в режиме Remote Controller

Если в вашем CPX-терминале имеется программируемый контроллер CPX (CPX-FEC) или контроллер CoDeSys (CPX-CEC), вы можете эксплуатировать шинный узел в режиме Remote Controller (Удаленный контроллер). В этом режиме работы шинный узел предоставляет программе управления в CPX-FEC или CPX-CEC и мастер-станции EtherCAT (ППК/ПЛК) 8 или 16 байтов входов и 8 или 16 байтов выходов.

1. Убедитесь в том, что DIL-переключатель DIL 1 шинного узла находится в позиции “Remote Controller” (DIL 1.1 = ON (ВКЛ.), DIL 1.2 = OFF (ВЫКЛ.); ➔ параграф 3.2.4, Tab. 3.1).
   ➔ В результате шинный узел сконфигурирован как Remote Controller (Удаленный контроллер).

Для конфигурирования CPX-FEC и CPX-терминала требуется использование программных инструментов фирмы Festo версии 4 (FST 4). Для конфигурирования CPX-CEC и CPX-терминала требуется CODESYS provided by Festo (➔ шаг 2.).

2. Сконфигурируйте CPX-терминал с помощью программных инструментов Festo FST 4 через CPX-FEC или с помощью CODESYS provided by Festo через CPX-CEC.
3. Запустите ваше программное обеспечение для конфигурирования и программирования, например, Beckhoff TwinCAT.
4. Откройте аппаратную конфигурацию (конфигурация входов/выходов или “I/O Configuration”).
5. Сконфигурируйте сеть EtherCAT.

4.6 Параметризация

4.6.1 Введение в параметризацию

Системные характеристики CPX-терминала можно в значительной степени адаптировать к конкретному случаю применения. Вы можете индивидуально настраивать рабочие характеристики всего терминала, а также отдельных модулей и каналов путем параметризации. Различают следующие функции параметризации:

– параметризация системы, например, выключение сообщений о неполадках, настройка времени реакции
– параметризация модулей (по конкретным модулям и каналам), например, функции контроля, настройки для случая ошибки, настройки для принудительного переключения (Forcing)
– параметризация памяти диагностики.



Общая информация о вводе в эксплуатацию CPX-терминалов и подробное описание отдельных параметров содержатся в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).
Информация по вводу в эксплуатацию пневматических интерфейсов и модулей дискретных входов/выходов приведена в описании P.BE-CPX-EA-....
Информацию о вводе в эксплуатацию модулей аналоговых входов/выходов см. в описании P.BE-CPX-AX-....
Указания по вводу в эксплуатацию пневматики см. в соответствующем описании пневматики.



Осторожно
Изменения параметризации или заданные условиями применения настройки параметров приводят к изменениям функционирования модулей или системы.
- Проверьте, в частности, в случае замены CPX-терминала, какие настройки требуются, и обеспечьте их восстановление, если оно необходимо (например, в фазе запуска посредством соответствующей параметризации запуска системы).



Предупреждение
Опасность травмирования людей, повреждения установок и систем из-за неконтролируемых перемещений исполнительных механизмов и неопределенных состояний установок и систем
- Во время параметризации следите за тем, чтобы никто не вошел в зону действия подвижных элементов вашей установки.
- Обязательно соблюдайте указания по “Forcing”, “Idle Mode” и “Fail Safe”, приведенные в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...), в описании к CPX-MMI и в онлайн-справке CPX-FMT.



CPX-терминал поставляется с предварительно заданными параметрами. Эти параметры хранятся в шинном узле.
Параметризация CPX-терминала возможна, как правило, только в том случае, если функция “Запуск системы с параметризацией по умолчанию и текущим составом CPX” активирована (настроить системный параметр “Запуск системы” соответственно).

Без изменения параметризации применяются заводские настройки.

4.6.2 Методы параметризации

Параметризация CPX-терминала с шинным узлом может осуществляться различными методами. Краткое пояснение по существующим методам см. в Tab. 4.4 и в следующих разделах.

Метод	Описание	Преимущества	Недостатки
Параметризация с помощью панели индикации и управления CPX-MMI ➔ параграф 4.6.3	Параметризация выполняется путем ввода данных, управляемого через меню. Необходим запуск с сохраненными параметрами.	Удобная параметризация через меню (открытым текстом).	Параметризация CPX-терминала сохраняется в шинном узле локально и при замене терминала будет утеряна.[1)]
Параметризация с помощью Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) ➔ параграф 4.6.4	Параметризация выполняется путем ввода данных, управляемого через меню. Необходим запуск с сохраненными параметрами.	Быстрая, простая процедура параметризации во время ввода в эксплуатацию для проверки параметров.	Параметризация CPX-терминала сохраняется в шинном узле локально и при замене терминала будет утеряна.[1)]
Параметризация через EtherCAT ➔ параграф 4.6.5	Параметризация выполняется с помощью программных средств для конфигурирования (например, TwinCat).	Параметризация открытым текстом через CoE.	—

1) Возможно копирование и сохранение настроек параметров, например, для передачи относящихся к параметрам данных в ходе замены модуля.

Tab. 4.4 Методы параметризации

4.6.3 Параметризация с помощью панели индикации и управления CPX-MMI

Панель индикации и управления Festo (CPX-MMI) обеспечивает управляемый через меню доступ к настройкам параметризации без программных средств конфигурирования.

Информацию об использовании панели индикации и управления см. в соответствующем описании (P.BE-CPX-MMI-1-...).

4.6.4 Параметризация с помощью Festo Maintenance Tool (CPX-FMT)

Пользуясь программным инструментом для ПК Festo Maintenance Tool (CPX-FMT), вы можете удобно параметризовать CPX-терминал через USB-соединение.

Актуальную версию программного инструмента для ПК CPX Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) см. на сайте фирмы Festo (➔ www.festo.com/sp).
Для использования программного обеспечения для ПК (CPX-FMT) на шинном узле вам понадобится USB-адаптер (соединительный кабель) NEFC-M12G5-0.3-U1G5.

4.6.5 Параметризация через EtherCAT в Modular Device Profile (MDP)

Параметризация подсоединенных модулей

Параметры отдельных модулей доступны в качестве объектов. В отличие от режима CPX-FB38, параметры в MDP доступны по отдельности и отображаются соответственно.

Параметры (объекты) можно задать, например, с помощью TwinCAT 3.x во вкладке “CoE Online” (➔ Fig. 4.8).

В описании системы CPX и в описаниях к модулям входов/выходов можно найти:
- пояснение отдельных параметров
- диапазоны значений отдельных параметров.

Пример: Параметризация модуля входов/выходов

Параметры (объекты) мультимодуля входов/выходов CPX-8DE-8DA

- Контроль короткого замыкания/перегрузки питания датчиков: подкл. (TRUE)
- Контроль короткого замыкания/перегрузки выходов: подкл. (TRUE)
- Контроль пониженного напряжения выходов подкл.: (TRUE)
- U_{SEN} при коротком замыкании/перегрузке питания датчиков: снова включить (Switch on again)
- U_{OUT} при коротком замыкании/перегрузке выходов: оставить отключенным (Leave switched off)
- Время устранения дребезга: 3 мс
- Время продления сигнала: 15 мс
- Входы CH0-Ch3: с продлением сигнала (TRUE)
- Входы Ch4-Ch7: без продления сигнала (FALSE)

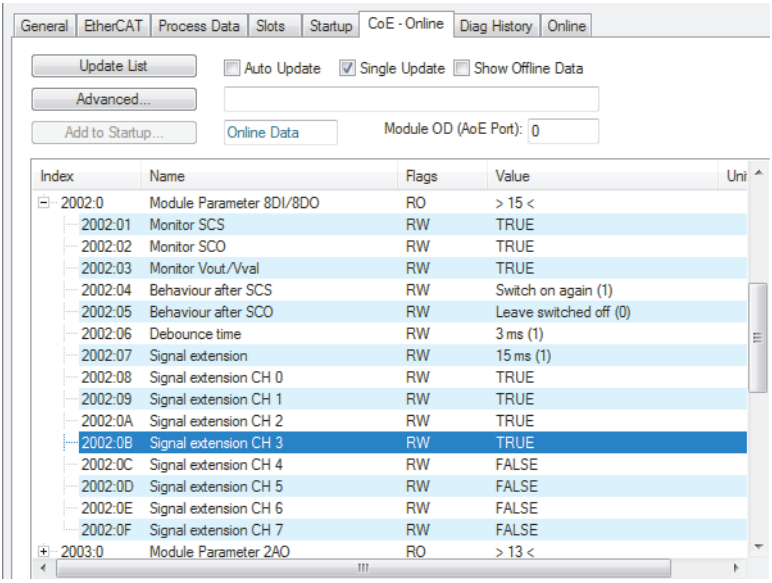


Fig. 4.8 Пример: Объекты модуля входов/выходов CPX-8DE-8DA

4.7 Указания по параметрам настроек системы CPX

4.7.1 Процесс параметризации запуска при включении (запуск системы)

Параметризация при запуске системы CPX-терминала зависит от сохраненной в шинном узле настройки параметра запуска системы.

Запуск системы со стандартными параметрами (Default parameters)

– Запуск системы с параметризацией по умолчанию (заводской настройкой) и текущим составом CPX
– Внешняя параметризация возможна

Запуск системы с сохраненными параметрами (Saved parameters)

– Запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX
– Параметры и состав CPX остаются в сохраненном состоянии
– Внешняя параметризация заблокирована
– Светодиод “M” на шинном узле CPX горит

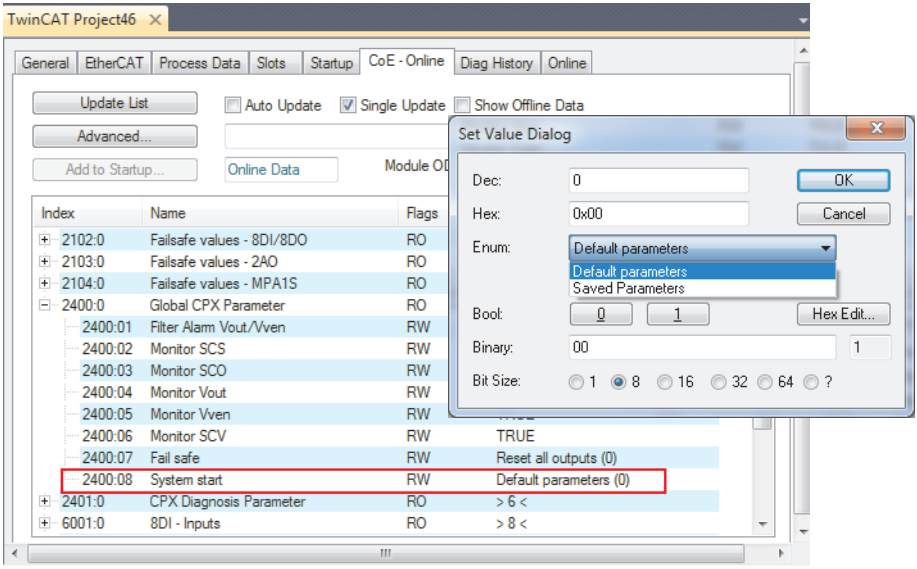


Fig. 4.9 Настройка параметров запуска системы (TwinCAT 3.x)

Найдите в Festo Maintenance Tool соответствующую настройку так:
CPX ➔ “Системные настройки” (“System Settings”)➔ Вкладка “Системные параметры” (“System Parameters”) ➔ “Запуск системы” (“System start”).

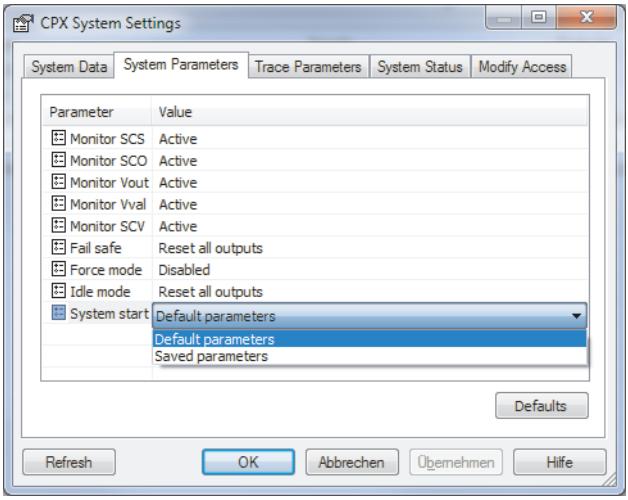


Fig. 4.10 Настройка параметров запуска системы (FMT)

Примечание

Потеря настроек

Если непрерывно горит светодиод “M” шинного узла, то параметризация CPX-терминала сохраняется в шинном узле локально. В этом случае настройки параметризации при замене шинного узла будут потеряны.

- Запомните или запишите требуемые настройки перед заменой шинного узла и восстановите эти настройки после замены.

4.7.2 Параметризация режима Fail Safe

Этот режим работы определяет состояние, которое должны принять дискретные выходные сигналы (выходы и распределители) в случае ошибок связи Fieldbus.

Вы можете определять принимаемое состояние отдельно для каждого выходного канала (выхода или электромагнитной катушки либо распределителя). Стандартной настройкой является “Сброс выходного канала”.

Без параметризации выходных каналов действует следующее состояние связи:

– входные сигналы передаются
– выходные сигналы сбрасываются (заводская настройка); учитывайте, что у аналоговых выходов настраивается аналоговое значение 0.

При необходимости параметризуйте требуемое состояние отдельных или всех выходных каналов (выходов или электромагнитных катушек).

Пример: Параметризация режима Fail Safe с TwinCat 3.x

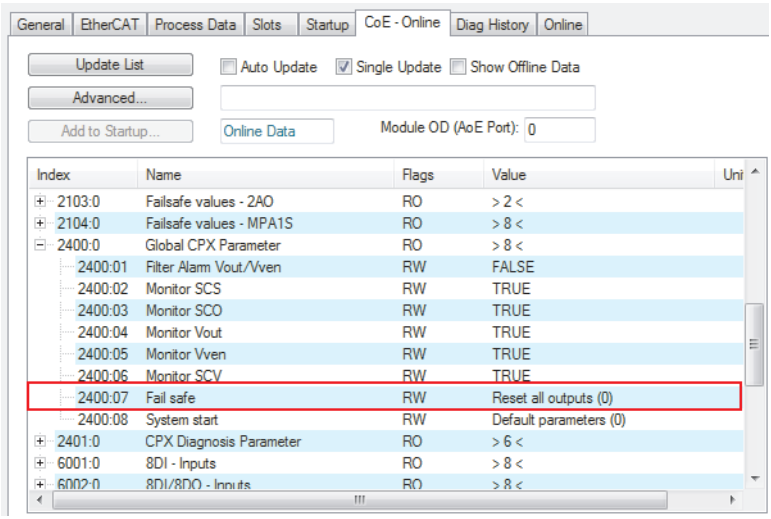


Fig. 4.11 Параметризация режима Fail Safe всех выходов (выходные сигналы сбрасываются)

Дополнительную информацию см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS...).

4.8 Веб-сервер

В шинный узел интегрирован веб-сервер. Веб-сервер обеспечивает доступ к важнейшим параметрам и функциям диагностики.

4.8.1 Конфигурирование

Для доступа к веб-серверу шинного узла следует сконфигурировать сетевые настройки.

Пример

– ПК (через сервер) по Ethernet соединен с системой управления EtherCAT.
– Система управления EtherCAT имеет второй порт Ethernet, который активирован для связи EtherCAT. К этому порту Ethernet через шинный узел подсоединяется CPX-терминал.

Порядок действий

1. Настройте на ПК фиксированный IP-адрес:

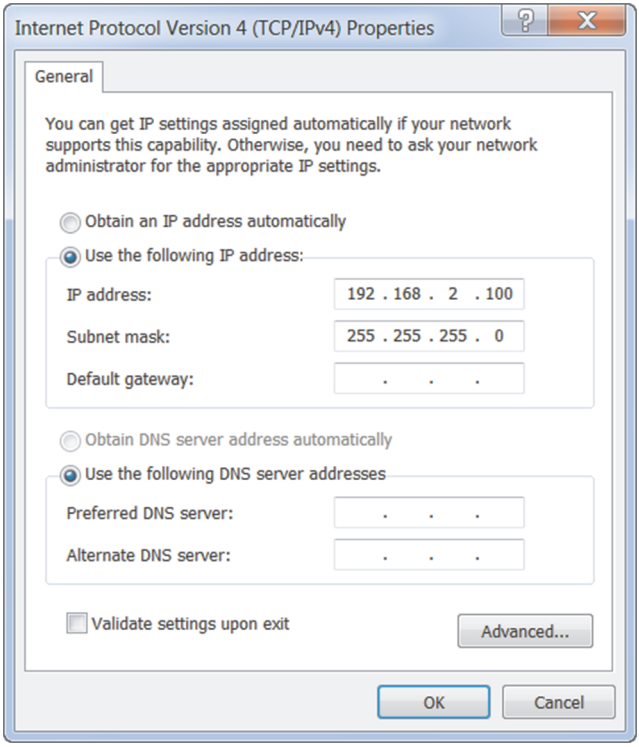


Fig. 4.12 Настройка фиксированного IP-адреса на ПК

2. Настройте в системе управления EtherCAT на сетевом адаптере 1 (соединение с ПК) фиксированный IP-адрес.

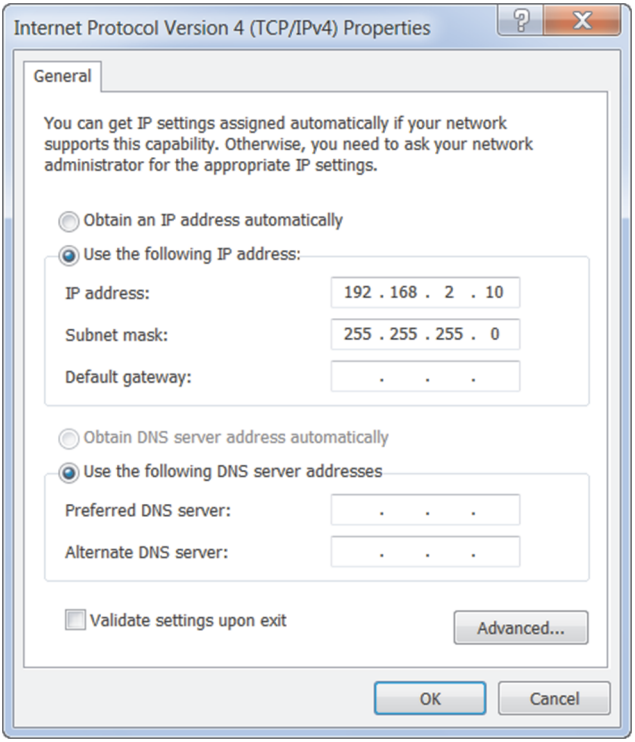


Fig. 4.13 Настройка фиксированного IP-адреса на сетевом адаптере 1 системы управления

3. Настройте в системе управления EtherCAT на сетевом адаптере 2 (соединение с шинным узлом) фиксированный IP-адрес и маску подсети (Subnet Mask).

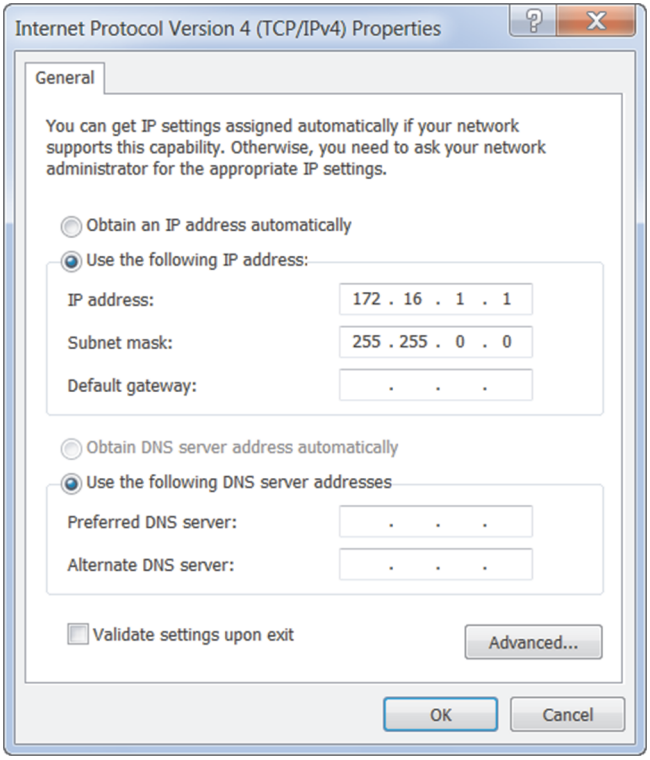


Fig. 4.14 Настройка фиксированного IP-адреса и маски подсети (Subnet Mask) на сетевом адаптере 2 системы управления

4. Активируйте связь EoE и функцию IP Routing в системе управления EtherCAT.

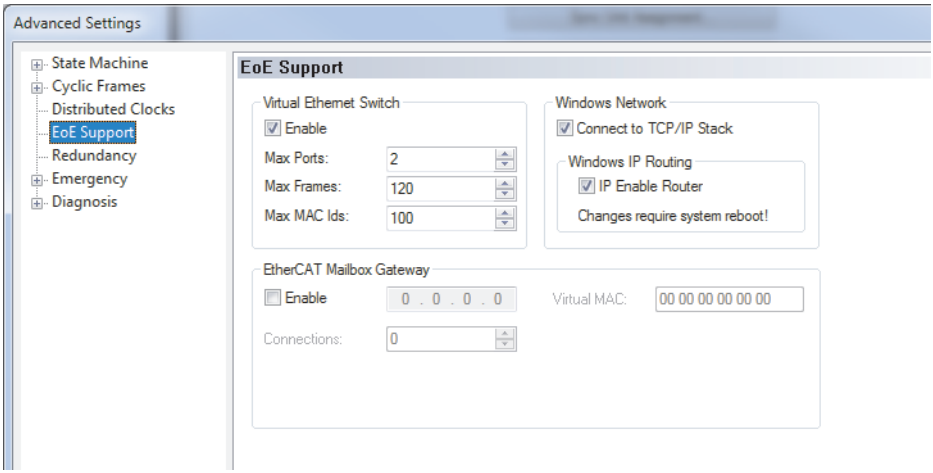


Fig. 4.15 Настройки в пункте меню “EtherCAT” ➔ “Advanced Settings” ➔ “EoE Support” (TwinCAT 3.x)

5. Назначьте шинному узлу IP-адрес и маску подсети. Подсеть шинного узла должна совпадать с подсетью сетевого адаптера 2 системы управления (одинаковый Subnet ID).

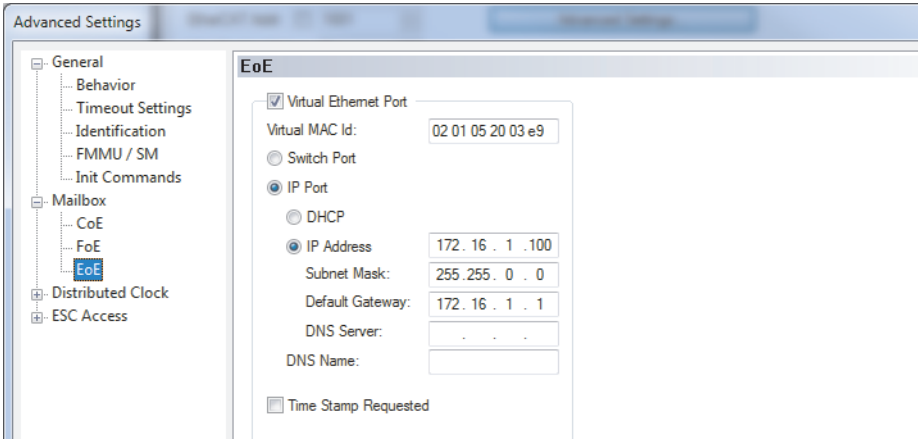


Fig. 4.16 Настройки в пункте меню “EtherCAT” ➔ “Advanced Settings” ➔ “Mailbox” ➔ “EoE” (TwinCAT 3.x)

Чтобы был возможен доступ через ПК, следует еще добавить сюда настройки маршрутизации (Routing).

6. Запустите выполнение программы Windows “cmd.exe” на ПК.
7. Введите следующие данные: **“route add 172.16.0.0 mask 255.255.0.0 192.168.2.10”**.

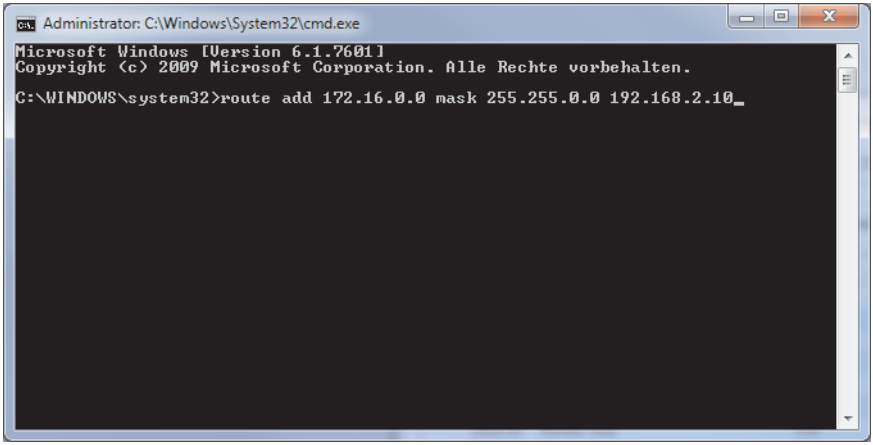


Fig. 4.17 Добавление настроек Routing

8. Откройте на ПК интернет-браузер на ваш выбор.
9. Введите в адресную строку браузера назначенный IP-адрес шинного узла в следующем виде: http://172.16.1.100.

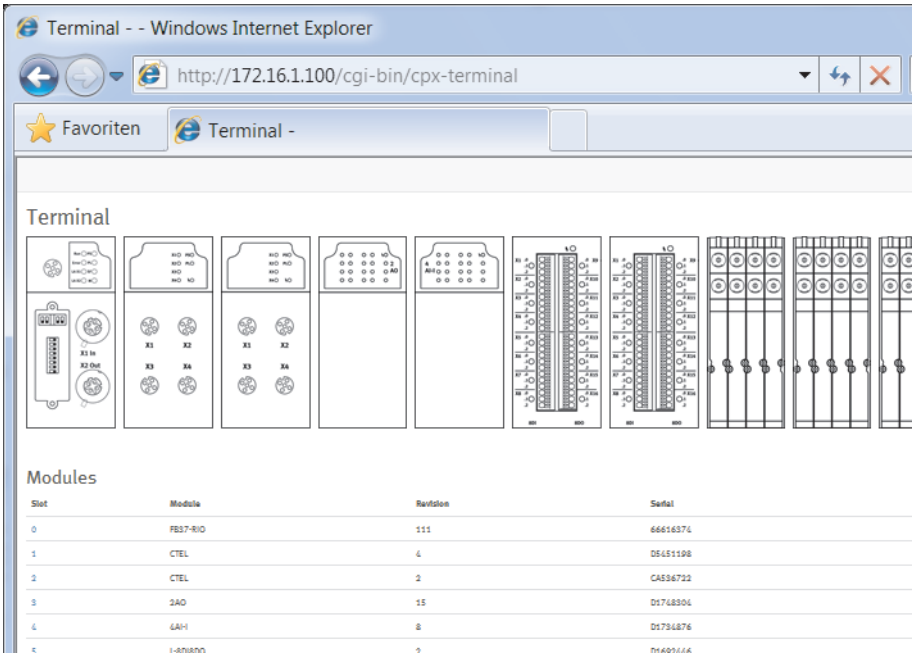


Fig. 4.18 Веб-сервер шинного узла

4.9 Обновление встроенного ПО/Восстановление встроенного ПО

4.9.1 Обновление встроенного ПО через FoE (File Access over EtherCAT)

Шинный узел поддерживает FoE. Благодаря этому можно загрузить встроенное ПО в модуль с помощью мастер-станции EtherCAT, если она поддерживает эту функцию.

Актуальную версию встроенного ПО см. на сайте фирмы Festo (➔ www.festo.com/sp).

Примечание

Потеря функции устройства

В случае сбоя подачи напряжения питания во время записи встроенного ПО происходит потеря функциональности шинного узла.

- Категорически запрещено прерывать загрузку и запись встроенного ПО.

С помощью программных средств TwinCAT 3.x для конфигурирования выполните следующую процедуру:

1. Скопируйте новое встроенное ПО в каталог.
2. Переключите шинный узел в состояние BOOTSTRAP.
   ➔ Светодиод “RUN” на шинном узле мерцает, “Current State” в программе конфигурирования TwinCAT 3.x переключается на “BOOT”.

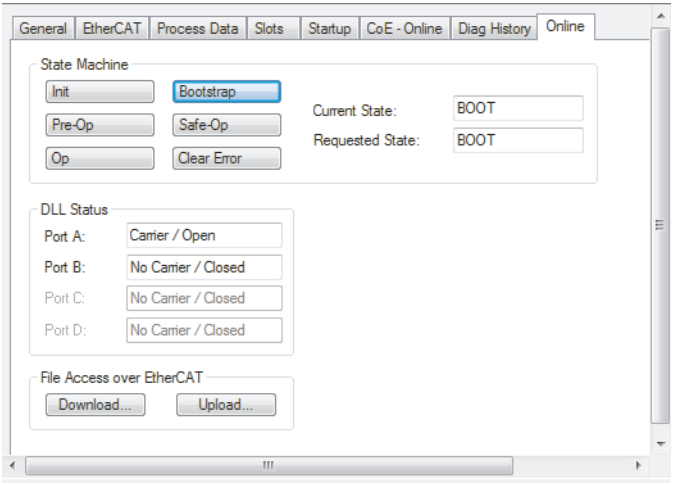


Fig. 4.19 Активация BOOTSTRAP

3. Загрузите новое встроенное ПО из каталога (щелкните мышью на “Download...”).

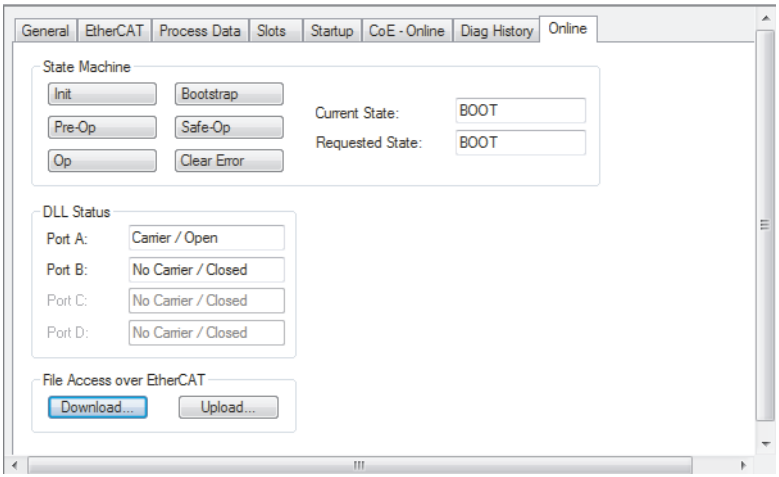


Fig. 4.20 Загрузка встроенного ПО

➔ Отображается версия встроенного ПО:

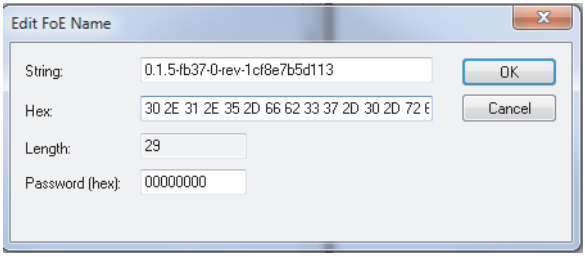


Fig. 4.21 Отображение версии встроенного ПО

4. Подтвердите нажатием “OK”.
   ➔ После загрузки встроенного ПО шинный узел автоматически перезапускается и переходит в состояние OPERATIONAL (OP). Светодиод “RUN” горит непрерывно.

➔ **Примечание**

При обновлении встроенного ПО в режиме работы Remote Controller (RC) CPX-терминал переходит в небезопасное состояние.
После автоматического перезапуска шинного узла он уже не распознается CPX-FEC или CPX-CEC.

- Ненадолго выключите и затем снова включите электропитание CPX-терминала (“холодный” старт).

4.9.2 Восстановление встроенного ПО с помощью Festo Field Device Tool (FFT)

Festo Field Device Tool дает возможность восстановить надежную работу шинного узла (например, после сбоя обновления встроенного ПО через FoE).

Программу FFT можно найти на сайте Festo (➔ www.festo.com/sp).

Установите программу FFT на ПК или ноутбук.

1. Выключите электропитание CPX-терминала и (при наличии) подачу сжатого воздуха.
2. Шинный узел нужно изъять из сети EtherCAT.
3. Соедините ваш ПК через сетевой разъем непосредственно с шинным узлом.
4. Установите оба переключающих элемента на DIL-переключателе 2 шинного узла на ON (ВКЛ.) (➔ раздел 3.2).
5. Запустите в FFT функцию “Восстановление” (“Recovery”) с помощью соответствующей команды в группе команд “Общее” (“General”) ленточного интерфейса меню “Действия” (“Actions”).

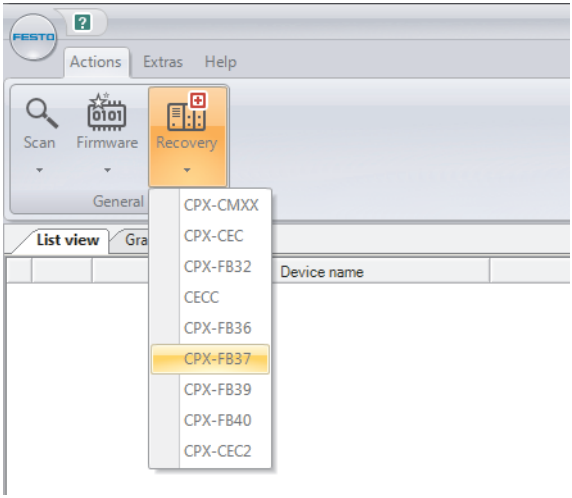


Fig. 4.22 Выбор шинного узла

6. Щелкните мышью в списке выбора на шинном узле CPX-FB37.
   ➔ Появится следующее сообщение:

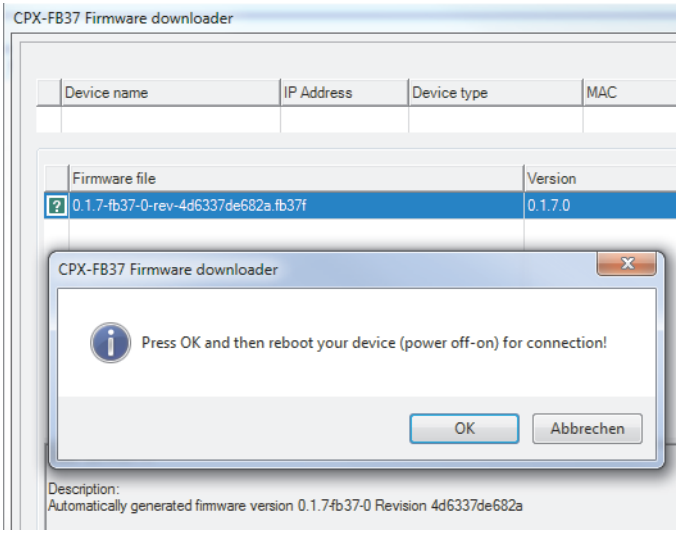


Fig. 4.23 Сообщение FFT

7. Подтвердите сообщение нажатием “OK”.
8. Включите электропитание шинного узла.
   ➔ Шинный узел перейдет в состояние “Режим загрузчика ОС”.
9. Следуйте дальнейшим указаниям программы.

Более подробную информацию можно найти в онлайн-справке по Festo Field Device Tool (FFT).

4.10 Контрольный список для ввода в эксплуатацию CPX-терминала

- Соблюдайте общие указания по вводу в эксплуатацию в описании системы CPX.
- Перед использованием и заменой CPX-терминалов проверьте положения DIL-переключателей и конфигурацию сети.
- Проверьте сконфигурированную адресную область. При необходимости протестируйте входы и выходы.
- Проверьте назначение адресов входов/выходов на CPX-терминале. Для этого вы можете при необходимости выполнить принудительное переключение (Forcing) входов/выходов (➔ описание системы CPX).
- Убедитесь в том, что через вышестоящую систему управления обеспечивается восстановление нужных настроек параметризации CPX-терминала в фазе запуска или после прерывания работы сети. Тем самым гарантируется, что после замены CPX-терминала новый терминал также будет работать с нужными настройками параметров.
- При необходимости путем выборочного контроля проверьте выполненную параметризацию с помощью программы конфигурирования (например, TwinCAT), Festo Maintenance Tool (FMT) или с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI).

4.11 Замена шинного узла

При замене шинного узла с настройкой “Запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX” настройки параметризации CPX-терминала не восстанавливаются вышестоящим устройством управления автоматически.

1. Перед заменой шинного узла сохраните настройки параметризации CPX-терминала в файле CPX-FMT.
2. После замены шинного узла перенесите настройки параметризации на новый шинный узел. Используйте команду “Загрузить настройки...” в меню CPX.
3. Активируйте все настройки в окне “Загрузка” и запустите передачу на шинный узел экранной кнопкой “OK”.

5 Диагностика

5.1 Обзор средств диагностики

CPX-терминал предлагает комплексные и удобные в использовании функции диагностики и обработки ошибок. В зависимости от конфигурации доступны следующие возможности:

Средство диагностики	Краткое описание	Преимущества	Подробное описание
Светодиодная индикация	Светодиоды непосредственно указывают на аппаратные ошибки, ошибки конфигурации, ошибки шины и т. д.	Быстрое распознавание ошибки “на месте”	Раздел 5.2
Биты состояния	Внутренние входы, которые выдают закодированные комплексные диагностические сообщения; 8 битов состояния передаются циклически как “входы” с обычными входами системе управления.	Быстрый доступ к сообщениям об ошибках независимо от подключения и мастер-станции.	Раздел 5.3
Интерфейс диагностики входов/выходов	Независимый от шины интерфейс диагностики на уровне входов/выходов, который обеспечивает доступ к внутренним данным CPX-терминала; для этой функции доступно 16 входов и 16 выходов (2 байта).	Детальное распознавание ошибок; данные диагностики можно повторно обрабатывать, например, с помощью пользовательской программы ПЛК.	Раздел 5.4
Диагностика через EtherCAT	Диагностика посредством: – доступа через SDO – архива диагностики (Diagnose History) – аварийного сообщения (Emergency Message)	Детальное распознавание ошибок	Раздел 5.5
Диагностика с помощью панели индикации и управления CPX-MMI	С помощью панели индикации и управления CPX-MMI возможна удобная и управляемая через меню индикация диагностической информации.	Быстрое распознавание ошибки “на месте”	Описание к панели индикации и управления (P.BE-CPX-MMI-1-...)
Диагностика с помощью Festo Maintenance Tool (CPX-FMT)	CPX-FMT обеспечивает возможность отображения диагностической информации на ПК.	Быстрое распознавание ошибок “на месте”	Онлайн-справка по CPX-FMT

Tab. 5.1 Средства диагностики

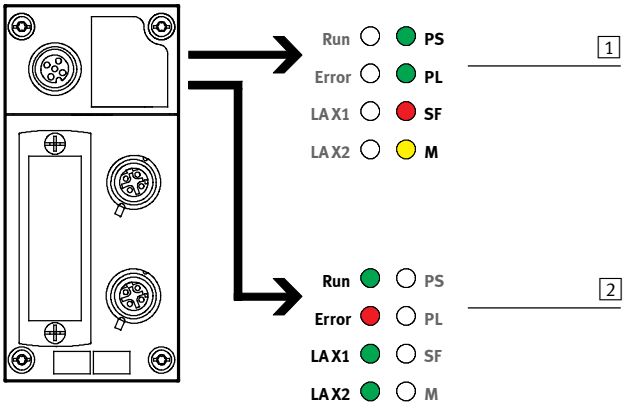
Учитывайте, что имеющаяся диагностическая информация может зависеть от настроек DIL-переключателей на шинном узле (➔ раздел 3.2), а также от параметризации CPX-терминала.

5.2 Диагностика с помощью светодиодов

Для диагностики CPX-терминала имеются светодиоды на шинном узле и на отдельных модулях.

Значение светодиодной индикации на электрических модулях см. в описании конкретного модуля.

5.2.1 Светодиоды на шинном узле CPX-FB37



[1] Светодиоды, относящиеся к CPX
PS: Power System (питание системы)
PL: Power Load (питание нагрузки)
SF: System Failure (отказ системы)
M: Modify (изменение)

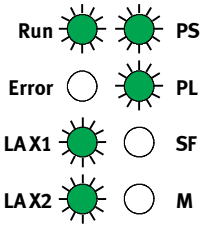
[2] Светодиоды, относящиеся к EtherCAT
Run: Рабочее состояние EtherCAT
Error: Ошибка EtherCAT
LA X1: Состояние соединения (Link Activity) X1 In
LA X2: Состояние соединения (Link Activity) X2 Out

Fig. 5.1 Светодиоды

В этой главе светодиоды в разных состояниях представлены следующим образом:

 горит,  мигает или мерцает,  выкл.

5.2.2 Штатное рабочее состояние

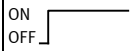
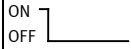
Светодиодная индикация в штатном рабочем состоянии	
	Зеленые светодиоды, которые горят: – Run (Выполнение) – PS (Питание системы) – PL (Питание нагрузки)
	Зеленые светодиоды, которые горят или мерцают, если подсоединен сетевой кабель: – LA X1 [1)] – LA X2 [1)]
	Красные светодиоды, которые не горят: – Error (Ошибка) – SF (Отказ системы)
	Желтый светодиод горит, мигает или не горит: – M [2)]

1) Непрерывный свет: соединение активно; Мерцание: выполняется передача данных

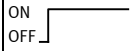
2) В зависимости от конфигурации

Tab. 5.2 Светодиодная индикация в штатном рабочем состоянии

5.2.3 Светодиоды, относящиеся к CPX

PS (Power System) – Подача питания датчиков/логики			
Светодиод (зеленый)	**Процесс**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
 Светодиод горит		Нет ошибок, рабочее напряжение/питание датчиков подается	—
 Светодиод мигает		Рабочее напряжение/питание датчиков – за пределами области допусков	• Устранить пониженное напряжение
		Сработал внутренний предохранитель рабочего напряжения/питания датчиков	1. Устранить короткое замыкание/перегрузку 2. В зависимости от параметризации: – напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания **автоматически** включается снова (заводская настройка) – необходимо выключение и включение электропитания
 Светодиод не горит		Рабочее напряжение/питание датчиков не подается	• Проверить подключение на разъеме рабочего напряжения электроники

Tab. 5.3 Светодиодная индикация “PS”

PL (Power Load) – Подача питания нагрузки (выходы/распределители)			
Светодиод (зеленый)	**Процесс**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
 Светодиод горит		Нет ошибок, напряжение нагрузки подается	—
 Светодиод мигает		Напряжение нагрузки за пределами диапазона допусков	• Устранить пониженное напряжение

Tab. 5.4 Светодиодная индикация “PL”

SF (System Failure) – Отказ системы			
Светодиод (красный)	**Процесс[1)]**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
 Светодиод не горит		Нет ошибок	—
 Светодиод мигает 1 ×		Несущественная ошибка или информация (класс ошибки 1)	➔ Описание номеров ошибок в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS...)
 Светодиод мигает 2 ×		Ошибка (класс ошибки 2)	
 Светодиод мигает 3 ×		Критическая ошибка (класс ошибки 3)	

1) Светодиод “SF” мигает в зависимости от класса возникшей ошибки.
Ошибка класса 1 (несущественная ошибка): 1 мигание, пауза
Ошибка класса 2 (ошибка): 2 мигания, пауза
Ошибка класса 3 (критическая ошибка): 3 мигания, пауза

Tab. 5.5 Светодиодная индикация “SF”

M (Modify) – Параметризация, Forcing			
Светодиод (желтый)	**Процесс**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
○ Светодиод не горит	ON OFF	Задан “Запуск системы с параметризацией по умолчанию и текущим составом CPX” (заводская настройка); возможна внешняя параметризация	—
 Светодиод горит	ON OFF 	Задан “Запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX”; параметры и состав CPX остаются в сохраненном состоянии; внешняя параметризация заблокирована[1)]	**Меры предосторожности** при замене шинного узла с сохраненной параметризацией: Для таких шинных узлов параметризация CPX-терминала при замене не обеспечивается вышестоящей системой управления автоматически. • Запомните или запишите требуемые настройки перед заменой шинного узла и восстановите эти настройки после замены.
 Светодиод мигает	ON OFF 	Принудительное переключение (Forcing) активно[1)]	Функция Forcing разблокирована (➔ описание системы CPX P.BE-CPX-SYS...).

1) Индикация функции Forcing (светодиод мигает) имеет приоритет перед индикацией настройки запуска системы (светодиод горит).

Tab. 5.6 Светодиодная индикация “M”

5.2.4 Светодиоды, относящиеся к EtherCAT

Run – рабочее состояние EtherCAT (состояние связи)			
Светодиод (зеленый)	**Процесс**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
 Светодиод не горит		Init	Шинный узел находится в состоянии Init (штатном состоянии после включения либо после перезапуска или перезагрузки).
 Светодиод мерцает		Bootstrap	Шинный узел находится в состоянии для получения обновления встроенного ПО. Выполняется получение обновления встроенного ПО.
 Светодиод мигает		Pre-operational	Шинный узел находится в состоянии Pre-operational (конфигурирование сети EtherCAT).
 Светодиод мигает 1 ×[1)]		Safe-operational	Шинный узел находится в состоянии Safe-operational (например, из-за неполадки сети). Обновляются только входные сигналы (например, данные датчика). Выходы и распределители сохраняют текущее состояние (сигнал “замораживается”).
 Светодиод горит		Operational	Шинный узел находится в состоянии Operational (штатное рабочее состояние).

1) Однократное кратковременное мигание (1 мигание, пауза, 1 мигание и т. д.) называется “Single Flash”.

Tab. 5.7 Светодиодная индикация “Run”

Error – Ошибка EtherCAT (ошибка связи)			
Светодиод (красный)	**Процесс**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
Светодиод не горит		Нет ошибок (No Error)	Связь EtherCAT шинного узла находится в штатном рабочем состоянии.
Светодиод горит		Application Controller Failure	Критическая ошибка связи Возможные причины: – Application Controller не отвечает – Предел времени сторожевого таймера через ESC • Обратитесь в Festo.
Светодиод мигает		Ошибка конфигурации (Invalid Configuration) Нет соединения с сетью EtherCAT Возможные причины: – Размыкание (обрыв) кабеля/соединения – Устройство не имеет соединения с мастером EtherCAT (для управления) – Мастер не активен	• Проверьте: – сетевое соединение (разрыв, короткое замыкание или помехи сетевого соединения) – конфигурацию, прежде всего, физическое и логическое положение и адресацию шинного узла.
Светодиод мигает 1 ×[1)]		Смена состояния EtherCAT из-за ошибки (Unsolicited State Change)	Шинный узел меняет свое состояние EtherCAT из-за ошибки синхронизации (смена состояния с Operational на Safe-operational).
Светодиод мигает 2 ×[2)]		Application Watchdog Timeout	Предел времени сторожевого таймера через Sync Manager
Светодиод мигает 3 ×[3)]		Резерв	–
Светодиод мерц		Ошибка начальной загрузки (Booting Error)	Ошибка (контрольная сумма) во Flash-памяти Application Controller

1) Однократное кратковременное мигание (1 мигание, пауза, 1 мигание и т. д.) называется “Single Flash”.

2) Двукратное кратковременное мигание (2 мигания, пауза, 2 мигания и т. д.) называется “Double Flash”.

3) Троекратное кратковременное мигание (3 мигания, пауза, 3 мигания и т. д.) называется “Tripple Flash”.

Tab. 5.8 Светодиодная индикация “Error”

LA X1, LA X2 – Состояние соединения (Link Activity) X1 In/X2 Out			
Светодиод (зеленый)	**Процесс**	**Состояние**	**Расшифровка/обработка ошибок**
○ Светодиод не горит		Нет физического сетевого соединения	• Проверить сетевое соединение/ сетевой кабель
 Светодиод горит		Сетевое соединение в порядке	—
 Светодиод мерцает[1)]		Мерцание: выполняется передача данных (трафик)	—

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

Tab. 5.9 Светодиодная индикация “LA X1” и “LA X2”

5.3 Диагностика с помощью битов состояния

CPX-терминал обеспечивает 8 битов состояния, если вы активируете эту функцию DIL-переключателем (➔ параграф 3.2.6).
Биты состояния служат для индикации комплексных диагностических сообщений (“глобальных” сообщений об ошибках). Биты состояния конфигурируются как входы. Если активирована функция битов состояния, будет занято 16 входов в адресной области (8 входов или 8 битов остаются неиспользованными); (➔ Tab. 3.3).

Соблюдайте указания по адресации и конфигурированию, приведенные в разделах 4.3 и 4.5.

В следующей таблице представлен обзор доступной диагностической информации.

Бит	Диагностическая информация при наличии сигнала “1”	Описание
0	Ошибка распределителя или пневматического модуля	Тип модуля, у которого возникла ошибка
1	Ошибка модуля выходов	
2	Ошибка модуля входов	
3	Ошибка аналогового модуля или технологического модуля	
4	Пониженное напряжение	Тип ошибки
5	Короткое замыкание/перегрузка	
6	Обрыв провода	
7	Другая ошибка	

Tab. 5.10 Обзор диагностической информации битов состояния шинного узла CPX (опция)

Если все биты состояния доставляют 0-сигналы, ошибки отсутствуют. Если же, напротив, бит состояния доставляет 1-сигнал, имеется ошибка.
Если разные ошибки возникают на отличных друг от друга типах модулей одновременно, ошибки не могут соотноситься (интерпретироваться) посредством битов состояния. При этом с помощью интерфейса диагностики входов/выходов можно однозначно определять ошибки.
Диагностическая информация или сообщения об ошибках функций битов состояния (или интерфейса диагностики входов/выходов) могут считываться с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI), Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) и по сети EtherCAT.

Дополнительные указания по функционированию и содержимому битов состояния см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS...) в разделе “Диагностика и обработка ошибок”.

5.4 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов (STI)

CPX-терминал предоставляет двунаправленный 16-битовый интерфейс диагностики входов/выходов (System Table Interface, STI), если вы активируете эту функцию DIL-переключателем (➔ параграф 3.2.6).
С помощью интерфейса диагностики входов/выходов можно вызвать подробную диагностическую информацию. Это позволяет, например, точно определить, у какого модуля и в каком канале возникла ошибка. Для вызова диагностики системы служат 16 битов входов и 16 битов выходов, через которые могут считываться все данные диагностики.
Если интерфейс диагностики входов/выходов активен, он занимает 16 входов и выходов в адресной области (➔ Tab. 3.3).

Соблюдайте указания по адресации и конфигурированию, приведенные в разделах 4.3 и 4.5.

В следующей таблице представлен обзор доступной диагностической информации.

Данные диагностики	**Содержание/описание**
Глобальные данные диагностики	– Общий обзор ошибок
Данные диагностики модуля	– Детальная диагностика помодульно
Состояние памяти диагностики	– Количество записей в памяти диагностики – Режим работы
Данные памяти диагностики	– Долговременная память – Детальная диагностика + относительная отметка времени на событие ошибки

Tab. 5.11 Обзор данных диагностики интерфейса диагностики входов/выходов (опция)

Диагностическая информация или сообщения об ошибках функций битов состояния (или интерфейса диагностики входов/выходов) могут считываться с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI), Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) и по сети EtherCAT.

Дополнительную информацию об интерфейсе диагностики входов/выходов (диагностическую информацию, номера функций) см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS...) в разделе “Диагностика и обработка ошибок”.

5.5 Диагностика через EtherCAT

5.5.1 Основная информация

Доступность диагностической информации через сеть EtherCAT

– Учитывайте, что доступность диагностической информации зависит от настроек (➔ параграф 3.2.6) и параметризации (➔ раздел 4.6) CPX-терминала (➔ также раздел 5.1).
– Активируйте интерфейс диагностики входов/выходов, чтобы обеспечить автоматическое отображение сообщений об ошибках CPX-терминала в ПО конфигурирования EtherCAT, например, Beckhoff TwinCAT.

5.5.2 Диагностика посредством доступа через SDO

С помощью доступа SDO вышестоящее устройство управления может запросить диагностическую информацию на шинном узле. Соответствующие объекты см. в каталоге объектов в разделе A.2.

5.5.3 Диагностика посредством архива диагностики

С помощью объекта диагностики 0x10F3 можно задать отображение 20 последних диагностических сообщений. Для каждого сохраненного в устройстве события (предупреждения, ошибки, информации) выдается сообщение об ошибке, на которое ссылается какой-либо код. Диагностические сообщения передаются через ESI-файл и могут считываться, например, системным менеджером TwinCAT. В следующей таблице показана структура объекта диагностики 0x10F3.

Ниже приняты обозначения

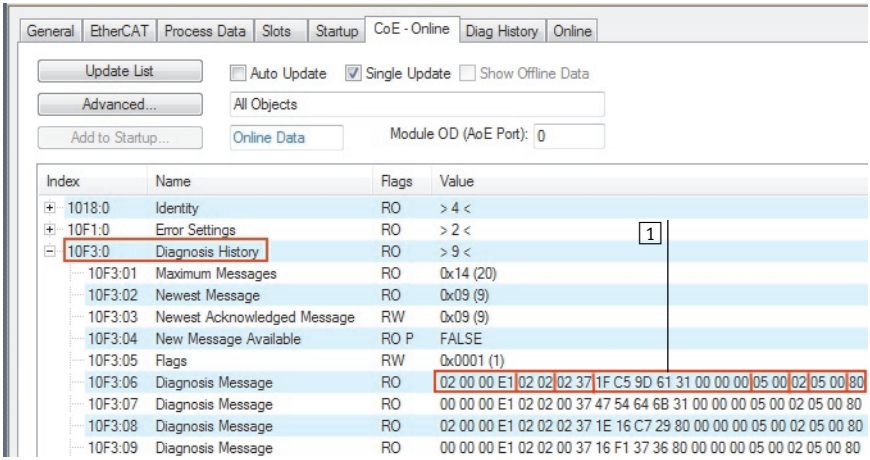
RO	=	read only
RW	=	read/write
RO P	=	read only (PDO mappable)

Индекс (шестнадцатеричный)	Суб-индекс	Описание	Тип	Значения	Доступ
0x10F3	0	Diagnosis History	U8		RO
	1	Maximum Messages	U8	20	RO
	2	Newest Message	U8		RO
	3	Newest Acknowledged Message	U8		RW
	4	Сообщение “New Message Available”	BOOL		RO P
	5	Flags	U16	0x0000	RW
	6 ... 26	SubIndex 006 ... 026	BYTE [23]		RO

Tab. 5.12 Структура объекта диагностики

Диагностическое сообщение

Диагностическое сообщение шинного узла сохраняется в архиве диагностики (Diagnose History).



1 Значения диагностического сообщения

Fig. 5.2 Диагностическое сообщение

В следующей таблице представлено краткое описание отдельных значений диагностического сообщения 1 с Fig. 5.2.

Значение (шестнадцатеричное)	**Наименование согласно ETG.1020**	**Пояснение**
02 00 00 E1	Diag Code	Номер ошибки CPX 2 (короткое замыкание) E1 = номер ошибки CPX (➔ описание системы CPX) E8 = Error Code согласно DS401
02 02	Flags	Количество параметров в диагностическом сообщении (2) и тип диагностики 2 (Error Message)
02 37	Text-ID	Ссылка на ESI-файл с открытым текстом диагностического сообщения (‹TextId›#x3702)
1F C5 9D61 31 00 00 00	Time Stamp	Lokaler Time Stamp (время с момента запуска шинного узла)
05 00	Flags Parameter 1	Тип параметра 1 (UNSIGNED8)
02	Parameter 1	Номер CPX-модуля 2 (соответствует в TwinCAT 3.x модулю 3)
05 00	Flags Parameter 2	Тип параметра 2 (UNSIGNED8)
80	Parameter 2	Канал 80_h (канал 128 десятичный)

Tab. 5.13 Значения диагностического сообщения

Text-ID с 3700_h по $37FF_h$ соответствует номерам ошибок CPX (0 – 255). Дополнительную информацию см. в описании системы CPX в главе “Диагностика и обработка ошибок”.

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

Text-ID (шестнадца-теричный)	**Открытый текст (немецкий)**	**Открытый текст (английский)**
3800	Modulidentifikation fehlgeschlagen	Ident check failed for configured module
3801	Modulidentifikation-Überprüfung nicht durchgeführt - Steuerung hat Objekt 0xF030 nicht geschrieben	Ident check skiped - PLC has not written to Object 0xF030
000F	Berechnung Buszykluszeit fehlgeschlagen (lokaler Timer zu langsam)	Calculate bus cycle time failed (Local timer too slow)
0011	Sync Manager ungültige Adresse	Sync Manager invalid address
0012	Sync Manager ungültige E/A Größе	Sync Manager invalid size
0013	Sync Manager ungültige Konfiguration	Sync Manager invalid settings

Tab. 5.14 Относящиеся к EtherCAT Text-ID в ESI-файле

В ПО TwinCAT 3.x для конфигурирования вы найдете диагностические сообщения с Text-ID и открытым текстом во вкладке “Diag History”.

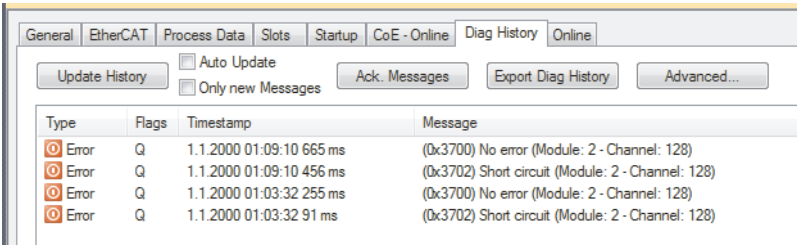


Fig. 5.3 Diag History в TwinCAT 3.x

Диагностические сообщения записываются в буферное запоминающее устройство (20 байтов). Существует два режима работы для использования диагностических сообщений:

Overwrite Mode
Если имеется 20 диагностических сообщений, старые диагностические сообщения перезаписываются.

Режим подтверждения
Диагностическое сообщение сначала следует подтвердить, прежде чем его можно будет перезаписать новым диагностическим сообщением. Если имеется 20 неподтвержденных диагностических сообщений, новые диагностические сообщения перестают сохраняться в памяти и будут потеряны.

Установка режима работы диагностического сообщения
Режим диагностического сообщения можно считывать и записывать в индексе 0x10F3, субиндекс 5, бит 4.

Значение бита 4	Режим работы
0	Режим Overwrite
1	Режим Acknowledge

Tab. 5.15 Установка режима работы

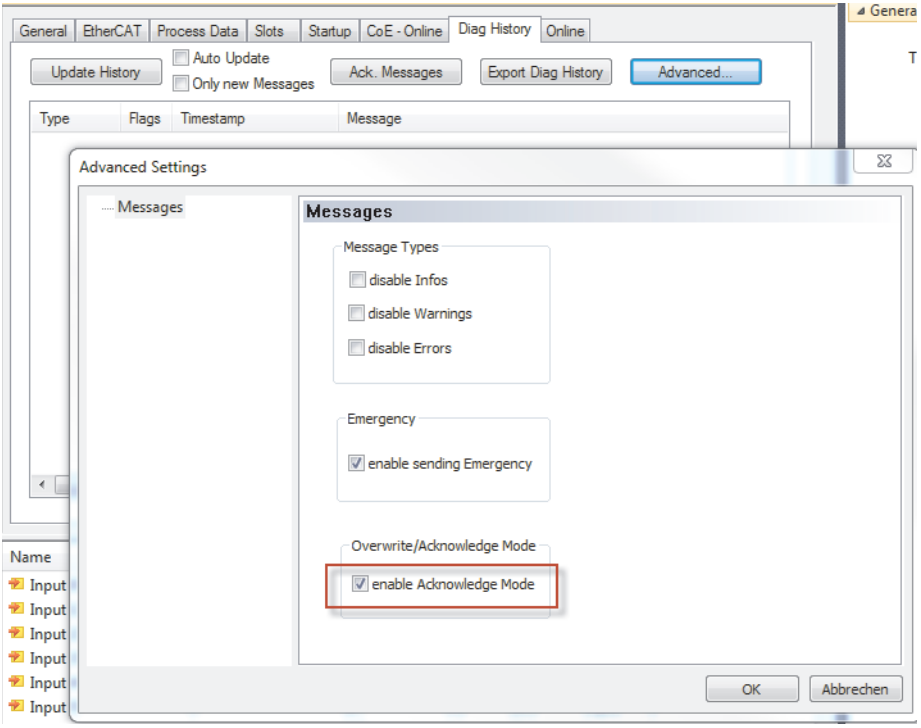


Fig. 5.4 Пример: Установка режима работы в TwinCAT 3.x

Присвоение сообщения “New Message Available”

Для упрощения анализа диагностики шинный узел предлагает возможность сигнализации наличия нового диагностического сообщения с помощью данных процесса. Для этого можно в качестве опции выполнить присвоение (привязку) объекта “New Message Available” данным процесса. Объект может активироваться в PDO Assignment входов.

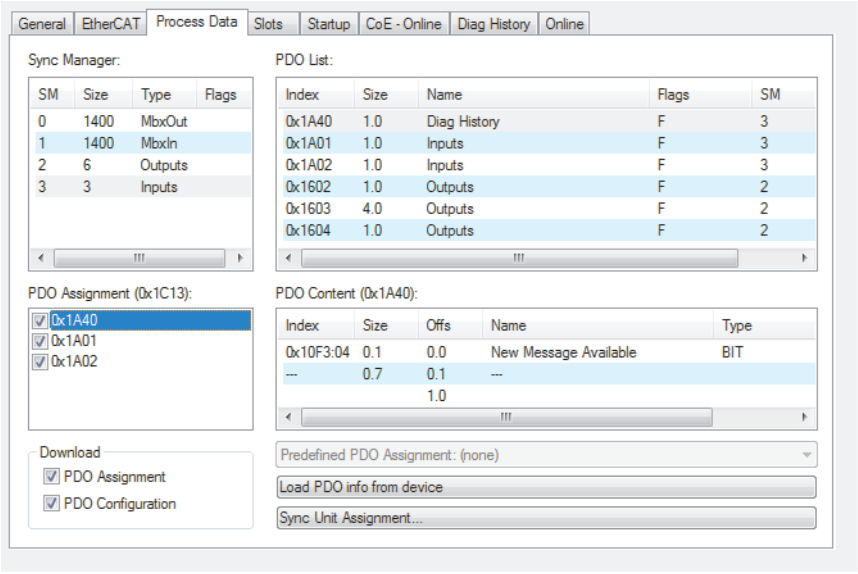


Fig. 5.5 Присвоение “New Message Available”

После активации объект доступен в “Diag History”.

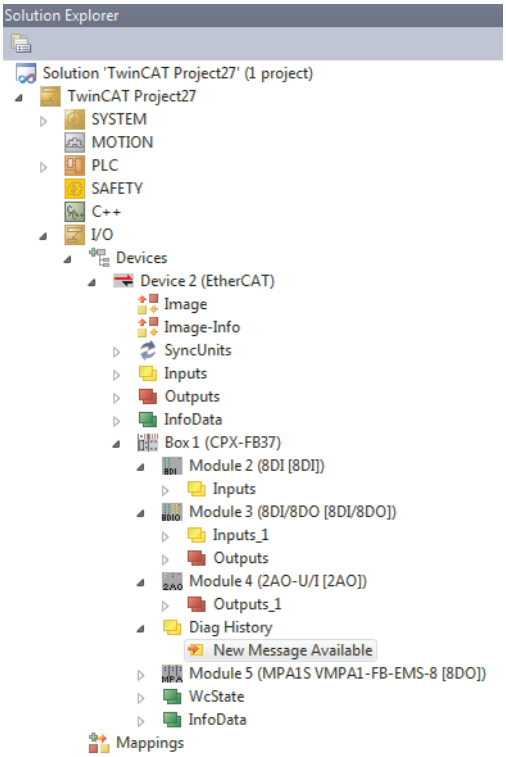


Fig. 5.6 Сообщение “New Message Available”

Деактивация Emergency Message

Emergency Message (➔ параграф 5.5.4) можно деактивировать с помощью объекта диагностики 10F3:05 (➔ Tab. 5.12).

- Установите бит 0 на значение 0.

В TwinCAT 3.x можно деактивировать Emergency Message во вкладке “Diag History” (➔ Fig. 5.7).

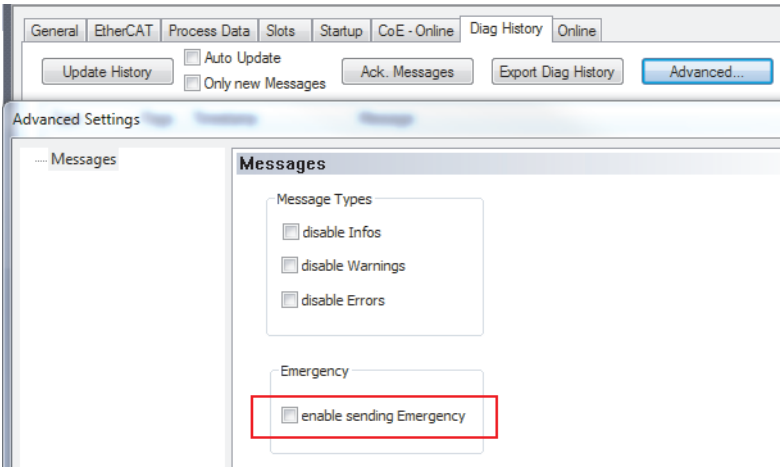


Fig. 5.7 Деактивация Emergency Message в TwinCAT 3.x

5.5.4 Die Emergency Message

В случае ошибки CPX-терминал отправляет Emergency Message, которое имеет следующий состав:

- Байт 0, 1: Error Code согласно DS301/DS401
- Байт 2: Error Register (Индекс 1001)
- Байт 3 ... 7: Manufacturer Specific Error Field (содержит характерные для устройства сообщения об ошибках).
  Байты 3 ... 6 составляют Manufacturer Status Register (индекс 1002).

<table>
<tr><th colspan="2">Байт 0</th><th>Байт 1</th><th>Байт 2</th><th>Байт 3</th><th>Байт 4</th><th>Байт 5</th><th>Байт 6</th><th>Байт 7</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Error Code</td><td>Error Register</td><td>Биты состояния</td><td>Номер модуля CPX</td><td>Номер ошибки CPX</td><td>резерв</td><td rowspan="2">дополнительная информация об ошибке</td></tr>
<tr><td>Индекс 1001</td><td colspan="5">Индекс 1002 (Manufacturer Status Register)</td></tr>
</table>

Tab. 5.16 Структура Emergency Message (дополнительная информация в Tab. 5.17 ... Tab. 5.22)

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	Входное напряжение слишком мало
33	20	Выходное напряжение слишком мало
50	00	Ошибка аппаратного обеспечения (все ошибки › 128)

Tab. 5.17 Коды ошибок

Структура Emergency Message – Error Register (байт 2)

Бит[1)]	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**	– U_{OUT} (Пониженное напряжение выходов) – U_{VAL} (Пониженное напряжение распределителей) – Сбой напряжения нагрузки на CPX-модуле выходов или CPX-модуле входов
3	—	—
4	**Communication Error**	Node guard, Heart beat, относятся только к Fieldbus
5 ... 6	—	—
7	**Manufacturer specific**	– Обрыв провода – Другая ошибка

1) **Полужирный шрифт** = бит используется CPX-терминалом

Tab. 5.18 Регистр ошибки (индекс 1001 с назначением битов согласно DS301/401)

Дополнительную диагностическую информацию CPX-терминал представляет в байтах 3 ... 6 Emergency Object (Manufacturer Status Register, индекс 1002).

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 модуле/функциональном модуле	
4	Пониженное напряжение	Тип ошибки
5	Короткое замыкание/ перегрузка	
6	Обрыв провода	
7	Другая ошибка	

Tab. 5.19 Manufacturer Status Register – Биты состояния

Структура Emergency Message – Номер CPX-модуля (байт 4)

Бит	Расшифровка	Пояснение
0 ... 7	Номер модуля CPX	Номер модуля с диагностическим сообщением

Tab. 5.20 Manufacturer Status Register – Номер CPX-модуля

Структура Emergency Message – Номер ошибки CPX (байт 5)

Бит	Расшифровка	Пояснение
0 ... 7	Номер ошибки CPX	Номер ошибки CPX (➔ описание системы CPX в главе “Диагностика и обработка ошибок”)

Tab. 5.21 Manufacturer Status Register – Номер ошибки CPX

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 слэйвов стал причиной наступления предела времени (Time out)) – Номер канала для первого канала с ошибкой

Tab. 5.22 Manufacturer Status Register – Номер ошибки CPX (байт 7)

5.5.5 Функционирование при ошибке (режим Fail Safe)

Рабочие характеристики CPX-терминала при следующих неполадках зависят от параметризованной настройки Fail Safe и от (сконфигурированных) рабочих характеристик системы управления, т. е. ПЛК, ППК или пользовательской программы:

– остановка устройства управления (мастера)
– размыкание в сети
– сбой отправки телеграмм

В зависимости от выполненной параметризации выходы (распределители и электрические выходы):

– отключаются (сброс выходного сигнала, для аналоговых выходов на значении 0; заводская настройка)
– включаются (установка выходного сигнала, для аналоговых выходов на параметризованном значении)
– сохраняют свое состояние неизменным (при “замораживании” выходного сигнала)

Дополнительную информацию по настройке Fail Safe см. в параграфе 4.7.2 и описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

Вы можете настроить два типа поведения устройства управления (или пользовательской программы) при ошибке:

– Жесткое срабатывание при ошибке:
  Устройство управления при появлении ошибки переключается в режим работы “STOP” или “Pre-operational”.
– Мягкое срабатывание при ошибке:
  Устройство управления при появлении ошибки остается в режиме работы “RUN” или “Safe-operational” (либо, при необходимости, “Operational”).

Предупреждение
Непредусмотренная активация исполнительных механизмов!
Неправильное состояние распределителей и выходов может привести к опасным ситуациям!
- Убедитесь в том, что распределители и выходы при неполадках переводятся в безопасное состояние.
- В рамках существующей концепции аварийного выключения и настройки Fail Safe проверьте, какие меры необходимо принять для конкретной машины или установки, чтобы систему можно было перевести в безопасное состояние.

Примечание
Учитывайте функционирование распределителей в рамках концепции аварийного выключения или, соответственно, настройку Fail Safe!
Если в случае остановки устройства управления, размыкания сети, сбоя отправки телеграмм или неполадки терминала выходы возвращаются в исходное состояние, это приводит к следующему типу срабатывания распределителей:
– моностабильные распределители переходят в исходное положение
– распределители с двусторонним управлением остаются в текущем положении
– распределители со средней позицией переходят в среднее положение (в зависимости от типа распределителя: для подачи воздуха, для выхлопа или перекрытый)

5.5.6 Типы ошибок

Перечень всех типов ошибок и дополнительную диагностическую информацию см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS...).

A Техническое приложение

A.1 Технические характеристики

Общая информация	
Общие технические характеристики	➔ описание системы CPX P.BE-CPX-SYS-...
Класс защиты посредством корпуса[1)] согласно IEC/EN 60529, в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками	IP65/IP67
Защита от удара электротоком защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC/EN 60204-1	за счет использования электрических цепей PELV (Protected extra low voltage – защитное сверхнизкое напряжение)
Код модуля (для конкретного CPX)	
– Remote I/O (Удаленные входы/выходы)	224/2
– Remote Controller (Удаленный контроллер)	171/2
Код модуля (в панели индикации и управления MMI)	
– Remote I/O (Удаленные входы/выходы)	FB37-RIO EtherCAT Remote I/O
– Remote Controller (Удаленный контроллер)	FB37-RC EtherCAT Remote Controller

1) Обратите внимание: Подсоединяемые устройства при определенных обстоятельствах соответствуют только меньшему классу защиты, меньшему диапазону температур и т. д.

Tab. A.1 Технические характеристики: Общая информация

Электропитание	
Собственный потребляемый ток шинного узла от подачи рабочего напряжения на электронное оборудование/датчики ($U_{EL/SEN}$)	типичн. 100 мА при 24 В (внутреннее электронное оборудование)
Развязка Интерфейсы EtherCAT относительно $U_{EL/SEN}$	с гальванической развязкой

Tab. A.2 Технические характеристики: электропитание

Связь	
Протокол Fieldbus	EtherCAT, по стандарту протокола Ethernet (IEEE 802.3), оптимизированный для данных процесса, поддерживающий режим реального времени (real time)
Спецификация	Стандарты и нормативы, связанные с EtherCAT: – IEC 61158 – IEC 61784 – IEC 61918 – ISO/IEC 8802-3 Дополнительная информация: ➔ http://www.ethercat.org
Скорость передачи данных	100 Мбит/с
Распознавание перекрестного соединения	Auto-MDIX

Tab. A.3 Технические характеристики: электропитание

A.2 Каталоги объектов

В следующих таблицах представлены объекты профиля передачи данных (протокол передачи данных CoE). Эти объекты описываются в файле конфигурации EtherCAT (ESI-файле). Ниже приняты обозначения:

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

A.2.1 Каталог объектов режима CPX-FB37 (Modular Device Profile)

Index (hex) (Индекс (шестнадцатеричный))	**SubIndex (Субиндекс)**	**Name (Название)**	**Datatype (Тип данных)**	**Default value (Значение по умолчанию)**	**Access (Доступ)**
0x1000	0	Device Type (тип устройства)	U32	0x04561389	RO
0x1001	0	Error Register (регистр ошибки)	U8		RO
0x1008	0	Device Name (название устройства)	String	CPX-FB37	RO
0x1009	0	Hardware Version (версия оборудования)	String		RO
0x100A	0	Software Version	String		RO

Index (hex) (Индекс (шестнадца-теричный))	SubIndex (Суб-индекс)	Name (Название)	Datatype (Тип данных)	Default value (Значение по умолчанию)	Access (Доступ)
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	20	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	SubIndex 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
0x1A40	0	Diag History — TxPDO	U8	1	RO
	1	Input Mapping 01	U32	0x10F3:00,1	RW
0x20xx	0	Module Parameter — Module xx	U8	xy	RO
	yy	Parameter yy	?		depends on parameter
0x21xx	0	Failsafe values — Module xx	U8	xy	RO
	yy	Channel yy	?		RW

Index (hex) (Индекс (шестнадца-теричный))	SubIndex (Суб-индекс)	Name (Название)	Datatype (Тип данных)	Default value (Значение по умолчанию)	Access (Доступ)
0x2400	0	Global CPX settings	U8	8	RO
	1	Filter Alarm Vout/Vsen	U8	0x00	RW
	2	Monitor SCS	BOOL	TRUE	RW
	3	Monitor SCO	BOOL	TRUE	RW
	4	Monitor Vout	BOOL	TRUE	RW
	5	Monitor Vven	BOOL	TRUE	RW
	6	Monitor SCV	BOOL	TRUE	RW
	7	Fail safe	U8	0x00	RW
	8	System start	U8	0x00	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
	2	Maximum Number of Modules	U16	48	RO
0xF050	0	Detected Module List	U16	0 ... 48	RO
	1	SubIndex 001	U32		RO
	...	SubIndex	U32		RO
	48	SubIndex 048	U32		RO

Tab. A.4 Каталог объектов режима FB37

A.2.2 Каталог объектов режима CPX-FB38 (фиксированный размер I/O)

Index (hex) (Индекс (шестнадца-теричный))	SubIndex (Суб-индекс)	Name (Название)	Datatype (Тип данных)	Default value (Значение по умолчанию)	Access (Доступ)
0x1000	0	Device Type (тип устройства)	U32	0x04561389	RO
0x1001	0	Error Register (регистр ошибки)	U8		RO
0x1008	0	Device Name (название устройства)	String	CPX-FB38	RO
0x1009	0	Hardware Version (версия оборудования)	String		RO
0x100A	0	Software Version	String	R9	RO
0x1018	0	Identify	U8	4	RO
	1	Vendor ID	U32	0x0000001D	RO
	2	Product code	U32	0x00000026 (38)	RO
	3	Revision	U32	0x00000009	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	20	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	SubIndex 006 ... 026	BYTE[23]		RO
0x1600	0	Outputs - RxPDO	U8	64	RO
	1	Output Mapping 1	U32	0x3001:00,08	RO
	...	Output Mapping ...	U32	0x3001:...,08	RO
	64	Output Mapping 64	U32	0x3001:3F,08	RO
0x1A00	0	Inputs - TxPDO	U8	64	RO
	1	Input Mapping 1	U32	0x3101:00,08	RO
	...	Input Mapping ...	U32	0x3101:...,08	RO
	64	Input Mapping 64	U32	0x3101:3F,08	RO
0x3001	0	DO Outputs	U8	64	RO
	1	QB 0	U8		RO P
	...	QB ...	U8		RO P
	64	QB 63	U8		RO P
0x3101	0	DI Inputs	U8	64	RO
	1	IB 0	U8		RO P
	...	IB ...	U8		RO P
	64	IB 63	U8		RO P

Index (hex) (Индекс (шестнадца-теричный))	SubIndex (Суб-индекс)	Name (Название)	Datatype (Тип данных)	Default value (Значение по умолчанию)	Access (Доступ)
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
0x8000	0	Settings Module 0	U8	64	RO
	1	Settings Byte 0	U8		RW
	...	Settings Byte ...	U8		RW
	64	Settings Byte 63	U8		RW
...					
0x8013	0	Settings Module 19	U8	64	RO
	1	Settings Byte 0	U8		RW
	...	Settings Byte ...	U8		RW
	64	Settings Byte 63	U8		RW
0x8100	0	Global CPX settings	U8	8	RO
	1	Filter Alarm Vout/Vsen	U8	0x00	RW
	2	Monitor SCS	BOOL	TRUE	RW
	3	Monitor SCO	BOOL	TRUE	RW
	4	Monitor Vout	BOOL	TRUE	RW
	5	Monitor Vven	BOOL	TRUE	RW
	6	Monitor SCV	BOOL	TRUE	RW
	7	Fail safe	U8	0x00	RW
	8	System start	U8	0x00	RW
0x8200	0	Fail safe - Output Mask	U8	64	RO
	1	Fail safe - Output Mask - Byte 0	U8		RW
	...	Fail safe - Output Mask - Byte ...	U8		RW
	64	Fail safe - Output Mask - Byte 63	U8		RW
0x8201	0	Fail safe - Output	U8	64	RO
	1	Fail safe - Output - Byte 0	U8		RW
	...	Fail safe - Output - Byte ...	U8		RW
	64	Fail safe - Output - Byte 63	U8		RW
0xA000	0	Global diagnosis	U8	2	RO
	1	Module number	U8		RO
	2	CPX error number	U8		RO

Tab. A.5 Каталог объектов режима FB38

B Словарь терминов

Термин/сокращение	Значение
$A0_h$	Шестнадцатеричные числа обозначаются подстрочным символом “h”.
O	Выход
CEC	Контроллер CoDeSys, например, CPX–CEC/CPX–CEC..., который может применяться для конфигурирования, ввода в эксплуатацию и программирования CPX-терминалов
CODESYS	Controller Development System (среда программирования)
CoE	CANopen over EtherCAT (протокол Mailbox)
CPX-модуль	Собирательное название электрических модулей, которые могут быть встроены в CPX-терминал (➔ Пневматические модули)
CPX-терминал	Модульный терминал, доступный в разных вариантах: – CPX...: Стандартное исполнение с полимерным основанием – CPX-M: Стандартное исполнение с металлическим основанием – CPX-L: Стандартное исполнение для монтажа в шкаф управления – CPX-P: Оптимизированный для применения в автоматизации процессов
DIL-переключатели	Миниатюрные переключатели, переключатели в корпусе с двухрядным расположением выводов чаще всего состоят из нескольких органов переключения, с помощью которых можно выполнять настройку
EoE	Ethernet over EtherCAT (протокол Mailbox)
ESI	EtherCAT Slave Information (информация о слэйве EtherCAT)
EtherCAT	Система Fieldbus на базе Industrial Ethernet для обмена данными между панелью управления системой (ПЛК/ППК), контроллером оборудования (например, CPX-FEC) и полевыми устройствами (устройствами входов/выходов (I/O)) или приводами; передача данных процесса в объектах данных (в связи с протоколом полевой шины CANopen); интеграция данных процесса во фреймах Ethernet или дейтаграммах (через UDP/IP); дополнительная информация: ➔ www.ethercat.org
FEC	Программируемый контроллер, например, CPX-FEC, который может применяться как: – независимая панель управления системой (ПЛК, режим работы Stand Alone (автономный)) – панель управления установки (ПЛК, режим работы Remote Controller (удаленный контроллер)) – слэйв-станция Fieldbus (режим работы Remote I/O (удаленные входы/выходы))
Fieldbus	Шина данных, через которую устройство управления (ПЛК или ППК) обменивается данными с CPX-терминалом или другими полевыми устройствами

Tab. B.1 Термины и сокращения (Часть 1)

Термин/сокращение	Расшифровка
FFT	Festo Field Device Tool (программное обеспечение для обслуживания и ввода в эксплуатацию) Инструмент Festo Field Device Tool включает в себя различные сервисы для всех полевых устройств Festo на базе Ethernet. Помимо прочего, он поддерживает загрузку файлов встроенного ПО на выбранные устройства Festo.
FMT	Festo Maintenance Tool (CPX-FMT); ПО конфигурирования и программирования для CPX-модулей, предназначенное для ввода в эксплуатацию и обслуживания
FoE	File Access over EtherCAT (протокол Mailbox)
I	Вход
I/O	Вход/выход
MDP	Modular Device Profile, согласно спецификации EtherCAT ETG.5001
PLC	Programmable Logic Controller, синоним: “программируемый логический контроллер” (ПЛК)
STI	Интерфейс диагностики входов/выходов (System Table Interface)
TwinCAT	Программное обеспечение фирмы Beckhoff для конфигурирования и программирования (TwinCAT: The Windows Control and Automation Technology)
Модуль I/O	Собирательное название CPX-модулей для подключения аналоговых или дискретных входов и выходов
Панель индикации и управления (MMI)	Пульт ручного управления (панель оператора, CPX-MMI) для CPX-модулей, предназначенный для ввода в эксплуатацию и обслуживания (человеко-машинный интерфейс, MMI)
ПЛК	Программируемый логический контроллер, также называется “мастер Fieldbus”, “контроллер системы” или “вышестоящий контроллер” (➔ также “PLC”)
Пневматический интерфейс	Интерфейс между CPX-модулями и пневматическими модулями
ППК	Промышленный ПК
Технологический модуль	➔ Функциональный модуль
Функциональный модуль	Собирательное название модулей с дополнительными функциями, например, CP-интерфейса, программируемого контроллера (CPX-FEC) и контроллера CoDeSys (CPX-CEC); функциональные модули также называются “технологические модули”
Шинный узел	Соединяет CPX-терминал с шиной Fieldbus или сетью; передает сигналы управления к подсоединенным CPX-модулям и пневматическим модулям и контролирует их работоспособность

Tab. B.2 Термины и сокращения (Часть 2)

Алфавитный указатель

A
Auto Increment Address 28

C
CEC 35
CPX-CEC 35
CPX-FEC 35

E
Emergency Message 73
Error Code 73
EtherCAT
– Диагностика 66
– Настройка Fail Safe 75

F
FEC 35

H
Heart beat 74

I
IP65/IP67 24

N
Node guard 74

O
Overwrite Mode 68

P
PELV 24

R
Remote Controller 17, 35
Remote I/O 17

A
Адрес устройства 28
Адресация 27, 28
– Назначение адресов 26
Архив диагностики 66

Б
Байты входов/выходов,
Настройка количества 19
Биты состояния 64

В
Ввод в эксплуатацию
– Remote Controller 35
– Адресация 27, 28
– Конфигурирование 30
– Назначение адресов 26
– Параметризация 37
– Подготовка (Общие указания) 26
Веб-сервер, параметризация 44
Восстановление
– С помощью FFT 52
– Шинный узел 50

Д
Диагностика
– LA X1, LA X2 63
– Биты состояния 64
– Возможности 55
– Данные диагностики (интерфейс диагностики входов/выходов) 65
– Диагностическая информация (биты состояния) 64
– Интерфейс диагностики входов/выходов 65
– Настройка Fail Safe 75
– С помощью светодиодов 56
– Светодиод Error 62
– Светодиод M 60
– Светодиод PL 58
– Светодиод PS 58
– Светодиод Run 61
– Светодиод SF 59
– Типы ошибок 76
– Функционирование при ошибке 75
– Через EtherCAT 66
Диагностическое сообщение,
Режим работы 68
Доступ через SDO 66

З
Загрузчик операционной системы 19
– Запуск 19

И
Инструкции по безопасности,
Общая информация 7
Интерфейс диагностики входов/выходов .. 65
Использование по назначению 7

К
Класс защиты IP65/IP67 24
Конфигурирование 30
– Тип адресации EtherCAT 17
Конфигурирование шины 30
Крышка переключателей,
Снятие и монтаж 15

Н
Назначение адресов 26
Назначение контактов,
Интерфейс Fieldbus 23
Настройка
– Device Identification Value 20
– Адрес EtherCAT 20
– Режим диагностики 18
– Режим работы 17
Настройки системы CPX, параметризация .. 41

О
Обновление встроенного ПО 50
Объекты данных 28
Ошибка
– типы 76
– функционирование 75

П
Параметризация 37
– Введение 37
– Методы 38
– С помощью Festo Maintenance Tool (FMT) . 38
– С помощью панели индикации
и управления (CPX-MMI) 38
– Через EtherCAT 39
Подсоединение
– Сеть 23
– Сеть EtherCAT 22
Позиция устройства 28
Примечания по документации 6

Р
Рабочее напряжение, Включение 26
Разгрузка от натяжения 23
Размер поля данных 19
Режим Fail Safe 75
– Настройки (параметризация) 75
– Параметризация 42
Режим подтверждения 68
Режим работы 17, 35

С
Светодиодная индикация,
В штатном рабочем состоянии 57
Светодиоды 56
– Error 62
– LA X1, LA X2 63
– M 60
– PL 58
– PS 58
– Run 61
– SF 59
– Штатный режим работы 57
Свойства слэйв-станций 31

Т
Технические характеристики 77
Тип адресации EtherCAT 17
– конфигурирование 17

Ш
Шинный узел, замена 54
Штекеры 23

Э
Электропитание, Включение 26

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

Copyright:
Festo SE & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Оригинал:de