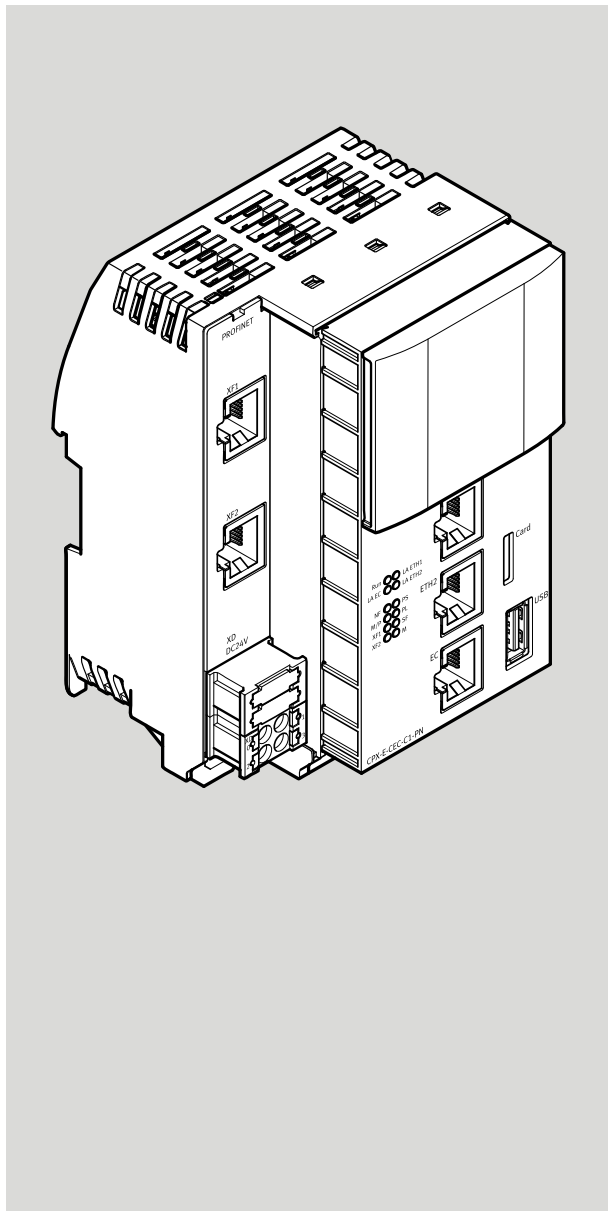


CPX-E-CEC-...-PN КОНТРОЛЛЕР



FESTO

Описание | Функция,
Параметризация



8109666
2020-01a
[8109673]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

CODESYS®, EtherCAT®, MODBUS®, PI PROFIBUS PROFINET®, SIEMENS® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Содержание

1	Об этом документе.....	5
1.1	Параллельно действующая документация.....	5
1.2	Целевая группа.....	5
1.3	Версия изделия.....	5
1.4	Надпись на изделии.....	6
1.5	Указанные стандарты.....	7
1.6	Сертификация UL/CSA.....	7
2	Функция.....	8
2.1	Общая информация.....	8
2.1.1	Обнаружение перекрестного кабеля (Auto-MDI/MDI-X).....	8
2.1.2	Файл описания устройства.....	9
2.1.3	Идентификация и обслуживание (Identification & Maintenance, I&M).....	9
2.2	Внутреннее назначение адресов.....	9
2.3	Конструкция изделия.....	10
2.4	Средства индикации.....	10
2.5	Элементы управления.....	11
2.5.1	Переключатель Run/Stop (выполнение/остановка).....	11
2.5.2	Панель индикации и управления CDSB (опция).....	12
2.5.2.1	Обзор.....	12
2.5.2.2	Сенсорные области и символы, относящиеся к устройству.....	13
2.5.2.3	Структура меню и главное меню.....	14
2.5.2.4	Меню, относящиеся к устройству (обзор).....	15
2.5.2.5	Меню, относящиеся к устройству (1-й уровень).....	16
2.5.2.6	Меню “Индикация состояния”.....	17
2.5.2.7	Меню “Диагностические сообщения”.....	18
2.5.2.8	Меню “Информация об устройстве”.....	19
2.5.2.9	Меню “Сеть”.....	20
2.5.2.10	Меню “IE Device”.....	21
2.5.2.11	Меню “Шинные системы”.....	22
2.5.2.12	Меню “Сетевые настройки”.....	23
2.5.2.13	Меню “Настройка времени”.....	24
2.5.2.14	Меню “Сервис”.....	25
2.6	Средства подключения.....	27
2.6.1	Подача рабочего напряжения.....	27
2.6.2	Сетевые разъемы.....	28
2.6.3	Гнездо карты памяти [Card].....	28
2.6.4	Интерфейс USB [USB].....	29
2.7	Дополнительные функции.....	29
2.7.1	Сервер FTP.....	29
2.7.2	Веб-сервер.....	29

2.7.3	Температурный датчик.....	30
2.7.4	Счетчик реального времени.....	30
2.8	Средства диагностики.....	30
2.8.1	Светодиодные индикаторы.....	31
2.8.2	Диагностика через EtherCAT.....	34
2.8.2.1	Архив диагностики (объект 0x10F3).....	35
2.8.2.2	Пример диагностического сообщения.....	36
2.8.2.3	Установка режима работы диагностических сообщений.....	37
2.8.2.4	Emergency Message (аварийное сообщение).....	38
2.8.3	Диагностика с помощью веб-сервера.....	41
2.8.4	Диагностика с помощью панели индикации и управления CDSB.....	44
3	Параметризация.....	44
4	Технические характеристики.....	47
4.1	Общие технические характеристики.....	48
4.2	Технические характеристики для сертификации UL/CSA.....	51

1 Об этом документе

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

→ 1.1 Параллельно действующая документация.

1.1 Параллельно действующая документация

Документ	Содержание
Описание системы автоматизации CPX-E (CPX-E-SYS)	Подробное описание системы автоматизации CPX-E
Инструкция по системе автоматизации CPX-E (CPX-E-SYS)	Инструкция и важные указания по монтажу, электрическому подключению и этапам технического обслуживания системы автоматизации CPX-E
Инструкция по контроллеру CPX-E-CEC-...-PN (CPX-E-CEC-...-PN)	Инструкция и важные указания по эксплуатации и безопасному применению изделия
Документация на элементы системы автоматизации CPX-E и подключаемые к ней периферийные устройства	Информация по применению элементов
Онлайн-справка по CODESYS V3	Подробная информация по использованию изделия с программным комплексом CODESYS V3 и дополнениями Festo
Инструкция к панели индикации и управления CDSB	общие функции панели индикации и управления

Tab. 1 Параллельно действующая документация



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

1.2 Целевая группа

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

1.3 Версия изделия

Настоящий документ относится к следующим версиям изделия:

Изделие	Программирование	Версия
CPX-E-CEC-C1-PN	с использованием CODESYSV3	Начиная с версии 1


1.5 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)	
EN 60529:2013-10	IEC 61158:2014-07
EN 61000-6-2:2005-08	IEC 61784:2014-08
EN 61000-6-4:2007-01	IEC 61918:2013-08
IEC 60204-1:2014-10	NE 21:2012-05

Tab. 3 Указанные в документе стандарты

1.6 Сертификация UL/CSA

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

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

Tab. 4 Информация о сертификации UL/CSA

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



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

При подключении устройства к сети:

Необходимо обеспечить защиту сети от несанкционированного доступа.

Меры защиты сети, например:

- защитный экран
- система предотвращения вторжений (Intrusion Prevention System, IPS)
- сегментирование сети
- виртуальная LAN (VLAN)
- виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN)
- безопасность на физическом уровне доступа (Port Security)

Дополнительные указания → Директивы и стандарты по безопасности в сфере информационного оборудования, например, IEC 62443, ISO/IEC 27001.



Пароль доступа защищает только от несанкционированного внесения изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ!

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

2 Функция

2.1 Общая информация

Изделие предназначено для работы в качестве устройства управления в рамках системы автоматизации CPX-E и может программироваться с помощью CODESYS согласно IEC 61131-3. Связь с вышестоящей системой управления осуществляется по сети PROFINET с помощью протокола Real-Time (RT). Кроме того, поддерживается Modbus TCP, а также Standard Ethernet (TCP/IP).

Связь с компьютером осуществляется с помощью одного из двух сетевых соединений (Ethernet), которые через встроенный коммутатор связаны с системой управления.



Встроенный коммутатор поддерживает звездообразную и линейную топологию и позволяет разделить сеть на несколько сегментов. С помощью дополнительных коммутаторов и маршрутизаторов сеть может разделяться на дополнительные сегменты. За счет этого можно структурировать сеть и реализовать большее расширение сети.

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

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

i

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

2.1.2 Файл описания устройства

Встраивание в программное обеспечение вышестоящей системы управления выполняется с помощью файла описания устройства (файла GSDML). Он содержит всю необходимую информацию для параметризации системы автоматизации CPX-E с помощью управляющего ПО (например, SIEMENS STEP 7).

i

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

2.1.3 Идентификация и обслуживание (Identification & Maintenance, I&M)

Функция “Identification & Maintenance” (идентификация и техническое обслуживание) (I&M) служит в качестве электронной фирменной таблички системы управления как устройства PROFINET IO и предлагает унифицированный, независимый от производителя доступ к данным конкретных устройств по сети Интернет.

2.2 Внутреннее назначение адресов

В одной системе автоматизации CPX-E, наряду с контроллером CPX-E-CEC, допустимо наличие максимум 10 модулей. Адресное пространство системы автоматизации CPX-E ограничено. Контроллер предоставляет системе автоматизации CPX-E максимальное адресное пространство – 64 входных байта и 64 выходных байта.

i

Адреса входам и выходам внутри системы автоматизации CPX-E назначаются автоматически.

Модуль	Назначение адресов
CPX-E-16DI	Входы (2 байта)
CPX-E-8DO	Выходы (1 байт)
CPX-E-4AI-U-I	Входы (8 байт)
CPX-E-4AO-U-I	Выходы (8 байт)
CPX-E-4IOL	Макс. 32 байта входов и 32 байта выходов
CPX-E-1CI	12 байта входов и 2 байта выходов

Tab. 5 Внутреннее назначение адресов

2.3 Конструкция изделия

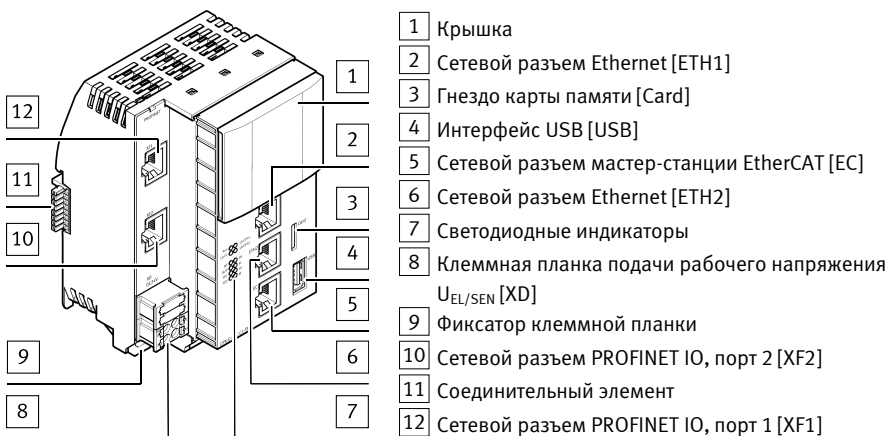


Fig. 2 Конструкция изделия

2.4 Средства индикации

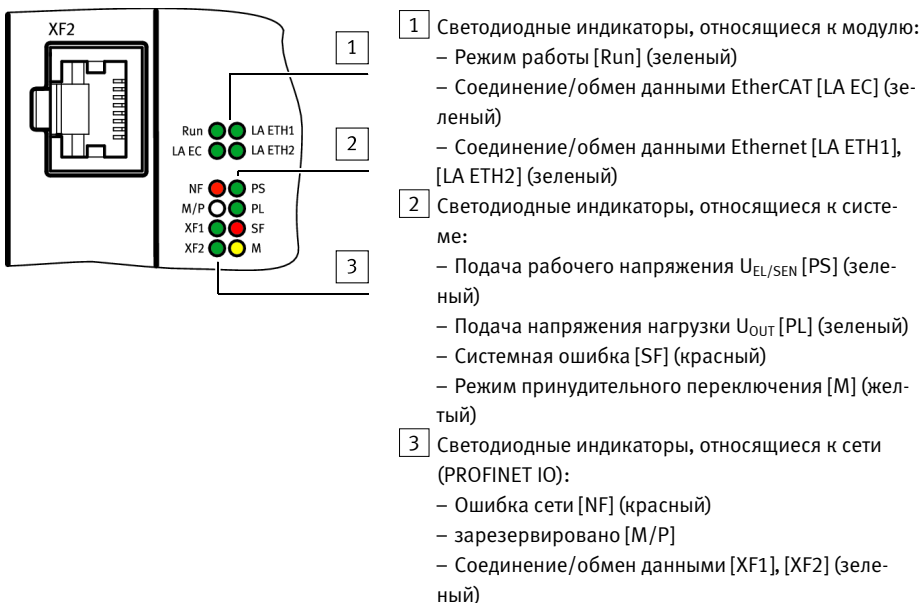


Fig. 3 Светодиодные индикаторы

2.5 Элементы управления

2.5.1 Переключатель Run/Stop (выполнение/остановка)

Переключатель Run/Stop (DIL-переключатель) находится под крышкой.

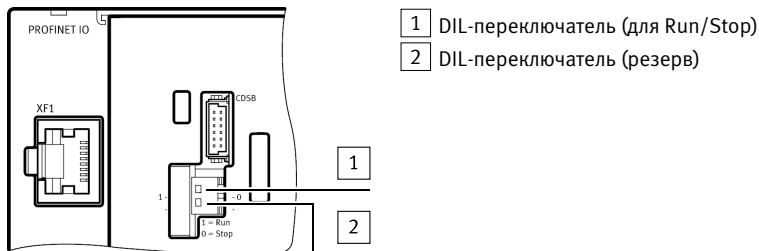


Fig. 4 Переключатель Run/Stop (выполнение/остановка)

Состояние переключателя	Функция
Run (стандартная настройка)	Проект может быть запущен с помощью CODESYS (режим Run активен). Может быть запущено приложение загрузки CODESYS.
Stop	Проект с помощью CODESYS запустить нельзя . Приложение загрузки CODESYS невозможно запустить.
Run → Stop	Текущий проект останавливается.
Stop → Run	Остановленный переключателем Run/Stop проект продолжает-ся.

Tab. 6 Переключатель Run/Stop (выполнение/остановка)

2.5.2 Панель индикации и управления CDSB (опция)

2.5.2.1 Обзор

Панель индикации и управления CDSB доступна в качестве дополнительной принадлежности

→ www.festo.com/catalogue.

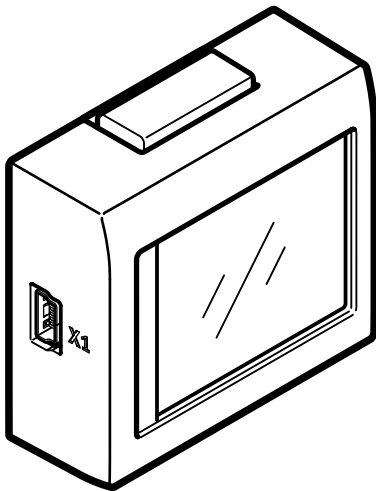


Fig. 5 Панель индикации и управления CDSB

В состоянии при поставке интерфейс на системе управления CPX-E-CEC-...-PN закрыт крышкой. Перед установкой панели индикации и управления CDSB необходимо снять крышку.

i






В “Инструкции к панели индикации и управления CDSB” содержится информация по монтажу, общим функциям и техническим характеристикам панели индикации и управления

→ 1.1 Параллельно действующая документация.



Если панель индикации и управления вставлена в систему управления, она отображает меню, информацию и символы, соответствующие системе управления CPX-E-CEC-...-PN.

Панель индикации и управления оснащается сенсорным дисплеем. Касаясь соответствующих областей, можно выбирать команды и выполнять настройки.

2.5.2.2 Сенсорные области и символы, относящиеся к устройству




Область/символ	Функция/описание	
	сенсорная область для ...	Возврат на один уровень меню вверх
		Выбор отображаемого главного меню или подменю: На один уровень меню вниз
		Переключение между доступными меню внутри уровня меню
		Изменение и подтверждение настроек
	Символ для ...	Номер отображаемого меню на уровне меню (например , меню 1, 2 или 3)

Tab. 7 Сенсорные области и номер текущего пункта меню

Символ	Пример
	

Tab. 8 Символ ошибки, относящийся к устройству

При наличии ошибки: соответствующий символ появляется в заголовке и при отображении сообщения.

Символы	Функция/описание
	Обработка успешно выполнена
	в обработке
	готов (к работе)

Tab. 9 Символы индикации статуса, относящиеся к устройству

2.5.2.3 Структура меню и главное меню

Блок оператора CDSB содержит три представленных в таблице главных меню со следующими функциями:

- меню, относящиеся к устройству, команды и информация для системы управления CPX-E-CEC-...-PN
- общие меню и информация по блоку оператора CDSB



В “Инструкции к блоку оператора CDSB” содержится дополнительная информация по меню и функциям блока оператора → 1.1 Параллельно действующая документация.

Главные меню	Содержание меню	Краткое описание	Дополнительная информация
	"Diagnosis"	меню, относящиеся к устройству и команды для системы управления CPX-E-CEC-...-PN	→ 2.5.2.4 Меню, относящиеся к устройству (обзор)
	"Bus Systems"		
	"Settings"		
	"Service"		
	"Brightness"	общие меню и информация по блоку оператора CDSB	“Инструкция к блоку оператора CDSB” → 1.1 Параллельно действующая документация
	"Orientation"		
	"Calibration"		
	"CDSB Info"		

Tab. 10 Главные меню блока оператора CDSB

2.5.2.4 Меню, относящиеся к устройству (обзор)

Ниже представлены относящиеся к устройству меню для системы управления CPX-E-CEC-...-PN с подменю, информацией и функциями.

Меню	Подменю	Краткое описание	Дополнительная информация
"Diagnosis"	"State"	Индикация текущего состояния устройства	→ 2.5.2.6 Меню "Индикация состояния"
	"Messages"	Индикация активных сообщений	→ 2.5.2.7 Меню "Диагностические сообщения"
	"Device Info"	Отображение информации об устройстве для системы управления CPX-E-CEC-...-PN (например, название, прошивка)	→ 2.5.2.8 Меню "Информация об устройстве"
	"Network"	Индикация сетевых настроек – MAC-адрес – IP-адрес – Маска подсети – Шлюз	→ 2.5.2.9 Меню "Сеть"
	"IE Device"	Отображении информации Industrial Ethernet Device (PROFINET-IE Device): – "IE Device Typ" – "IE Firmware V." – "IE HW-Revision"	→ 2.5.2.10 Меню "IE Device"
"Bus Systems"	"System Bus"	Индикация модулей, подключенных к системной шине	→ 2.5.2.11 Меню "Шинные системы"
	"EtherCAT"	(функция пока недоступна)	–
"Settings"	"Network"	Меню для изменения IP-конфигурации интерфейса Ethernet	→ 2.5.2.12 Меню "Сетевые настройки"
	"Timeout"	Меню для настройки времени возврата в главное меню при неактивности	→ 2.5.2.13 Меню "Настройка времени"
"Service"	"Control"	Меню для управления устройством (выбор: Stop, Reset, Run)	→ 2.5.2.14 Меню "Сервис"

Tab. 11 Обзор меню, относящихся к устройству

2.5.2.5 Меню, относящиеся к устройству (1-й уровень)

Меню, относящееся к устройству, блока управления CDSB для системы управления CPX-E-CEC-...-PN содержит на 1-м уровне следующие меню:

- "Diagnosis"
- "Bus Systems"
- "Settings"
- "Service"

Касаясь символов "<" и ">", можно переключаться между доступными меню/страницами в пределах одного уровня меню.

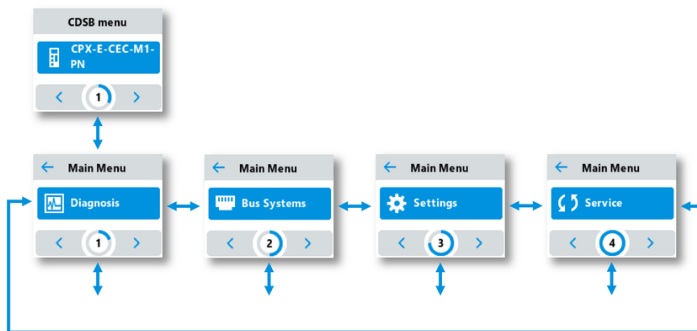


Fig. 6 Меню, относящиеся к устройству (1-й уровень)

2.5.2.6 Меню “Индикация состояния”

Меню "Diagnosis" "State" отображает текущее состояние системы управления CPX-E-CEC-...-PN, например, "Ready" или "no project".

После включения питания системы управления блок оператора CDSB автоматически переключается на отображение состояния и выводит на начальный экран информацию о текущем состоянии.

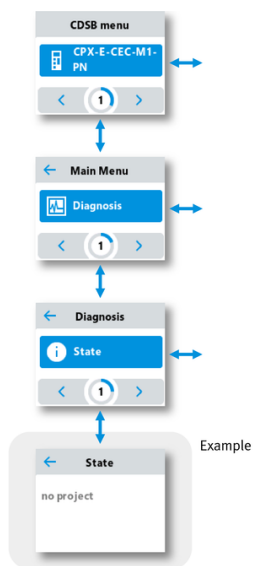


Fig. 7 Меню "Diagnosis" "State"

2.5.2.7 Меню “Диагностические сообщения”

Меню "Diagnosis" "Messages" отображает все активные сообщения.

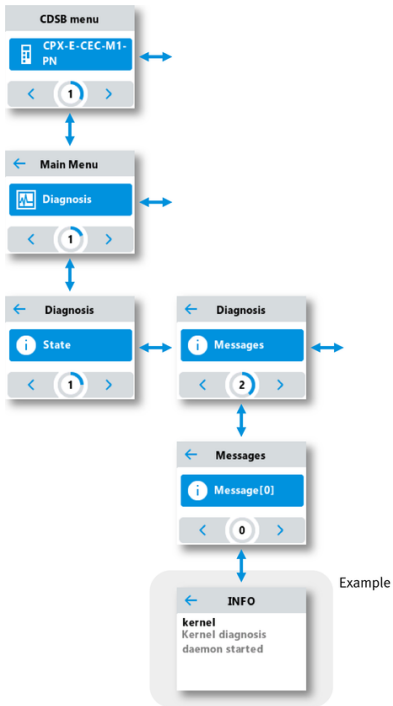


Fig. 8 Меню "Diagnosis" "Messages"

2.5.2.8 Меню "Информация об устройстве"

Данное меню "Diagnosis" "Device Info" отображает информацию о системе управления CPX-E-CEC-...-PN и содержит следующие подменю/страницы:

"Device Name", "Unique Id", "iTAC Number", "Product Key", "Bootloader Ver", "Firmware Ver" и "Revision".

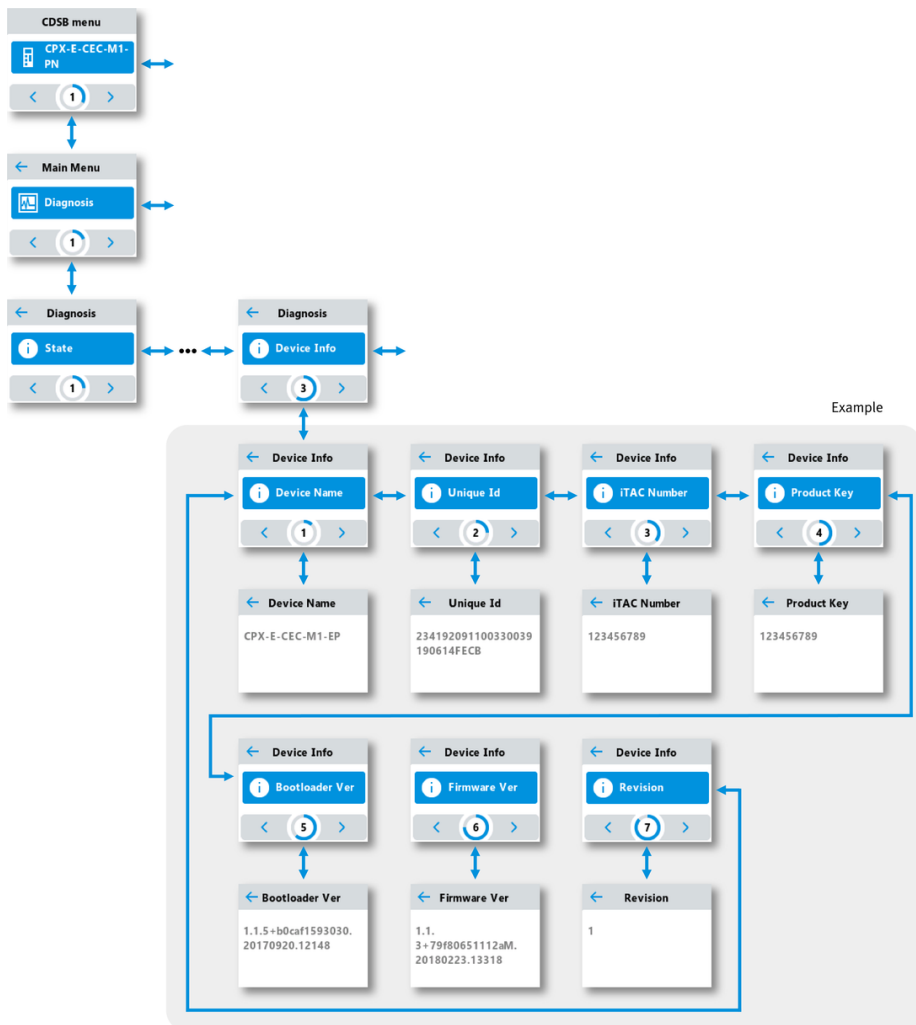


Fig. 9 Меню "Diagnosis" "Device Info"

2.5.2.9 Меню "Сеть"

Меню "Diagnosis" "Network" отображает конфигурацию сети.

Меню "Network" содержит следующие подменю/страницы:

- "MAC"
- "IP-Address "
- "Subnetmask "
- "Gateway"

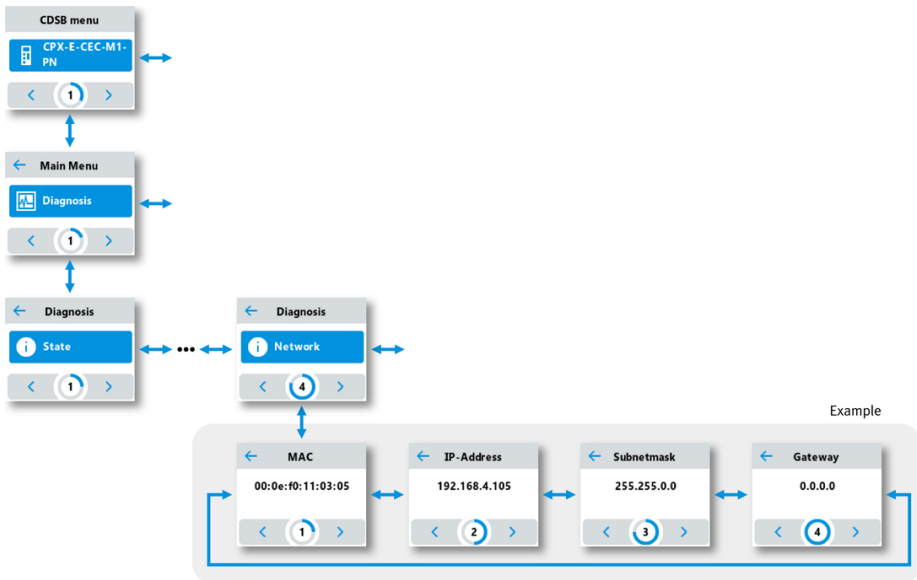


Fig. 10 Меню "Diagnosis" "Network"

2.5.2.10 Меню "IE Device"

Меню "Diagnosis" "IE Device" содержит следующие подменю/страницы для отображения информации об Industrial Ethernet Device (PROFINET-IE Device):

- "IE Device Typ"
- "IE Firmware V."
- "IE HW-Revision"

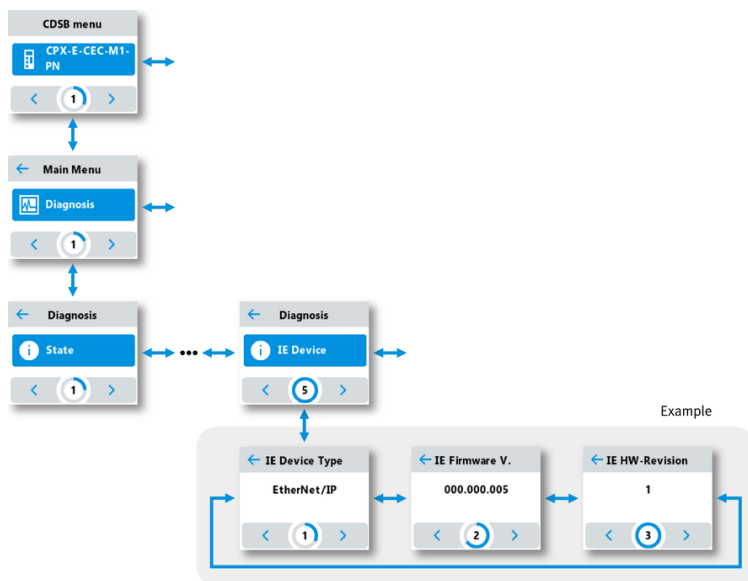


Fig. 11 Меню "Diagnosis" "IE Device"

2.5.2.11 Меню “Шинные системы”

Меню "Bus Systems" "System Bus" отображает все модули, подключенные к системной шине.

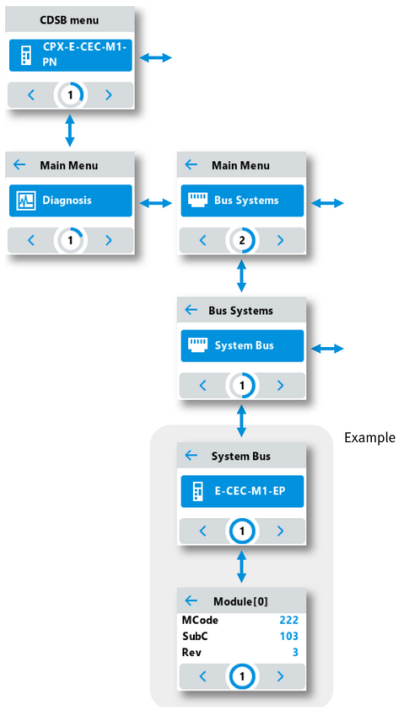


Fig. 12 Меню "Bus Systems" "System Bus"

2.5.2.12 Меню “Сетевые настройки”

В меню "Settings" "Network" можно вручную настроить и изменить конфигурацию стандартного интерфейса Ethernet системы управления CPX-E-CEC-...-PN.

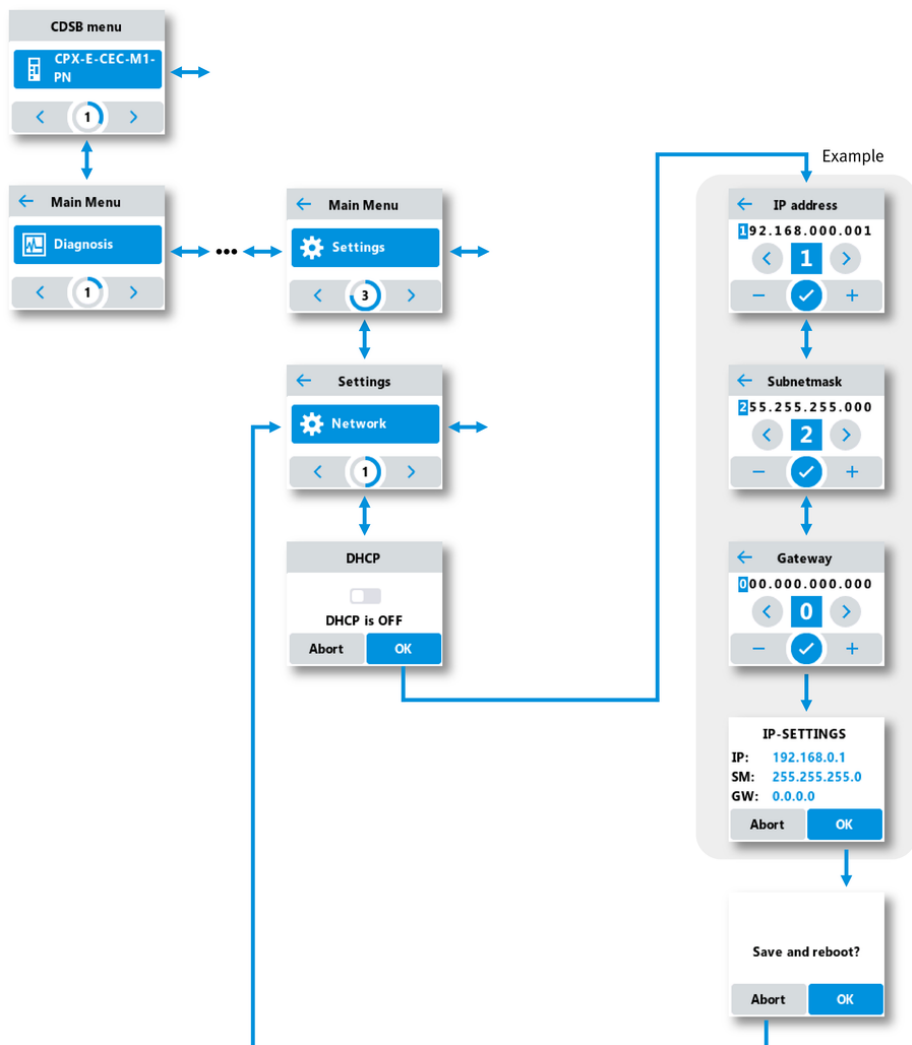


Fig. 13 Меню "Settings" "Network"

2.5.2.13 Меню “Настройка времени”

В меню “Settings” “Timeout” можно выполнить следующие настройки:

Интервал, по истечении которого отображается начальный экран или происходит переход из меню CDSB в главное меню, если дисплей не используется оператором.

Допустимый диапазон значений: 5 ... 600 секунд

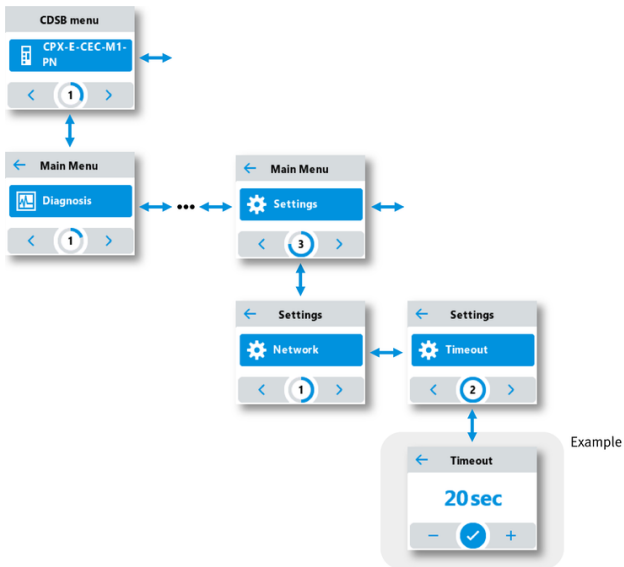


Fig. 14 Меню “Settings” “Timeout”

Функция

2.5.2.14 Меню “Сервис”

i

Чтобы проект можно было запустить через панель индикации и управления CDSB:

Переключатель Run/Stop должен быть в состоянии "Run"

➔ 2.5.1 Переключатель Run/Stop (выполнение/остановка).

В меню "Service" "Control" содержатся команды для управления проектом: "Start", "Stop" (Default) и "Reset" ("Reset warm" — данные в памяти сохраняются).

Касаясь символов "<" и ">", можно выбрать необходимую команду.

- При нажатии "Select":
 - Если проект загружен:
Выбранная команда будет выполнена и подтверждена сообщением "OK", отображенным на короткое время.
После этого отобразится меню более высокого уровня "Control".
 - Если проект не загружен:
На короткое время отобразится сообщение об ошибке "No project loaded".
После этого отобразится меню более высокого уровня "Control".
- При нажатии "Abort":
Выбранная команда отменяется, после чего отображается меню более высокого уровня "Control".

Функция

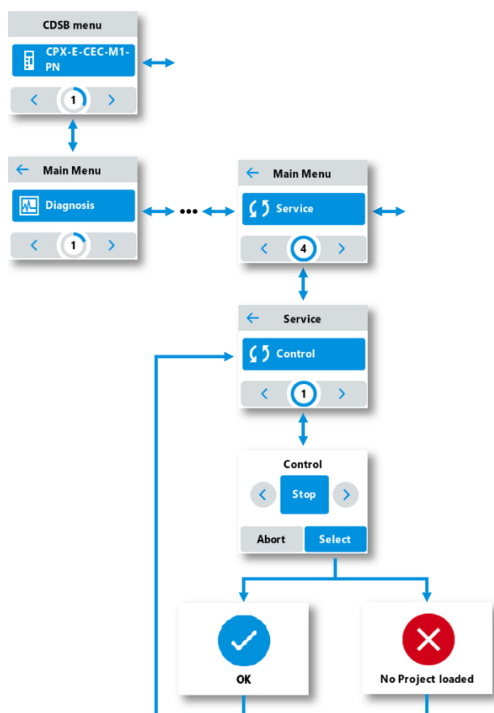


Fig. 15 Меню "Service" "Control"

2.6 Средства подключения

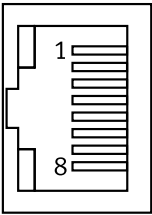
2.6.1 Подача рабочего напряжения

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

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

Tab. 12 Подача рабочего напряжения

2.6.2 Сетевые разъемы

Разъем [XF1], [XF2], [ETH1], [ETH2], [EC]	Сигнал		
	1	TD+	Отправляемые данные+
	2	TD-	Отправляемые данные -
	3	RD+	Получаемые данные+
	4	не подкл.	-
	5	не подкл.	-
	6	RD-	Получаемые данные -
	7	не подкл.	-
	8	не подкл.	-
	1)	Shield (экран)	Функциональное заземление

1) Корпус

Tab. 13 Разъем [XF1], [XF2], [ETH1], [ETH2], [EC]

Разъем	Функция
[XF1]	PROFINET IO , порт 1
[XF2]	PROFINET IO , порт 2
[ETH1]	Интерфейсы Ethernet для подсоединения программирующего устройства, ПК или панели индикации и управления CDPX
[ETH2]	
[EC]	Мастер-станция EtherCAT

Tab. 14 Сетевые разъемы

i

Сетевые разъемы ETH1 и ETH2 соединены с системой управления с помощью коммутатора.

2.6.3 Гнездо карты памяти [Card]

Гнездо служит для хранения данных и результатов на карте памяти CAMC-M-MS-G32.

- Данные сохраняются в папке /mnt/sdcard.
- Доступ к данным осуществляется с помощью SysFile и CAA.File → библиотеки CODESYS.

Условия:

- Максимальный объем памяти: 32 ГБ
- Форматирование: FAT32 (только один раздел диска)



Используйте только карты памяти, которые предлагаются компанией Festo как принадлежности к изделию → www.festo.com/catalogue.

Компания Festo не дает никаких гарантий в случае применения других карт памяти.



Гнездо карты памяти предусмотрено только для работы под контролем пользователя.

- Не используйте карты памяти для постоянной записи данных.
-



Нельзя использовать карты памяти для выполнения загрузочных проектов CODESYS.

2.6.4 Интерфейс USB [USB]

Интерфейс USB (гнездо с кодом A, спецификация USB 2.0) служит для сохранения данных и результатов на внешних носителях информации.

- Данные USB-накопителя сохраняются в папке /mnt/usb.
- Доступ к данным осуществляется с помощью SysFile и CAA.File → библиотеки CODESYS.

Условия:

- Максимальный объем памяти: 32 ГБ
- Форматирование: FAT32 (только один раздел диска)

ПРИМЕЧАНИЕ!

Недопустимые режимы работы системы управления из-за высокого электропотребления на интерфейсе USB.

- Применяйте только запоминающие устройства с потреблением электроэнергии ≤ 0,5 А.
-



Интерфейс USB предусмотрен только для работы под контролем пользователя.

- Не используйте носители информации для постоянной записи данных.
-



Нельзя использовать USB-накопители для выполнения загрузочных проектов CODESYS.

2.7 Дополнительные функции

2.7.1 Сервер FTP

Контроллер предоставляет один FTP-сервер.

Доступ к данным осуществляется только с помощью папки: /mnt/ftp.

2.7.2 Веб-сервер

Встроенный веб-сервер обеспечивает доступ (для чтения) к важнейшим параметрам и функциям диагностики системы автоматизации CPX-E → 2.8.3 Диагностика с помощью веб-сервера.

2.7.3 Температурный датчик

Контроллер имеет датчик для измерения внутренней температуры.

Считывание текущего значения температуры:

- посредством CODESYS с помощью функционального блока “GetTemperature” → библиотека Festo_General_3
- посредством веб-сервера системы управления – меню [System] (Система) [Information] (Информация) → 2.8.3 Диагностика с помощью веб-сервера

2.7.4 Счетчик реального времени

Контроллер имеет счетчик реального времени, который настраивается или может считываться с помощью функциональных блоков CODESYS:

- для отсчета времени проектов CODESYS → библиотека CODESYS SysTimeRtc
- в режиме онлайн с помощью интерфейса SPS-Shell → CODESYS V3

2.8 Средства диагностики

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

Средство диагностики	Описание	Подробная информация
Светодиодные индикаторы, относящиеся к системе	Состояние системы и сообщения об ошибках отображаются с помощью светодиодных индикаторов прямо на модуле.	→ Инструкция и описание системы автоматизации CPX-E
Светодиодные индикаторы, относящиеся к модулю	Информация о программах CODESYS, соединениях Ethernet и EtherCAT отображается с помощью светодиодных индикаторов прямо на модуле.	→ Светодиодные индикаторы, относящиеся к модулю
Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети	Состояние сети и сообщения об ошибках отображаются с помощью светодиодных индикаторов прямо на модуле.	→ Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети
Программное обеспечение Festo	Неполадки или ошибки отображаются прямо на ПК, благодаря чему также возможна диагностика с более высоким уровнем автоматизации.	→ Онлайн-справка по программному обеспечению
EtherCAT	Диагностика в рамках набора функций EtherCAT с помощью сети. Детальное обнаружение ошибок в отношении модуля и каналов посредством управляющего ПО.	→ 2.8.2 Диагностика через EtherCAT
Веб-сервер	Диагностика с помощью веб-сервера	→ 2.8.3 Диагностика с помощью веб-сервера

Средство диагностики	Описание	Подробная информация
Панель индикации и управления CDSB (опция)	Панель индикации и управления выполняет следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> – индикация информации, относящейся к устройству – индикация и возможность редактирования сетевых настроек – запуск проекта, остановка проекта или сброс проекта 	→ 2.8.4 Диагностика с помощью панели индикации и управления CDSB

Tab. 15 Средства диагностики





Дополнительные средства диагностики с помощью CODESYS описаны в онлайн-справке к контроллеру CPX-E-CEC.

2.8.1 Светодиодные индикаторы






Пояснения к светодиодным индикаторам, относящимся к модулю и сети, приводятся ниже. Описание светодиодных индикаторов, относящихся к системе, приводится в документации к системе автоматизации CPX-E → 1.1 Параллельно действующая документация.




Светодиодные индикаторы, относящиеся к модулю

Режим работы [Run]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 горит	Выполняется приложение CODESYS	–
 выкл.	Приложение CODESYS отсутствует или остановлено	–

Tab. 16 Режим работы [Run]



Интерфейсы Ethernet [LAETH1][LAETH2]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 горит	Теперь сетевое соединение установлено Состояние “Link”	–
 мигает	Теперь сетевое соединение установлено Состояние “Activity”	–
 выкл.	Сетевое соединение отсутствует	Проверить сетевое соединение.

Tab. 17 Интерфейсы Ethernet [LAETH1][LAETH2]



Интерфейс EtherCAT [LA EC]		
Светодиод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 горит	Теперь сетевое соединение установлено Состояние “Link”	–
 мигает	Теперь сетевое соединение установлено Состояние “Activity”	–
 выкл.	Сетевое соединение отсутствует	Проверить сетевое соединение.


Tab. 18 Интерфейс EtherCAT [LA EC]

Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети

Ошибка сети [NF]		
Светодиод (цвет)	Пояснение	Способ устранения
 мигает	Сетевое соединение не в порядке. Возможные причины:	
	Неверное имя устройства	Проверьте имя устройства.
	Нет соединения с мастер-станцией	Включите мастер-станцию.
	Неверная конфигурация	Скорректируйте MAC-адреса для интерфейсов Fieldbus.
	PROFINET Контроллер IO неисправен	Отремонтируйте контроллер.
	Прерывание, короткое замыкание или неполадка сетевого соединения	Проверьте сетевое соединение.
 выкл.	Сетевое соединение активно, ошибок сети нет	-

Tab. 19 Ошибка сети [NF]

Состояние соединения [XF1], [XF2]		
Светодиод (цвет)	Пояснение	Способ устранения
 горит зеленым	PROFINET Соединение IO установлено Состояние "Link"	-
 мигает	Местонахождение модуля, если оба светодиода мигают синхронно, например, для поиска неисправностей или при конфигурировании.	-

Состояние соединения [XF1], [XF2]		
Свето-диод (зеленый)	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Соединение с соответствующим портом отсутствует, или кабель не подсоединен.	Проверьте сетевое соединение.

Tab. 20 Состояние соединения [XF1], [XF2]

2.8.2 Диагностика через EtherCAT



Доступность диагностической информации через сеть EtherCAT зависит от настроек подсоединенных устройств EtherCAT.

Диагностика посредством доступа через SDO

Диагностическую информацию от устройств EtherCAT нижестоящего уровня можно запрашивать при помощи доступа SDO.

Диагностика посредством архива диагностики

С помощью объекта диагностики 0x10F3 могут отображаться последние диагностические сообщения от нижестоящих устройств EtherCAT. Для каждого сохраненного в устройстве события (предупреждения, ошибки, информации) выдается сообщение об ошибке, на которое ссылается какой-либо код. Например, шинный узел CPX-E-EC предоставляет 20 диагностических сообщений. Диагностические события транслируются с помощью файла ESI и могут таким образом обрабатываться приложением CODESYS.

2.8.2.1 Архив диагностики (объект 0x10F3)

Диагностические сообщения нижестоящего устройства EtherCAT посредством объекта 0x10F3 сохраняются в архиве диагностики.

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Тип данных	Значения	Доступ ¹⁾
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 ... 70	Subindex 006 ... 070		BYTE [23]	

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

Tab. 21 Структура объекта диагностики 0x10F3

i

Для упрощения анализа диагностики система управления предлагает возможность оценки наличия нового диагностического сообщения с помощью данных процесса. Для этого можно в качестве опции выполнить присвоение (привязку) объекта “New Message Available” данным процессом. Это выполняется с помощью объекта диагностики 0x10F3 (субиндекс 4).

2.8.2.2 Пример диагностического сообщения

Диагностическое сообщение							
02 00 00 E1	02 02	02 37	1F C5 9D 61 31 00 00 00	05 00	02	05 00	80
1	2	3	4	5	6	7	8

Tab. 22 Диагностическое сообщение (пример)

Отдельные параметры диагностического сообщения поясняются далее.

Наименование ¹⁾	Параметр из примера (шестнадцатеричный)	Пояснение
1	Diag Code	02 00 00 E1 Номер ошибки CPX (2 = короткое замыкание) ²⁾ E1 = Номер ошибки CPX E8 = Код ошибки (Error Code) согласно DS401
2	Flags	02 02 Количество параметров в диагностическом сообщении (2) и тип диагностики 2 (Error Message)
3	Text-ID	02 37 Ссылка на ESI-файл с открытым текстом диагностического сообщения (<TextId>#x3702)
4	Time Stamp	1F C5 9D 61 31 00 00 00 Локальная отметка времени (время с начала запуска системы управления)
5	Flags Parameter 1	05 00 Тип параметра 1 (UNSIGNED8)
6	Parameter 1	02 Номер модуля CPX
7	Flags Parameter 2	05 00 Тип параметра 2 (UNSIGNED8)
8	Parameter 2	80 Канал 80 _h (канал 128 _d)

1) согласно ETG.1020

2) → “Описание системы автоматизации CPX-E”

Tab. 23 Параметры диагностического сообщения

i

Идентификаторы текста 3700_h ... 37FF_h соответствуют номерам ошибок CPX (0 ... 255). Дополнительную информацию см. под заголовком “Описание системы автоматизации CPX-E”

→ 1.1 Параллельно действующая документация.

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

Text-ID (шестнадцатеричный)	Открытый текст (русский)	Открытый текст (английский)
3800	Не удалось выполнить идентификацию модуля	Ident check failed for configured module
3801	Проверка идентификации модуля не выполнена – Контроллер не записал объект 0xF030	Ident check skipped – PLC has not written to Object 0xF030
000F	Расчет длительности цикла обращения к шине не удался (локальный таймер слишком медленный)	Calculate bus cycle time failed (Local timer too slow)
0011	Недействительный адрес диспетчера синхронизации (Sync Manager)	Sync Manager invalid address
0012	Недействительная величина I/O Sync Manager	Sync Manager invalid size
0013	Недействительная конфигурация Sync Manager	Sync Manager invalid settings

Tab. 24 Идентификаторы Text-ID из ESI-файла, относящиеся к EtherCAT

Диагностические сообщения записываются в буферное запоминающее устройство (80 байт).

2.8.2.3 Установка режима работы диагностических сообщений

Для обращения с диагностическими сообщениями имеются 2 режима работы:

- Режим Overwrite:
Как только имеется 20 диагностических сообщений, старые сообщения переписываются.
- Режим Acknowledge:
Диагностическое сообщение необходимо сначала 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.

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

Режим работы	Значение бита 4
Режим Overwrite	0
Режим Acknowledge	1

Tab. 25 Установка режима работы диагностического сообщения

2.8.2.4 Emergency Message (аварийное сообщение)

Устройства EtherCAT в случае ошибки отправляют Emergency Message. Сообщение Emergency Message можно активировать и деактивировать с помощью объекта диагностики 0x10F3 (субиндекс 5, бит 0).

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

Tab. 26 Деактивация/активация “Emergency Message”

Структура сообщения Emergency Message

Байт 0 ... 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Error Code ¹⁾	Error Register	Биты состояния	Номер модуля CPX	Номер ошибки CPX	Резерв	Дополнительная информация об ошибке ²⁾
	Индекс 1001	Индекс 1002 (Manufacturer Status Register) ²⁾				

1) согласно DS301/DS401

2) Характерные для устройства сообщения об ошибках

Tab. 27 Структура сообщения Emergency Message

Emergency Message – Error Code (байт 1, байт 0)

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

Tab. 28 Emergency Message – Error Code (байт 1, байт 0)

Emergency Message – Error Register (байт 2)

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

Tab. 29 Emergency Message – Error Register (байт 2)

Emergency Message – Биты состояния (байт 3)

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

Tab. 30 Emergency Message – Биты состояния (байт 3)

Emergency Message – Номер модуля CPX (байт 4)

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

Tab. 31 Emergency Message – Номер модуля CPX (байт 4)

Emergency Message – Номер ошибки CPX (байт 5)

Бит	Расшифровка	Пояснение
0 ... 7	Номер ошибки CPX	Номер ошибки CPX ¹⁾

1) → “Описание системы автоматизации CPX-E”

Tab. 32 Emergency Message – Номер ошибки CPX (байт 5)

Emergency Message – Дополнительная информация об ошибке (байт 7)

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

Tab. 33 Emergency Message – Дополнительная информация об ошибке (байт 7)

Функция

2.8.3 Диагностика с помощью веб-сервера



Диагностика с помощью веб-сервера может оказывать влияние на работу в режиме реального времени приложения CODESYS.

1. Соедините ПК через сеть с системой управления.
2. Согласуйте настройки сетевых параметров.
3. Вызовите в браузере IP-адрес системы управления.

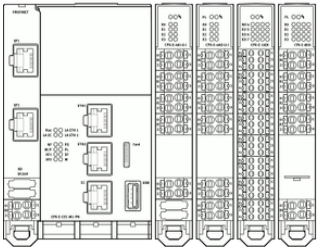


IP-адрес системы управления: 192.168.2.1 (заводская настройка)

IP-адрес системы управления может считываться с помощью соответствующего ПО из системы управления → CODESYS – Сканирование устройств Festo или → Festo Field Device Tool (FFT).

CPX-E-CEC-M1-PN CPX System Codesys

Terminal



Modules

Slot	Module	Revision	Serial	Diagnosis
0	E-CEC-M1-PN	4	1F572E5A	OK
1	E-4AI-U-I	2	DD2F3738	OK
2	E-4AQ-U-I	1	DD326368	OK
3	E-16DI	1	DD2EA891	OK
4	E-8DO	1	00000000	OK

I/O

Input Image

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E-4AI-U-I								E-16DI	

Output Image

0	1	2	3	4	5	6	7	8
E-4AQ-U-I								E-8DO

Fig. 16 Веб-сервер

Доступны следующие страницы:

Функция

CPX

Терминал

- Конфигурация модуля системы автоматизации CPX-E
- Адресация модуля системы автоматизации CPX-E

CI (Communication Interface)

- Выдача команд из CPX-E-CEC на выполнение

Система

- Диагностическая информация
- Информация для системы управления и ее актуальных параметров
- Информация о производителе системы управления

CODESYS

- Информация о лицензии CODESYS системы управления

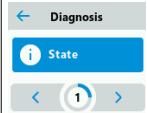

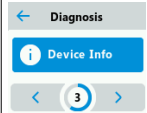
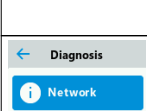
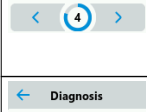
2.8.4 Диагностика с помощью панели индикации и управления CDSB

Оptionальная панель индикации и управления CDSB предлагает для диагностики показанную ниже информацию и функции.

Доступ к информации и функциям обеспечивается через меню "Diagnosis".

Дополнительная информация о структуре меню панели индикации и управления CDSB

→ 2.5.2.3 Структура меню и главное меню.

Подменю для диагностики	Краткое описание	Дополнительная информация
	"State"	Индикация текущего состояния устройства
	"Messages"	Индикация активных сообщений
	"Device Info"	Индикация информации об устройстве для контроллера CPX-E-CEC-...-PN (например, название, встроенное ПО)
	"Network"	Индикация сетевых настроек: – Адрес MAC – IP-адрес – Маска подсети – Шлюз
	"IE Device"	Индикация информации устройства Industrial Ethernet (устройствоPROFINET -IE): – "IE Device Typ" – "IE Firmware V." – "IE HW-Revision"

Tab. 34 Обзор меню диагностики

3 Параметризация

Характеристики работы системы автоматизации CPX-E можно настраивать с помощью следующих параметров:

- Системные параметры
- Параметры памяти диагностики
- Параметры системной шины

Параметры	Описание/варианты настройки
Системные параметры (CPX-E)	
Фильтр сообщения о тревоге (Alarm) U_{out}/U_{val}	Подробную информацию см. под заголовком “Описание системы автоматизации CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация. – SCS = Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков – SCO = Короткое замыкание/перегрузка выходов – SCV = Короткое замыкание/перегрузка распределителей
Контроль КЗ датчиков	
Контроль КЗ выходов	
Контроль пониженного напряжения U_{out}	
Контроль пониженного напряжения U_{val}	
Контроль КЗ распределителей	
Аналоговый формат данных процесса	Intel/Motorola
Параметры памяти диагностики (Trace Parameter)	
Записи остаются в сохраненном состоянии при включении питания	Подробную информацию см. под заголовком “Описание системы автоматизации CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация.
Фильтр Run/Stop (выполнение/остановка) 1	
Фильтр Run/Stop (выполнение/остановка) 2	
Фильтр конца ошибки	
Фильтр номеров ошибок	
Фильтр модулей/каналов	
Номер модуля	
Номер канала	
Номер ошибки	
Параметры системной шины (CPX-E)	
Синхронизация	Синхронизация с длительностью цикла приложения CODESYS (MainTask) Подробную информацию см. в “Онлайн-справке” → 1.1 Параллельно действующая документация.

Tab. 35 Параметры



Подробную информацию о параметризации см. в онлайн-справке CODESYS V3.

- Соблюдайте указания по подключению CODESYS V3 в “Инструкции по системе автоматизации CPX-E” → 1.1 Параллельно действующая документация.
-

4 Технические характеристики

4.1 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики	
Общие технические характеристики Система автоматизации CPX-E	Описание системы автоматизации CPX-E → 1.1 Параллельно действующая документация
Размеры [мм] (длина × ширина × высота) ¹⁾	124,3 × 75,9 × 82,5
Вес изделия ²⁾ [г]	288
Монтажное положение	вертикальное/горизонтальное
Температура окружающей среды при вертикальном монтажном положении [°C]	-5 ... +60 ³⁾
Температура окружающей среды при горизонтальном монтажном положении [°C]	-5 ... +50 ³⁾
Температура хранения [°C]	-20 ... +70
Влажность воздуха [%] (без образования конденсата)	0 ... 95
Степень защиты согласно EN 60529	IP20 Степень защиты не проверена организацией UL.
Защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1)	за счет использования электрических цепей защитного сверхнизкого напряжения PELV (Protected extra-low voltage)
Электромагнитная совместимость	согласно EN 61000-6-2/-4 и NE 21
Код модуля/код подмодуля	
CPX-E-CEC-C1-PN	222/100
CPX-E-CEC-M1-PN	222/101
Условное обозначение модуля	
CPX-E-CEC-C1-PN	E-CEC-C1-PN

Общие технические характеристики	
CPX-E-CEC-M1-PN	E-CEC-M1-PN

1) с крышкой, без соединительного элемента

2) включая соединительный элемент

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

Tab. 36 Общие технические характеристики

Электропитание		
Подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$	[В пост. тока]	$24 \pm 25\%$
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении 24 В от $U_{EL/SEN}$	[мА]	130
Защита от неправильной полярности 24 В $U_{EL/SEN}$ относительно 0 В $U_{EL/SEN}$		да
Время перехода на резервный источник питания при отказе сетевого питания	[мс]	20

Tab. 37 Электропитание

Данные, относящиеся к сети	
Протокол	PROFINET ¹⁾ , EtherCAT
Спецификация	Стандарты и нормы, связанные с PROFINET: IEC 61158 IEC 61784 IEC 61918
Скорость передачи [Мбит/с]	100
Выявление перекрестного кабеля	Auto-MDI/MDI-X
Макс. длина кабеля в сегменте [м]	100
Спецификация кабеля	
Тип кабеля	Кабель Ethernet с витой парой, экранированный
Класс передачи	Категория Cat 5 или выше
Диаметр кабеля [мм]	6 ... 8
Сечение жилы [мм ²]	0,14 ... 0,75; 22 AWG ²⁾

1) в соответствии с протоколом Ethernet IEEE 802.3

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

Tab. 38 Данные, относящиеся к сети

4.2 Технические характеристики для сертификации UL/CSA

Окружающие условия UL/CSA	
Степень загрязнения	3
Место установки	Только для использования в помещениях
Макс. высота установки [м]	2000

Tab. 39 Окружающие условия UL/CSA

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

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

Tab. 40 Диапазоны температуры окружающей среды

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

Phone:
+49 711 347-0

Internet:
www.festo.com