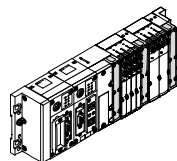
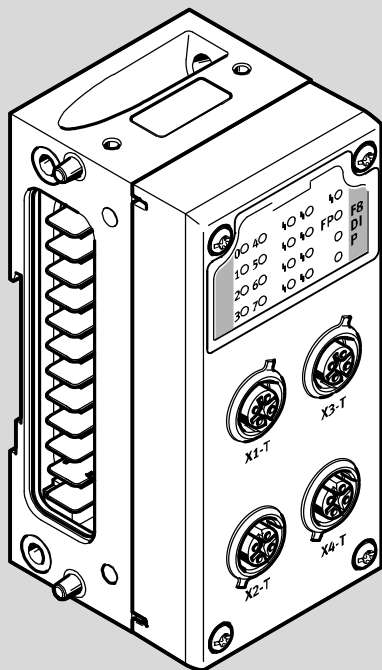


Терминал CPX

Входной модуль CPX-F8DE-P

FESTO

Описание



ru 1505NH
[8035502]

Содержание и общие указания по технике безопасности

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

Оригинал de

Издание ru 1505NH

Обозначение P.BE-CPX-F8DE-P-RU

Номер для заказа

© (Festo AG & Co., 73726 Esslingen, Германия, 2015)

Интернет-страница: www.festo.com

Эл. почта: service_international@festo.com

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.

CAGE CLAMP®, PI PROFIBUS PROFINET®, SIEMENS® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Содержание

Общие указания по безопасности	VI
Использование по назначению	VII
Правила, касающиеся состава изделия	VIII
Предвидимое неправильное использование	X
Достижимая классификация безопасности	XI
Отказы по общей причине (Common Cause Failure – CCF)	XIII
Условия применения изделия	XIII
Условия транспортировки и хранения	XVI
Сервис	XVI
Область применения и разрешения	XVI
Указанные директивы и стандарты	XVIII
Идентификация изделия	XVIII
Указания по представленному описанию	XXI
Важные указания для пользователя	XXII
Термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям	XXIV
1. Обзор системы CPX-F8DE-P	1-1
1.1 CPX-терминал с CPX-F8DE-P	1-3
1.1.1 Состав входного модуля	1-3
1.1.2 Элементы	1-4
1.1.3 Поддерживаемые исполнения изделий CPX	1-8
1.1.4 Требуемая топология шины (цепь управления)	1-10
1.2 Шина PROFIsafe	1-11
1.2.1 Профиль безопасности PROFIsafe	1-11
1.2.2 Образ процесса (образ входов/выходов (I/O))	1-12
1.2.3 Битовая комбинация выходных и входных данных (полезные F-данные)	1-13
1.2.4 Поканальное пассивирование	1-15
1.3 Принцип действия входного модуля	1-17
1.3.1 Безопасное состояние системы	1-18
1.3.2 Обзор случаев применения	1-18
1.3.3 Подробное описание рабочих режимов	1-20
1.3.4 Использование тактовых сигналов	1-39
1.3.5 Объединение каналов	1-40

1.4	Примеры использования	1-41
1.4.1	Пульт управления	1-41
1.4.2	Поворотный индексный стол	1-43
1.4.3	Концевые выключатели	1-45
1.4.4	Фоторелейная завеса	1-46
1.4.5	Кнопка квитирования с запросом	1-47
1.4.6	Два двухпроводных датчика	1-48
1.4.7	Две защитные дверцы на одной паре каналов	1-48
1.4.8	Защитная дверца с двумя NO-переключателями	1-49
2.	Подключение	2-1
2.1	Общие указания по подключению	2-3
2.1.1	Правила конфигурирования для конкретных модулей	2-4
2.2	Электрические элементы подключения и индикации	2-5
2.2.1	Назначение контактов на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	2-6
2.2.2	Назначение контактов на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	2-7
2.2.3	Назначение контактов на панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL	2-8
2.3	Подключение электронного модуля	2-9
2.3.1	Демонтаж электронного модуля	2-10
2.3.2	Монтаж электронного модуля	2-10
2.4	Настройка адреса PROFIsafe	2-11
2.5	Подсоединение датчиков	2-13
2.5.1	Обеспечение степени защиты	2-14
3.	Ввод в эксплуатацию	3-1
3.1	Общие указания	3-3
3.2	Файл исходных данных устройства (GSDML и GSD)	3-4
3.3	Условное обозначение модуля	3-4
3.4	Подготовка к вводу в эксплуатацию	3-5
3.5	Этапы ввода в эксплуатацию	3-6
3.6	Настройка параметров PROFIsafe	3-7

3.7	Считывание параметров модуля CPX	3-9
3.7.1	Индикация параметров и сигналов с панели индикации и управления CPX-MMI-1	3-11
3.8	Конфигурирование с помощью ПО Siemens STEP 7 (пример)	3-13
3.8.1	Пример адресации	3-16
4.	Эксплуатация	4-1
4.1	Индикация состояния с помощью светодиодов	4-3
4.1.1	Действия в фазе включения (пуска)	4-4
4.1.2	Штатное рабочее состояние	4-4
5.	Диагностика и обработка ошибок	5-1
5.1	Обзор	5-3
5.2	Функционирование при ошибке	5-4
5.3	Диагностика с помощью светодиодов	5-6
5.3.1	Функционирование при первичных ошибках модуля	5-10
5.3.2	Функционирование при ошибках канала	5-11
5.4	Диагностика через шинный узел	5-13
5.4.1	Диагностика с помощью панели индикации и управления CPX-MMI	5-13
6.	Техническое обслуживание, ремонт, утилизация	6-1
6.1	Техническое обслуживание	6-3
6.2	Ремонт	6-3
6.3	Утилизация	6-4
A.	Техническое приложение	A-1
A.1	Технические характеристики	A-3
A.1.1	Параметры безопасности	A-3
A.1.2	Параметры входного модуля	A-5
A.2	Технические характеристики панелей подключения	A-8
B.	Алфавитный указатель	B-1

Общие указания по безопасности



Предупреждение

Несоблюдение инструкций по безопасности может привести к смерти, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.

- Соблюдайте указания по безопасности и предупредительные указания.
- В отношении технических средств обеспечения безопасности следуйте краткому описанию
→ P.BE-CPX-F8DE-P-...



Примечание

В электронных модулях имеются элементы, подверженные риску воздействия статического электричества. Неправильное обращение может привести к повреждению электронных модулей.

- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.
- Перед сборкой или разборкой узлов следует снять электростатическое напряжение с целью защиты узлов от электрических зарядов.



Соблюдайте предписания по электропитанию (защитное сверхнизкое напряжение – Protective Extra-Low Voltage, PELV) CPX-терминалов в описании системы CPX P.BE-CPX-SYS-...

Использование по назначению

Входной модуль CPX-F8DE-P предназначен для безопасной регистрации и анализа сигналов подсоединенных датчиков.

Входной модуль имеет до восьми безопасных входов, которые через вышестоящую систему управления могут использоваться в функции обеспечения безопасности. Коммуникация с вышестоящей системой управления реализована посредством безопасного протокола PROFIsafe через соединение Fieldbus PROFIBUS или PROFINET IO.

Входы входного модуля можно комбинировать для многоканальных вариантов применения датчиков. Два входа образуют пару каналов, которая отдельно настраивается с одним из 11 рабочих режимов. Рабочие режимы влияют на анализ входных сигналов и опционально – на генерирование тактовых сигналов.

Характеристика входов соответствует стандарту IEC 61131-2 для дискретных входов типа 2.

Входной модуль CPX-F8DE-P является изделием с функциями, имеющими значение для безопасности. Входной модуль предназначен для монтажа на машинном оборудовании или в системах управления и должен использоваться следующим образом:

- в технически безупречном состоянии
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений
- исключительно в указанных в данном описании конфигурациях → Параграф 1.3.3
- в рамках предельных значений изделия, определенных техническими характеристиками → Приложение А.1
- в сфере промышленности.



Примечание

- Нужно учитывать, что физические ограничения изделия одновременно соответствуют ограничениям системы, связанным с техникой безопасности.

Ответственность за применение входного модуля для функции обеспечения безопасности возлагается на пользователя.

Правила, касающиеся состава изделия

Эксплуатация входного модуля CPX-F8DE-P допускается только в CPX-терминалах.

Эксплуатация CPX-F8DE-P допускается только в сочетании со следующими совместимыми с PROFIsafe шинными узлами:

Шинный узел	Начиная с версии	Сетевой протокол
CPX-FB13 ¹⁾	30	PROFIBUS
CPX-FB33 ²⁾	21	PROFINET IO
CPX-M-FB34 ²⁾	21	PROFINET IO
CPX-M-FB35 ²⁾	21	PROFINET IO
1) → Описание P.BE-CPX-FB13...		
2) → Описание P.BE-CPX-PNIO...		

Tab. 0/1: Допустимые шинные узлы, совместимые с PROFIsafe

- Используйте только основания в металлическом исполнении – например, В. CPX-M-GE-EV → Параграф 1.1.2.
- Соблюдайте все технические характеристики → Приложение А.1.
В противном случае могут возникать функциональные неисправности.

Эксплуатация CPX-F8DE-P допускается только со следующими панелями подключения:

Панель подключения	Примеры использования
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	Подключение датчиков OSSD с потреблением тока до 0,7 А – Электропитание через контакты T0, T2, T4, T6 Подключение датчиков с механическими переключающими контактами – Тактовые сигналы через контакты T0 ... T7
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	Подключение датчиков OSSD с потреблением тока до 2 А
CPX-AB-8-KL-4POL	Подключение датчиков через клеммную планку
CPX-AB-ID-P	Настройка кодированной метки с помощью 8-элементных DIL-переключателей – Подключение датчиков невозможно

Tab. 0/2: Допустимые панели подключения



Дополнительную информацию о поддерживаемых исполнениях изделий CPX см. в параграфе 1.1.3.

Предвидимое неправильное использование

К случаям использования не по назначению относятся, помимо прочего, следующие варианты предвидимого неправильного применения:

- применение вне помещений
- применение не в сфере промышленности
- применение с выходом за предельные значения изделия, заданные техническими характеристиками
- применение с неподходящими рабочими режимами
- самовольное внесение изменений.



Примечание

Использование не указанных здесь панелей подключения и оснований является **недопустимым** → Tab. 1/1 и Tab. 1/3.



Примечание

В перечисленных ниже случаях использование входного модуля CPX-F8DE-P для создания защитных цепей является **недопустимым**:

- в CPX-терминале, оснащённом CPX-FEC или CPX-CEC
- в CPX-терминале варианта P
- в конфигурациях, отличных от указанных
→ Параграф 1.3.3, рабочие режимы.



Примечание

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

Достижимая классификация безопасности

Максимальный уровень безопасности, достижимый за счет реализации функций обеспечения безопасности с помощью CPX-F8DE-P, соответствует:

- уровню эффективности (Performance Level) “e”, кат. 4 согласно EN ISO 13849-1
- уровню полноты безопасности SIL 3 согласно EN 61508
- Предел срабатывания SIL CL 3 согласно EN 62061.

Достижимые показатели в классификации безопасности всего устройства защиты зависят от настроенного режима работы, а также от других элементов, которые используются для реализации функции обеспечения безопасности.

- Убедитесь в том, что проводится анализ и оценка всей функции обеспечения безопасности установки. Эксплуатирующее лицо несет ответственность за определение и подтверждение требуемого класса безопасности (уровня полноты безопасности, уровня эффективности и категории) установки.
- Учитывайте остаточные риски в вашей установке, которые сохраняются, несмотря на действия по интеграции условий безопасности в конструкцию, а также несмотря на меры обеспечения безопасности и дополнительные средства защиты. Эти остаточные риски, помимо прочего, определяются вашими правилами техники безопасности и параметрами безопасности конкретной установки.



Примечание по соблюдению классификации безопасности

- Регулярно проверяйте работоспособность устройства защиты.

Рекомендация:

- не реже 1 раза в год для PL d
- не реже 1 раза в месяц для PL e

Эксплуатирующее лицо несет ответственность за выбор типа и периодичности проверок.

- Проводите проверку так, чтобы безупречное функционирование защитных устройств в комплексном взаимодействии всех элементов подтверждалось и документировалось.
- Убедитесь в том, что после каждого запроса о безопасности, вызванного самодиагностикой, устранение ошибок и перезапуск установки выполняются под контролем ответственного персонала.

Отказы по общей причине (Common Cause Failure – CCF)

Отказы, вызванные общей причиной, приводят к потере функции обеспечения безопасности, поскольку в многоканальной системе все каналы выходят из строя одновременно.

Избежать отказов, обусловленных общей причиной, можно с помощью следующих мер:

- Соблюдать диапазон рабочего напряжения
- Соблюдать диапазон напряжения сигнала
- Соблюдать температурные условия и условия окружающей среды.

Конкретным использованием могут быть обусловлены дополнительные меры предотвращения отказов по общей причине.

Условия применения изделия

- Предоставьте это описание конструктору, монтажнику и персоналу, ответственному за ввод в эксплуатацию установки или системы, в которой используется данное изделие.
- Обеспечьте постоянное соблюдение заданных условий, описанных в этой документации. При этом также учитывайте требования документации на дополнительные элементы и модули (например, шинные узлы, пневмооборудование).
- Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также:
 - нормативные предписания и стандарты
 - регламенты органов технического контроля и страховых компаний
 - государственные постановления.

- Удалите элементы упаковки, такие как пленка, колпачки, картон. Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение: промасленная бумага, утилизируется как “остальной мусор”).
- Выполняйте монтаж надлежащим образом.

Для соблюдения степени защиты IP:

- герметично привинтить панель подключения
➔ Раздел 2.3
- правильно смонтировать кабельные вводы и уплотнения
- закрыть неиспользуемые разъемы защитными колпачками.

Необходимые технические условия

Необходимые общие технические условия для надлежащего и безопасного использования изделия:

- Соблюдайте все предельные значения изделия, определенные техническими характеристиками
➔ Приложение А.1.
Только в этом случае обеспечивается эксплуатация изделия согласно применимым директивам о безопасности.
- При подключении стандартных дополнительных элементов соблюдайте указанные предельные значения для электрических показателей потребляемой мощности и условий окружающей среды.

Квалификация специалистов

Ввод устройства в эксплуатацию должен проводиться только квалифицированными специалистами в области техники управления и автоматизации, которые успешно изучили:

- правила подключения и эксплуатации систем управления
- действующие предписания по эксплуатации систем производственной безопасности
- действующие предписания по предотвращению несчастных случаев и охране труда
- документацию на изделие.



Примечание

К работам на технических системах безопасности допускаются только уполномоченные специалисты, обладающие необходимой квалификацией в области техники безопасности.

Условия транспортировки и хранения

- При транспортировке и хранении защищайте изделие от указанных ниже недопустимых воздействий:
 - механические нагрузки
 - недопустимые температуры
 - влажность
 - агрессивные среды.
- Храните и транспортируйте изделие в оригинальной упаковке. Оригинальная упаковка обеспечивает достаточную защиту от обычных воздействий.

Сервис

- В случае технических проблем обращайтесь в региональный сервисный центр фирмы Festo.

Область применения и разрешения

Изделие представляет собой элемент обеспечения безопасности согласно Директиве по машинному оборудованию 2006/42/EG и имеет маркировку CE.



Ориентированные на безопасность стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие, содержатся в разделе “Технические характеристики” → Приложение А.1. Директивы ЕС и стандарты, под которые подпадает данное изделие, указаны в Декларации о соответствии.

Сертификаты и Декларацию о соответствии для данного изделия можно найти в Интернете → www.festo.com/sp

- Следует учитывать, что соблюдение указанных стандартов ограничивается входным модулем CPX-F8DE-P.

Определенные конфигурации изделия имеют сертификат организации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады. Эти конфигурации обозначены следующим способом:



UL Recognized Component Mark for Canada and the United States (обозначение элемента “UL Recognized” (“Признано UL”) для Канады и США)

Only for connection to a NEC/CEC Class 2 supply (Только для подключения к источнику питания класса 2 NEC/CEC (Национальных правил по установке электрооборудования / Канадских правил по установке электрооборудования)).

Raccorder Uniquement a un circuit de NEC/CEC Classe 2.



Примечание

Если для конкретного случая применения необходимо соблюдать требования UL, учитывайте следующее:

- предписания по соблюдению условий сертификации UL, указанные в специальной документации, составленной UL. Содержащиеся в ней технические данные имеют приоритетное значение, если они не оказывают недопустимого влияния на параметры, связанные с безопасностью.
- В настоящей документации могут быть приведены величины, не совпадающие с этими данными.

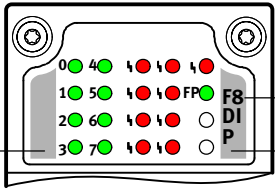
Указанные директивы и стандарты

Состояние издания	
EN ISO 13849-1:2008-06 + AC:2009	EN 61508, часть 1-7:2010
EN ISO 13849-2:2012	EN 62061:2005-04 + AC:2010 + A1:2013
EN 574:1996 + A1:2008	IEC 61131-2:2007-07
EN 60529:1991 + A1:1999 + A2:2013	IEC 60204-1:2005/A1:2009 + AC:2010

Tab. 0/3: Указанные в документе директивы и стандарты

Идентификация изделия

Для идентификации изделия используются метка модуля и маркировка изделия. Метку модуля можно увидеть сквозь прозрачную крышку панели подключения.

Метка модуля	Пояснение
 <p>The diagram shows a top view of a module label with 8 pins numbered 0 to 7. Pin 0 has a green LED, pins 1, 2, and 3 have red LEDs, and pins 4, 5, 6, and 7 have yellow LEDs. To the right of the pins are three labels: 'F8', 'DI', and 'P'. A yellow rectangular box highlights these three labels. Two callout boxes labeled '1' and '2' point to the labels and the yellow box respectively.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Метка модуля 1: F8DIP (F=Safety = безопасность; 8 = количество; D=Digital = цифровой/дискретный; I=Inputs = входы; P=PROFIsafe) – выделение желтым цветом 2 для обозначения наличия функций безопасности

Tab. 0/4: Метка модуля для входного модуля CPX-F8DE-P

В маркировке электронного модуля CPX-F8DE-P указана приведенная ниже информация:

Маркировка изделия (пример)	Пояснение
 <p>The diagram shows a rectangular label with the following text and symbols: <ul style="list-style-type: none"> Line 1: CPX-F8DE-P Line 2: 2579424 Line 3: E5 R01 Line 4: A CE mark and a square Data Matrix QR code. Line 5: 10030001000001 Line 6: Festo AG & Co. KG Line 7: D73734 Esslingen Numbered callouts point to: <ul style="list-style-type: none"> 1: CPX-F8DE-P 2: 2579424 3: E5 R01 4: The CE mark and QR code area. 5: 10030001000001 6: Festo AG & Co. KG 7: D73734 Esslingen </p>	<ul style="list-style-type: none"> – Маркировка изделия [1] – Номер изделия [2]¹⁾ – Код версии (здесь: R01) [3] – Серийный номер в виде матричного кода Data Matrix [4]²⁾ – Производитель и адрес производителя [5] – 14-значный серийный номер [6]²⁾ – Период изготовления (зашифрованный) [7]³⁾ (здесь: E5 = май 2014 г.)
<p>¹⁾ Номер изделия – электронного модуля CPX-F8DE-P. ²⁾ Серийный номер обеспечивает возможность отслеживания изделия. ³⁾ → Tab. 0/6 и Tab. 0/7</p>	

Tab. 0/5: Маркировка электронного модуля CPX-F8DE-P



Дополнительную информацию об этом см. в описании системы P.BE-CPX-SYS-...

Номер версии

- Определите номер версии модуля CPX:
 - с панели индикации и управления CPX-MMI-1
→ [Module data] [Revision]
 - посредством соответствующей программы конфигурирования → данные модуля, код версии
 - с помощью маркировки соответствующего модуля (в демонтированном состоянии, → Tab. 0/5).
- Перед заменой модуля проверьте, соответствует ли код версии шинного узла требованиям модуля → Tab. 0/1.

Период изготовления

Период изготовления указан в маркировке изделия зашифрованным в виде двузначного условного обозначения
→ Tab. 0/5.

Буква означает год изготовления, а следующий за ней символ (цифра или буква) – месяц изготовления.

Год изготовления					
X = 2009	A = 2010	B = 2011	C = 2012	D = 2013	E = 2014
F = 2015	H = 2016	J = 2017	K = 2018	L = 2019	M = 2020

Tab. 0/6: Год изготовления (20-летний цикл)

Месяц изготовления			
1	Январь	7	Июль
2	Февраль	8	Август
3	Март	9	Сентябрь
4	Апрель	O	Октябрь
5	Май	N	Ноябрь
6	Июнь	D	Декабрь

Tab. 0/7: Месяц изготовления

Указания по представленному описанию

Настоящее описание содержит основную информацию общего характера о принципе работы, монтаже и подключении входного модуля CPX-F8DE-P в сочетании с CPX-терминалом и относится только к указанным ниже версиям входного модуля:

Сфера действия представленного описания		
Изделие	Номер изделия	Версия ¹⁾
CPX-F8DE-P	2597424	Rxx
¹⁾ xx означает число от 01 до 99 → Tab. 0/5.		

Tab. 0/8: Сфера действия

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

Специальная информация о вводе в эксплуатацию, параметризации и диагностике CPX-терминала с используемым вами шинным узлом приведена в соответствующем описании к вашему шинному узлу. Информация о прочих модулях CPX представлена в описании соответствующих модулей.

Информацию о пневматических системах см. в описаниях соответствующих пневматических систем.



Обзор структуры пользовательской документации по CPX-терминалу см. в описании системы CPX P.BE-CPX-SYS-...

Важные указания для пользователя

Категории опасности

В настоящем описании содержатся указания на потенциальные опасности, которые могут возникнуть при ненадлежащем использовании данного изделия. Эти указания обозначены сигнальным словом (“Предупреждение”, “Осторожно” и т. д.), напечатаны на сером фоне и дополнительно отмечены пиктограммой. Различаются следующие указания на опасности:



Предупреждение

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной тяжелых травм или материального ущерба.



Осторожно

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной травм или материального ущерба.



Примечание

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной материального ущерба.

Кроме того, следующей пиктограммой в тексте выделены места, где описываются действия с элементами, которые подвержены опасности воздействия зарядов статического электричества:



Элементы, подверженные риску воздействия статического электричества: неправильное обращение может привести к повреждению таких элементов.

Выделение специальной информации

Следующими пиктограммами в тексте выделены места, где указана специальная информация.

Пиктограммы



Информация:

Рекомендации, полезные советы и ссылки на другие источники информации.



Принадлежности:

Сведения по необходимому или целесообразному для использования принадлежностям к изделию фирмы Festo.



Окружающая среда:

Информация о том, как использовать изделия фирмы Festo безопасно для окружающей среды.

Знаки выделения фрагментов текста

- Перечислением выделяются действия, которые можно выполнять в любой последовательности.
- 1. Цифрами выделяются действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
- Штрихами помечаются общие перечисления.

Термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям

Термин/ сокращение	Пояснение
F-система	Система безопасности, которая обеспечивает переход в безопасное состояние при возникновении опасных ошибок систем и устройств.
F-устройство (F-Device)	Общее название для устройств, связанных с обеспечением безопасности → Система управления безопасностью.
F-хост	Система управления безопасностью для управления обеспечивающими безопасностью устройствами.
GSDML/GSD	Файл описания устройства
i-параметры	Зависящие от технологии индивидуальные параметры определенного устройства.
NC	Английская аббревиатура, означающая “размыкающий контакт” → Датчик
NO	Английская аббревиатура, означающая “замыкающий контакт” → Датчик
OSSD	Output Signal Switching Device (выходной коммутационный элемент). Датчик с отдельным контролем линии.
PROFIBUS	Стандарт для связи по Fieldbus между системами управления (ПЛК/ППК) и устройствами в технике автоматизации (PROcess Field BUS) → www.profibus.com
PROFINET IO	Стандарт полевой шины (Fieldbus) на базе Industrial Ethernet для связи между системами управления (ПЛК/ППК) и устройствами → www.profinet.com

Термин/ сокращение	Пояснение
PROFIsafe	<p>Ориентированный на безопасность профиль шин PROFIBUS и PROFINET IO, который обеспечивает надежную передачу сообщений, связанных с безопасностью, в сочетании с устройствами, поддерживающими PROFIsafe (F-хост и F-устройство).</p> <p>В качестве средств для безопасной передачи данных и обнаружения ошибок используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подписи CRC (проверка целостности данных); – порядковая нумерация сообщений, связанных с безопасностью; – проверка адресата → Адрес PROFIsafe – контроль времени. <p>В случае ошибок F-устройство может самостоятельно запускать предварительно определенные меры безопасности. На основании порядковой нумерации получатель может отслеживать, соблюдается ли правильный порядок поступления, и все ли сообщения получены. F-хост и F-устройство имеют также собственные автоматы состояний, которые синхронизируются с помощью байта управления и состояния. Правильность синхронизации контролируется путем включения значений счетчика в расчет подписи CRC.</p>
SIL	“Safety Integrity Level” → Уровень полноты безопасности.
SIL CL	SIL Claim Limit: предел срабатывания для подсистем электрической системы управления, обеспечивающей безопасность.
Адрес PROFIsafe	<p>Для идентификации адресата сообщения каждое совместимое с PROFIsafe устройство или модуль имеет уникальный адрес PROFIsafe. Адрес PROFIsafe задается в программе конфигурирования и настраивается на совместимом с PROFIsafe устройстве или модуле с помощью DIL-переключателя. Ошибки конфигурации обнаруживаются автоматически путем сравнения заданной и фактической конфигурации.</p>
Безопасное состояние	Состояние, в котором система работает с защищенными значениями процесса или безопасными значениями замены и предотвращает рискованные перемещения или иные опасности.
Время контроля PROFIsafe	Время контроля ориентированной на безопасность коммуникации между F-хостом и F-устройством
Входной канал	Входные схемы переключения согласно IEC 61131-2 для дискретных входов типа 2 для регистрации сигналов подсоединенных датчиков.
Датчик	Датчик в контексте анализа технических систем безопасности является устройством, которое преобразует состояние техники безопасности установки в цифровые сигналы переключения, например, аварийные выключатели, фоторелейные завесы, выключатели дверец.

Термин/ сокращение	Пояснение
Депассивирование	В режиме работы “Покальное пассивирование” выполняется депассивирование посредством установки бита квитирования в выходных данных → Параграф 1.3.2. В режиме работы “Помодульное пассивирование” выполняется депассивирование посредством → Реинтеграции.
Защитная цепь	Совокупность всех обрабатываемых для функции обеспечения безопасности сигналов и их источников. Пример: 2 выключателя двери, включая электропроводку и 2 относящихся к ним входа с контролем рассогласования, систему их контроля и соответствующие исполнительные механизмы техники безопасности.
Значение замены	Предварительно заданное безопасное значение, которое заменяет реальное значение процесса или запрограммированное значение в случае ошибки и при пуске систем безопасности. Для CPX-F8DE-P (дискретные входы) в образе входов передается значение 0.
Канал	→ Входной канал
Категория	Категория (кат.) измеряет степень устойчивости нацеленной на безопасность системы к ошибкам, а также определяет реакцию этой устойчивости на ошибку, которая обуславливается структурой расположения элементов, типом распознавания ошибок и ее надежностью → EN ISO 13849-1.
Квитирование	Сигнал или процесс депассивирования. С помощью квитирования пользователь подтверждает, что можно безопасно реинтегрировать входной модуль или безопасно депассивировать входной канал. В случае пассивирования всего входного модуля (→ Помодульное пассивирование) для квитирования служит стандартная → Реинтеграция (стандартный процесс PROFIsafe). В случае пассивирования одного входного канала (→ Покальное пассивирование) квитирование осуществляется сигналом квитирования из образа процесса → Параграф 1.2.3.
Классификация безопасности	Информация по функциональной безопасности, которую составляют: → Уровень эффективности, → Категория и → Уровень полноты безопасности.
Контроль перекрестных замыканий	Функция, которая распознает наличие возможных перекрестных замыканий в подсоединенных к устройству электрических цепях и принимает безопасное состояние для устройства или соответствующего входного канала. Для этого может использоваться → Тактовый контроль и/или контроль рассогласования.

Термин/ сокращение	Пояснение
Короткое замыкание	Соединение между точками переключения, которые в нормальном состоянии имеют различные электрические потенциалы (например, 0 и 24 В) и запитываются от одного источника напряжения.
Образ входов	→ Образ процесса на входе системы управления безопасностью
Образ выходов	→ Образ процесса на выходе системы управления безопасностью
Образ процесса	Образ процесса является составной частью системной памяти системы управления. В начале выполнения циклической программы состояния сигналов модулей ввода передаются в образ процесса входов. В конце выполнения циклической программы образ процесса выходов передается как состояние сигнала на модули вывода.
Ориентированная на безопасность защитная цепь	Защитная цепь, включающая в себя нацеленную на безопасность активацию системой управления.
Ориентированная на безопасность коммуникация (связь)	Обмен сообщениями, связанными с обеспечением безопасности, между F-хостом и F-устройством (например, через → PROFIsafe).
Ошибка процесса	Контролируемые сигналы датчиков имеют недопустимую комбинацию.
Пассивирование	Функция обеспечения безопасности, при которой входной модуль CPX-F8DE-P в зависимости от соответствующей ошибки для всех входных каналов (→ Помодульное пассивирование) или только для имеющих ошибку входных каналов (→ Поканальное пассивирование) автоматически принимает безопасное состояние. В таком случае вместо значений процесса передаются → Значения замены (0).
Перекрестное замыкание	Непредусмотренное электрическое соединение между сигналами. Перекрестные замыкания приводят к фальсификации сигнала и тем самым – к потере функции обеспечения безопасности.
Повторная интеграция	Повторная интеграция является стандартным процессом PROFIsafe для реинтеграции пассивированных модулей.
Подпись CRC	Контрольное значение в телеграмме безопасности от PROFIsafe для контроля целостности данных телеграммы (Cyclic Redundancy Check – циклический избыточный код).

Термин/ сокращение	Пояснение
Поканальное пассивирование	<p>Тип пассивирования, при котором пассивируется только пара каналов соответствующего входного канала, имеющего ошибку. Входной модуль остается интегрированным в систему.</p> <p>Для депассивирования требуется сигнал квитирования через образ процесса → Параграф 1.2.4.</p>
Полнота безопасности	<p>Эффективность функций обеспечения безопасности системы, связанной с безопасностью, при соответствующих требованиях общих условиях применения изделия (например, напряжении, температуре, промышленной среде, PELV).</p>
Помодульное пассивирование	<p>Тип пассивирования, при котором все пары каналов входного модуля пассивируются, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при ошибках коммуникации, ориентированной на безопасность (PROFIsafe) – при ошибках самотестирования – при ошибках каналов, если отключено “Поканальное пассивирование”. <p>При “Помодульном пассивировании” требуется стандартная реинтеграция (стандартный процесс PROFIsafe для квитирования).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Входной модуль задает сигнал “Device_Fault”. – Как только причина ошибки устранена, входной модуль сам отменяет сигнал “Device_Fault”. В случае ошибок, которые невозможно устранить в процессе эксплуатации, “Device_Fault” остается заданным до следующего отключения. – Чтобы удостовериться, что при исчезновении причины ошибки значения замены (0) передаются дальше, система управления безопасностью отправляет входному модулю “Activate_FV”. Входной модуль в ответ на это выдает “FV_Activated” до тех пор, пока система управления безопасностью не укажет снятием сигнала “Activate_FV” на то, что снова возможна безопасная работа со значениями процесса.
Принудительное стимулирование	<p>Метод функционального испытания переключающей способности сигналов. Метод часто используется для выходов в виде тестовых импульсов и для тактируемых входов. В общем случае множество относящихся к системе безопасности сигналов принудительно стимулируются, чтобы выявить короткие и перекрестные замыкания.</p>
Программа безопасности	<p>Пользовательская программа обеспечения безопасности на F-хосте.</p>
Распознавание обрыва провода	<p>Функция, которая при определенных условиях распознает обрыв кабеля и сообщает о нем.</p>

Термин/ сокращение	Пояснение
Реинтеграция	Переключение со значений замены на значения процесса = депассивирование (→ Пассивирование). Реинтеграция является стандартным процессом PROFIsafe, который обеспечивает депассивирование пассивированного модуля (спецификация PROFIsafe).
Система управления безопасностью	Программируемый логический контроллер со специальными элементами для преобразования (переработки) безопасной входной информации в безопасную выходную информацию.
Тактовый выход	Выход со специальным тактовым сигналом, который направляется через датчик и распознается соответствующим входом. Этот тактовый сигнал однозначно отличается от других функционально схожих тактов и делает возможной диагностику перекрестных замыканий на переключаемых сигналах.
Тактовый контроль	В рабочих режимах с тактовым контролем на входах распознается, что присутствует: собственный такт, внешний такт или питание датчиков. Только если распознан ожидаемый такт, разблокируется информация в образе входов PROFIsafe.
Тестовый импульс	Быстрый импульс переключения (например, от датчиков OSSD) для контроля переключающей способности и распознавания перекрестных замыканий → Принудительное стимулирование. Допуск длительности тестовых импульсов составляет до 0,7 мс.
Уровень полноты безопасности	Уровень полноты безопасности (Safety Integrity Level) систем обеспечения безопасности согласно EN 61508. Существует 4 уровня (SIL 1 – SIL 4). SIL 1 является самым низким уровнем полноты безопасности, SIL 4 – самым высоким. Чем выше уровень, тем менее вероятным является отказ системы, влекущий за собой опасность.
Уровень эффективности – Performance Level (PL ...)	Дискретный уровень параметра, который определяет способность связанных с безопасностью элементов системы управления безопасностью выполнять функцию обеспечения безопасности при тех или иных обстоятельствах. В EN ISO 13849-1 определяется 5 уровней. “PL a” – самый низкий уровень, “PL e” – самый высокий уровень.

Термин/ сокращение	Пояснение
Цепочка обеспечения безопасности	Все элементы устройства защиты.
Черный канал (“Black Channel”)	“Черным каналом” называется путь передачи без технических характеристик обеспечения безопасности, по которому осуществляется безопасная коммуникация с дополнительными механизмами защиты. Например, Fieldbus и шинный узел (PROFIBUS или PROFINET IO) являются частью черного канала, через который реализована связь PROFIsafe.

Tab. 0/9: Термины и сокращения, относящие к определенным изделиям

Обзор системы CPX-F8DE-P

Глава 1

Содержание

1.	Обзор системы CPX-F8DE-P	1-1
1.1	CPX-терминал с CPX-F8DE-P	1-3
1.1.1	Состав входного модуля	1-3
1.1.2	Элементы	1-4
1.1.3	Поддерживаемые исполнения изделий CPX	1-8
1.1.4	Требуемая топология шины (цепь управления)	1-10
1.2	Шина PROFIsafe	1-11
1.2.1	Профиль безопасности PROFIsafe	1-11
1.2.2	Образ процесса (образ входов/выходов (I/O))	1-12
1.2.3	Битовая комбинация выходных и входных данных (полезные F-данные)	1-13
1.2.4	Поканальное пассивирование	1-15
1.3	Принцип действия входного модуля	1-17
1.3.1	Безопасное состояние системы	1-18
1.3.2	Обзор случаев применения	1-18
1.3.3	Подробное описание рабочих режимов	1-20
1.3.4	Использование тактовых сигналов	1-39
1.3.5	Объединение каналов	1-40
1.4	Примеры использования	1-41
1.4.1	Пульт управления	1-41
1.4.2	Поворотный индексный стол	1-43
1.4.3	Концевые выключатели	1-45
1.4.4	Фоторелейная завеса	1-46
1.4.5	Кнопка квитирования с запросом	1-47
1.4.6	Два двухпроводных датчика	1-48
1.4.7	Две защитные дверцы на одной паре каналов	1-48
1.4.8	Защитная дверца с двумя NO-переключателями	1-49

1.1 CPX-терминал с CPX-F8DE-P

1.1.1 Состав входного модуля

- 1 Панель подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL(-T)
- 2 Панель подключения CPX-AB-8-KL-4POL
- 3 Панель подключения CPX-AB-ID-P с внутренним 8-элементным DIL-переключателем для кодирования
- 4 Электронный модуль CPX-F8DE-P
- 5 10-элементный DIL-переключатель для адреса PROFIsafe
- 6 Основание с токоведущими шинами, например CPX-M-GE-EV
- 7 Маркировка изделия
- 8 Электрическое соединение штекера
- 9 Светодиоды входного модуля
- 10 Крепежные винты

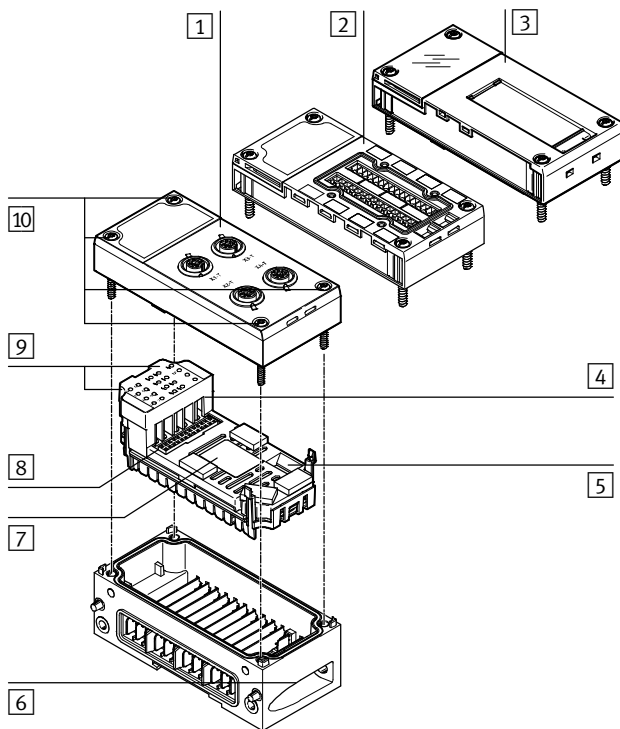


Fig. 1/1: Состав входного модуля CPX-F8DE-P

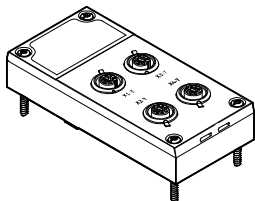
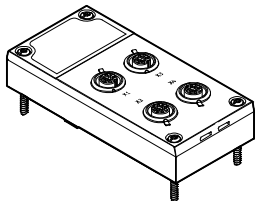
1. Обзор системы CPX-F8DE-P

- Используйте только основания в металлическом исполнении.

1.1.2 Элементы

Панели подключения

Панель подключения снабжена средствами электроподключения входного модуля. Эксплуатация CPX-F8DE-P допускается только со следующими панелями подключения:

Панель подключения	Описание
<p>CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T</p> 	<p>Металлическая техника подключения M12</p> <ul style="list-style-type: none">– 4 розетки M12 с металлической резьбой, 5-полюсные– для использования датчиков со статическим или тактируемым питанием 24 В пост. тока– для использования датчиков с потреблением тока до 0,7 А– степень защиты IP65 в случае применения защитных колпачков ISK-M12 для неиспользуемых разъемов
<p>CPX-M-AB-4-M12X2-5POL</p> 	<p>Металлическая техника подключения M12</p> <ul style="list-style-type: none">– 4 розетки M12 с металлической резьбой, 5-полюсные– для использования датчиков, имеющих только статическое питание 24 В пост. тока– для использования электронных датчиков с потреблением тока до 2 А– степень защиты IP65 в случае применения защитных колпачков ISK-M12 для неиспользуемых разъемов

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Панель подключения	Описание
<p data-bbox="140 357 309 379">CPX-AB-8-KL-4POL</p> 	<p data-bbox="426 357 857 379">Техника подключения с клеммными планками</p> <ul data-bbox="426 384 1023 683" style="list-style-type: none"><li data-bbox="426 384 927 406">– 2 клеммные планки, 16-полюсные (4 x 4-полюсные)<li data-bbox="426 411 1014 456">– каждый провод можно по отдельности вставить в пружинную клемму<li data-bbox="426 461 964 505">– все соединения сведены в 4 равные группы, по одному соединению функционального заземления на группу<li data-bbox="426 510 1023 555">– для использования датчиков со статическим или тактируемым питанием 24 В пост. тока<li data-bbox="426 560 958 633">– для использования датчиков с механическими переключающими контактами и электронных датчиков с потреблением тока до 0,7 А<li data-bbox="426 638 642 660">– степень защиты IP20<li data-bbox="426 665 972 683">– степень защиты IP65 при использовании крышки AK-8KL
<p data-bbox="140 716 253 738">CPX-AB-ID-P</p> 	<p data-bbox="426 716 866 738">Панель подключения без техники подключения</p> <ul data-bbox="426 743 645 766" style="list-style-type: none"><li data-bbox="426 743 645 766">– кодированная метка

Tab. 1/1: Допустимые панели подключения

Информация об электрических элементах подключения и индикации → Раздел 2.2.

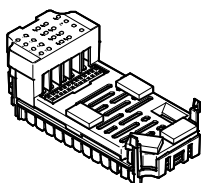
1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Электронный модуль

Электронный модуль содержит электронные элементы входного модуля. Он соединен с основанием и панелью подключения посредством электрических разъемов.

С помощью DIL-переключателя можно настроить адрес PROFIsafe непосредственно на электронном модуле

→ Раздел 2.4.

Электронный модуль	Описание
<p data-bbox="84 630 196 662">CPX-F8DE-P</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="364 630 666 662">– 8 каналов дискретных входов<li data-bbox="364 662 968 710">– анализ каналов дискретных входов с помощью ориентированного на безопасность ПЛК через PROFIsafe<li data-bbox="364 710 957 742">– индикация состояний и ошибок для каждого входного канала<li data-bbox="364 742 644 774">– индикация ошибок модуля<li data-bbox="364 774 688 805">– защита от короткого замыкания.

Tab. 1/2: Электронный модуль

Основания

Основание обеспечивает механическое и электрическое соединение с CPX-терминалом.

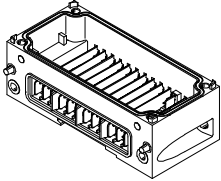
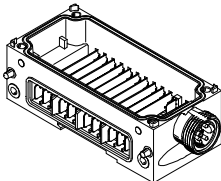
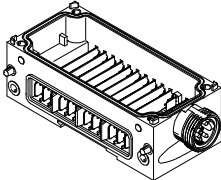
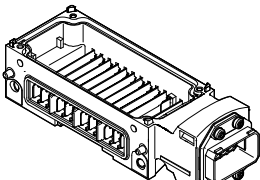


Примечание

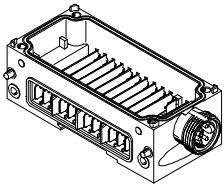
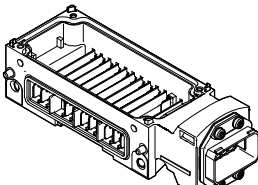
Возможны нарушения в работе из-за отсутствия экранирования.

- Используйте только основания в металлическом исполнении.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Основание	Описание
<p data-bbox="140 355 262 376">CPX-M-GE-EV</p> 	<p data-bbox="427 355 647 376">без системного питания</p>
<p data-bbox="140 592 374 612">CPX-M-GE-EV-S-7/8-5POL</p> 	<p data-bbox="427 592 900 612">с системным питанием, разъем: 7/8" (5-полюсный)</p>
<p data-bbox="140 831 385 852">CPX-M-GE-EV-S-7/8-CIP-4P</p> 	<p data-bbox="427 831 900 852">с системным питанием, разъем: 7/8" (4-полюсный)</p>
<p data-bbox="140 1070 362 1091">CPX-M-GE-EV-S-PP-5POL</p> 	<p data-bbox="427 1070 911 1118">с системным питанием, разъем: нажимно-вытяжной (5-полюсный)</p>

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Основание	Описание
<p data-bbox="79 347 311 368">CPX-M-GE-EV-Z-7/8-5POL</p> 	<p data-bbox="368 347 893 368">с дополнительным питанием, разъем: 7/8” (5-полюсный)</p>
<p data-bbox="79 582 311 603">CPX-M-GE-EV-Z-PP-5POL</p> 	<p data-bbox="368 582 904 635">с дополнительным питанием, разъем: нажимно-вытяжной (5-полюсный)</p>

Tab. 1/3: Допустимые основания

1.1.3 Поддерживаемые исполнения изделий CPX

Для управления входным модулем CPX-F8DE-P требуется шинный узел, поддерживающий PROFIBUS или PROFINET. CPX-терминал должен быть оснащен одним из следующих шинных узлов → Маркировка изделия.

Шинный узел	начиная с версии	Сетевой протокол
CPX-FB13	30	PROFIBUS
CPX-FB33	21	PROFINET IO
CPX-M-FB34	21	PROFINET IO
CPX-M-FB35	21	PROFINET IO

Tab. 1/4: Шинный узел для управления CPX-F8DE-P

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Приведенные ниже исполнения CPX-терминала в сочетании с указанными шинными узлами поддерживают работу входного модуля CPX-F8DE-P:

Исполнение изделия	Описание
Электрический терминал	Модульный электрический терминал CPX (без пневматических модулей)
MPA-S-FB-VI	Пневмоостров MPA-S с модульной электрической периферией CPX
VTSA-FB-VI VTSA-FB-NPT-VI	Пневмоостров VTSA с модульной электрической периферией CPX
VTSA-F-FB-VI VTSA-F-FB-NPT-VI	Пневмоостров VTSA-F с модульной электрической периферией CPX

Tab. 1/5: Поддерживаемые исполнения изделия в сочетании с вышеуказанными шинными узлами

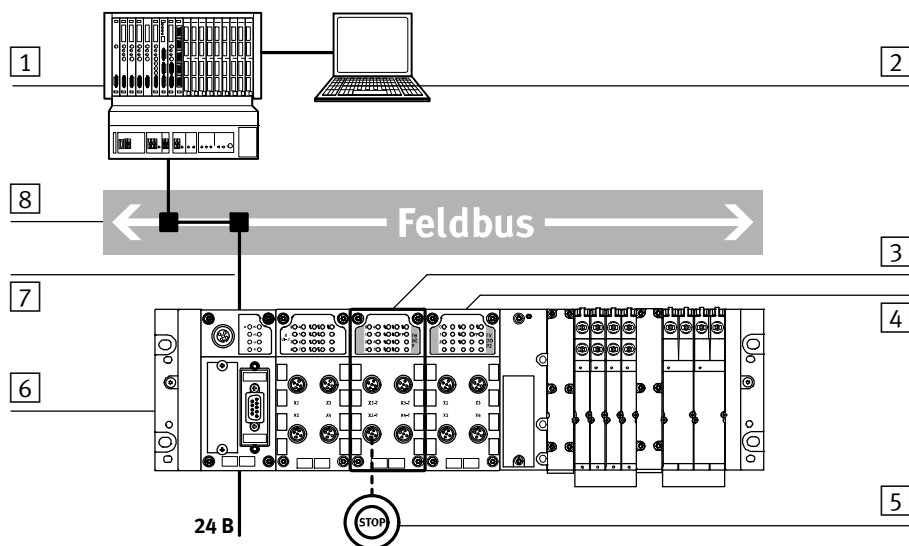
Исполнения изделия	
Пневмоостров	Типы распределителей
MPA-S-FB-VI	MPA1, MPA2 на VMPA...-FB-EMG-...
VTSA-FB-VI	Все до ширины 52 мм
VTSA-F-FB-VI	Все до ширины 52 мм

Tab. 1/6: Поддерживаемые исполнения изделия для CPX-терминала

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.1.4 Требуемая топология шины (цепь управления)

Для создания систем обеспечения безопасности необходимы аппаратные и программные элементы. Например, нужна система управления безопасностью (F-хост) с соответствующим инструментом проектирования и программирования.



- | | |
|--|--|
| 1 Система управления безопасностью (F-хост) | 5 Кнопка аварийной остановки (пример) |
| 2 Программа Safety Configuration Tool (для системы управления безопасностью) | 6 CPX-терминал с шинным узлом для PROFIBUS или PROFINET IO |
| 3 Входной модуль CPX-F8DE-P | 7 Вложенные данные PROFIsafe (black channel) |
| 4 Выходной модуль CPX-FVDA-P2 (пример) | 8 PROFIBUS или PROFINET IO |

Fig. 1/2: Коммуникация между системой управления безопасностью и модулями безопасности через PROFIsafe

1.2 Шина PROFIsafe

Обмен данными между входным модулем и системой управления безопасностью осуществляется через обеспечивающий безопасность профиль шины PROFIsafe от PROFIBUS или PROFINET IO.

1.2.1 Профиль безопасности PROFIsafe

Телеграммы PROFIsafe вкладываются в стандартные телеграммы и по так называемому “черному каналу” (black channel) направляются от системы управления безопасностью к входному модулю. Черный канал проходит от точки присоединения Fieldbus системы управления безопасностью через шинный узел до входного модуля CPX-F8DE-P → Fig. 1/2.

Там выполняется обработка телеграмм PROFIsafe входным модулем.

Помимо данных процесса, телеграмма PROFIsafe содержит информацию о безопасности. Поэтому CPX-F8DE-P занимает 6 байтов в образе входов и 7 байтов в образе выходов CPX-терминала → Fig. 1/3; [3], [4], [5].

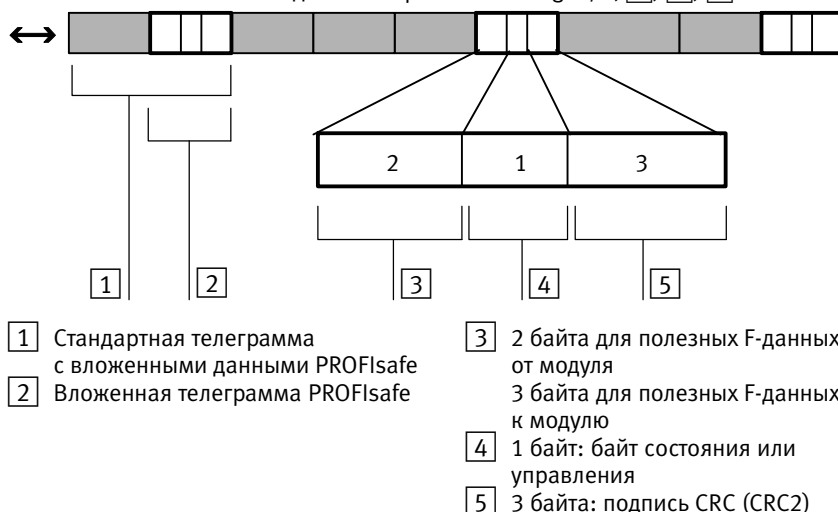


Fig. 1/3: Структура телеграммы входного модуля CPX-F8DE-P

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Передача данных осуществляется по тому же физическому принципу, что и передача данных процесса на стандартный модуль. Тип данных и их интерпретация F-устройством (слэйвом PROFIsafe (Slave)) различаются.

Для коммуникации PROFIsafe в сочетании с входным модулем CPX-F8DE-P действительно следующее:

- модуль поддерживает профиль шины PROFIsafe V2.4 в режиме V2
- выдается отказ на параметризацию перехода в режим V1.

1.2.2 Образ процесса (образ входов/выходов (I/O))

На основании принципов безопасности PROFIsafe входной модуль CPX-F8DE-P занимает в образе процесса CPX-терминала 7 байтов для выходов и 6 байтов для входов.

Выходы имеют в своем составе:

- 3 байта выходных данных (полезные F-данные, → Tab. 1/7)
- 1 контрольный байт (для коммуникации PROFIsafe)
- 3 байта CRC (для коммуникации PROFIsafe).

Входы имеют в своем составе:

- 2 байта входных данных (полезные F-данные, → Tab. 1/8)
- 1 байт состояния (для коммуникации PROFIsafe)
- 3 байта CRC (для коммуникации PROFIsafe).

Настройка рабочих режимов выполняется с помощью выходных данных входного модуля.



1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.2.3 Битовая комбинация выходных и входных данных (полезные F-данные)

Выходные данные

Байт 0 служит для активации поканального пассивирования и для квитирования ошибок каналов → Параграф 1.2.4.

Байт 1 и 2 служат для выбора рабочих режимов для всех пар каналов и настраиваются как слово шириной 16 битов с помощью F-хоста.

Битовая комбинация выходных данных									
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	
0	0	0	0	0	0	0	1/0	1/0	
	Режим работы: 1 = Поканальное пассивирование 0 = Помодульное пассивирование								
	1 = Квитирование ошибки канала								
1	8	4	2	1	8	4	2	1	
	Рабочий режим для пары каналов 7/6				Рабочий режим для пары каналов 5/4				
2	8	4	2	1	8	4	2	1	
	Рабочий режим для пары каналов 3/2				Рабочий режим для пары каналов 1/0				

Tab. 1/7: Битовая комбинация выходных данных (полезные F-данные, байт 0, 1 и 2)

- Убедитесь в том, что данные в образе выходов содержат действительную конфигурацию модуля вашего применения системы безопасности.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Входные данные

С помощью байта 0 входной модуль зеркально отражает фактические состояния логических схем в качестве образа входов на F-хост → Tab. 1/8.

Во взаимосвязи с образом входов байт 1 содержит квалифицирующую информацию.

Битовая комбинация входных данных: байт 0 и байт 1								
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	I7	I5	I3	I1	I6	I4	I2	I0
	Образ входов							
1	Q7	Q5	Q3	Q1	Q6	Q4	Q2	Q0
	Квалифицирующие биты Qx = 1: Сигнал Ex действителен Qx = 0: Сигнал Ex недействителен, ошибка функции входа согласно рабочему режиму/ошибке канала/ошибке модуля							

Tab. 1/8: Битовая комбинация входных данных (полезные F-данные, байт 0 и 1)

Байт 0 содержит логическое состояние входов согласно рабочему режиму. Эти биты входов устанавливаются на 1 только в том случае, если соответствующий квалифицирующий бит также установлен на 1.

Байт 1 содержит квалифицирующие биты. Квалифицирующие биты переходят на 1, только если нет ошибок канала, и после предыдущей ошибки канал депассивирован.

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	I3	I1	0	0	I2	I0
1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 1/9: Образ входов; пример для пары каналов I0/I1 и I2/ I3

1.2.4 Поканальное пассивирование

С помощью бита 1 байта 0 выходных данных (PAA) можно включать или выключать “Поканальное пассивирование”
→ Tab. 1/7.

Поканальное пассивирование неактивно

Пока функция неактивна (0 = Выкл.), входной модуль согласно спецификации PROFIsafe даже при одной отдельной ошибке канала переключает всю информацию в образе входов в безопасное состояние (= помодульное пассивирование).

- Все входы = 0
- Все квалифицирующие биты = 0



Пассивирование в случае ошибки выполняется по спецификации PROFIsafe.

Для устранения ошибок:

- Учитывайте диагностические сообщения модуля в F-хосте.

Поканальное пассивирование активно

При активной функции (1 = Вкл.) входной модуль в случае ошибки канала в зависимости от рабочего режима переключает входную информацию задействованной пары каналов на 0.

Это не влияет на входную информацию незадействованных пар каналов, и входной модуль остается интегрированным в систему.

Входной модуль через образ входов сигнализирует о текущем состоянии ошибки канала системе управления:

- Все относящиеся к группе каналов биты входов = 0
- Все относящиеся к группе каналов квалифицирующие биты = 0

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Процесс (последовательность) квитирования

При использовании поканального пассивирования квитирование осуществляется с помощью программы безопасности через бит 0 байта 0 выходных данных (PAA)

→ Tab. 1/7.

Приведенное ниже описание последовательности отображает биты, значимые при поканальном пассивировании, в образе входов и выходов входного модуля.

№	Процесс	Поканальное пассивирование ¹⁾	Состояние электрической системы на входе	Состояние в образе входов ²⁾	Квалифицирующий бит ²⁾	Квитирование ошибки канала ¹⁾
1	Модуль не пассивирован	1 (активно)	X	X	1	0
	Возникает ошибка канала					
2	Модуль распознал ошибку канала	1 (активно)	X	0	0	0
	F-хост распознает ошибку канала узла					
3	Пользователь устраняет ошибку канала					
	Пользователь квитирует ошибку канала (минимум 1 F-цикл входов/выходов)	1 (активно)	X	0	0	1
4	Пассивирование канала прекращено	1 (активно)	X	X	1	X

Выделенные серым цветом ячейки содержат биты, относящиеся к соответствующей строке таблицы.

¹⁾ Бит в образе выходов → Tab. 1/7
²⁾ Бит в образе входов → Tab. 1/8, байт 1
X: Сигнал может быть 0 или 1

Tab. 1/10: Описание процесса квитирования ошибки канала – пример

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Возможно автоматическое квитирование, для которого бит квитирования длительное время удерживается на “1”.

При квитировании, несмотря на имеющуюся ошибку, образ входов остается в безопасном состоянии. Если автоматическое квитирование нежелательно, следует с помощью программы безопасности обеспечить отмену (сброс) квитирования системой управления безопасностью.



Примечание

При повторном запуске F-хоста (Stop → Run) заново запускается система контроля каналов входного модуля CPX-F8DE-P.

Если причина ошибки не была устранена, то ошибка канала возникает повторно.

1.3 Принцип действия входного модуля

Входы входного модуля всегда анализируются с помощью 2 независимых внутренних трактов каналов. Для этого входной модуль оснащен 2 процессорами, которые постоянно контролируют друг друга и могут в зависимости от настроенных режимов работы проверять входные каналы на отсутствие перекрестных замыканий.

Конструкция всего входного модуля обеспечивает, чтобы даже в случае ошибки данные во входных каналах были защищенными либо отсутствовали, например:

- при повышенном напряжении, пониженном напряжении, перегрузке, коротком замыкании и перекрестном замыкании
- при отказе или неисправности коммуникации по PROFIsafe
- при отказе или неисправности отдельных значимых для безопасности элементов входного модуля.

1.3.1 Безопасное состояние системы

В случае диагностированной ошибки во входной информации модуля возникает реакция, зависящая от выбранного режима работы модуля:

- Для режима работы “Помодульное пассивирование” (РАА -байт 0, бит 1 = 0) выполняется пассивирование модуля по спецификации PROFIsafe.
- Для режима работы “Поканальное пассивирование” (РАА -байт 0, бит 1 = 1) в образе входов (РАЕ-байт 0 и 1) задействованные биты каналов (Ех, Qх) устанавливаются на логический ноль.

В случае диагностированной внутренней ошибки модуля выполняется пассивирование модуля по спецификации PROFIsafe.

При массовом стохастическом процессе отказа оборудования модуля в качестве системной реакции наступает предел времени PROFIsafe.

1.3.2 Обзор случаев применения

Входной модуль может применяться для следующих задач:

- подсоединение различных переключателей и датчиков в цепочке обеспечения безопасности
- использование многоканальных вариантов применения датчиков, имеющих до 8 безопасных входов, которые можно сгруппировать и (с помощью 11 разных рабочих режимов) сконфигурировать
- использование в качестве входного модуля для вышестоящей системы управления безопасностью. Можно совместно применять несколько входных модулей, которые соответственно контролируются не зависящими друг от друга датчиками.

Представленный ниже обзор является лишь одним из вариантов на выбор и не претендует на полноту описания.



1. Обзор системы CPX-F8DE-P

№	Применение	Архитектура	Тип контакта	Рабочий режим	Макс. количество применений
1	Кнопка, переключатель, датчик	1oo1	электронный	1; 2	8
		1oo1 T	механический	3	8
		1oo1 D	неравнозначный	4	8
		1oo2	OSSD	5	4
		1oo2 T	механический	6	4
2	Датчик с тактовым входом	1oo1 T	OSSD	3	8
3	Аварийная остановка	1oo1 D	неравнозначный	4	8
		1oo2	OSSD	5	4
		1oo2 T	механический	6	4
4	Фоторелейная завеса	1oo2	OSSD	5	4
		1oo2 T	механический	6	4
5	Двухручное переключение типа IIIC согласно EN 574	1oo2 D	неравнозначный	7	4
6	Защитная дверца	1oo2 T robust (надежная)	механический	8	4
7	Селектор режимов работы, поворотный индексный стол	1 of N (1 из N)	механический, электронный, OSSD	9	2
8	Распознавание инструментов	Метка (код)	механический, электронный, OSSD	10	1

Tab. 1/11: Возможные применения с типами контактов и соответствующими рабочими режимами

1.3.3 Подробное описание рабочих режимов

Для создания защитных цепей с рекомендуемыми датчиками входной модуль CPX-F8DE-P имеет различные рабочие режимы. Рабочие режимы можно настраивать для каждой пары каналов по отдельности.

Рекомендуемые датчики	Рабочий режим									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Датчики с механическими переключающими контактами	–	–	◇	✱	–	✱	✱	✱	✱	✱
Датчики с самоконтролем электронных выходов	◇	◇	–	–	✱	–	–	–	✱	✱
Электронные трехпроводные датчики с задержкой готовности < 23 мс или Электронные двухпроводные датчики с задержкой готовности < 2 мс	–	–	◇	–	–	◇	–	◇	–	–
Дополнительно: – с защитой от переполсовки в положительном разьеме питания или – при отсутствии безынерционного диода на выходе датчиков.	–	–	–	✱	–	–	–	–	–	–
✱ Рекомендуемый рабочий режим ◇ Может применяться при низких требованиях к безопасности										

Tab. 1/12: Рекомендуемые датчики



Примечание

Настройка рабочих режимов может ограничить выбор применимых панелей подключения.

- Убедитесь в том, что используется требуемая для функции обеспечения безопасности панель подключения.



Примечание

Для всех случаев применения датчиков и переключателей в сочетании с подходящими рабочими режимами входного модуля CPX-F8DE-P действительно следующее:

Достижимый уровень полноты безопасности, уровень эффективности (Performance Level) и категория вашей установки (системы) ограничен элементом цепочки обеспечения безопасности с наименьшим показателем параметра.

- Пользуйтесь только теми переключателями и датчиками, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к техническим системам безопасности конкретного применения.
- Рассчитайте при использовании испытанных на практике конструктивных элементов согласно EN 13849-2, таблица D.3, класс безопасности, исходя из информации производителя.

Указания по пригодности технических систем безопасности и условиям эксплуатации см. в технических характеристиках переключателей и датчиков.



Примечание

Возможны нарушения в работе на неиспользуемых входах.

- Обеспечьте, чтобы в стандартном случае для неиспользуемых пар каналов был настроен рабочий режим 0.



Для рабочих режимов с тактовыми сигналами:

- Тактовые выходы T1, T3, T5 и T7 проводят один и тот же тактовый сигнал.
- Тактовые выходы T0, T2, T4 и T6 проводят между собой и к T1/T3/T5/T7 различные тактовые сигналы.



Рабочий режим 0 – нет анализа сигналов

При включении входного модуля все пары каналов предварительно настроены на этот режим. Этот рабочий режим служит для первого ввода в эксплуатацию электропроводки и датчиков.

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0/24 В	T2/24 В	T4/24 В	T6/24 В
	I1	I3	I5	I7
	0 В			
	I0	I2	I4	I6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Tab. 1/13: Рабочий режим 0

Оба канала всегда выдают логический 0 как входную информацию и логическую 1 как квалификатор в образе входов.

Сигналы подсоединенных датчиков отображаются только с помощью светодиодов состояния.

Функциональная безопасность

В рабочем режиме 0 анализ, ориентированный на безопасность, **не** производится.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Рабочий режим 1 – 1001

(T0, T2, T4, T6 статически включены)

Анализ сигналов, источником которых является до 2 независимых одноканальных переключателей/датчиков (NO или NC) на пару каналов. T0, T2, T4, T6 в этом рабочем режиме статично проводят 24 В пост. тока.

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
		T0/24 В	T2/24 В	T4/24 В
I1		I3	I5	I7
0 В				
I0		I2	I4	I6
T1/FE		T3/FE	T5/FE	T7/FE

Tab. 1/14: Рабочий режим 1 – 1001

Функциональная безопасность

- PL с, кат. 1 / SIL 1
с испытанным на практике переключателем/датчиком согласно EN 13849-2, таблица D.3,
и с защитой электропроводки применяемой заказчиком схемы согласно EN 13849-2, таблица D.4

Рабочий режим 2 – 1001 Test (тестовый) (T0, T2, T4, T6 статически выключены)

Анализ сигналов, источником которых является до 2 независимых одноканальных переключателей/датчиков (NO или NC) на пару каналов. T0, T2, T4, T6 в этом рабочем режиме не проводят напряжения.

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 V			
	I0	I2	I4	I6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Tab. 1/15: Рабочий режим 2 – 1001 Test (тестовый)

Рабочий режим 2 можно применять в качестве тестового режима для электропроводки датчика рабочего режима 1.

Система управления безопасностью, которая поочередно использует рабочий режим 1 и 2, может таким образом генерировать необходимые конкретному пользователю тестовые сигналы и анализировать, произошел ли переход через нуль.

Программно управляемое генерирование тестовых сигналов работает только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Примечание

В течение периода проверки системой управления безопасностью не может анализироваться никакой запрос безопасности.

Рабочий режим 2 может использоваться в качестве альтернативного способа для сброса датчиков с самоконтролем электронных выходов.

Функциональная безопасность

- PL с, кат. 1 / SIL 1
- с испытанным на практике переключателем/датчиком согласно EN 13849-2, таблица D.3,
- и с защитой электропроводки применяемой заказчиком схемы согласно EN 13849-2, таблица D.4

Рабочий режим 3 – 1oo1 T (с тактовым контролем)

Анализ сигналов, источником которых является до 2 независимых одноканальных переключателей/датчиков на пару каналов с индивидуально тактируемым питанием датчиков через T0, T2, T4, T6 и с общим тактом через T1, T3, T5, T7.

Этот рабочий режим служит для выявления коротких и перекрестных замыканий в электропроводке датчика.



Пример А

Два одноканальных переключателя/датчика (NO или NC)

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 V			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7

Tab. 1/16: Рабочий режим 3 – 1oo1 T (пример А)



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Пример В

Два одноканальных датчика безопасности с тестовым входом

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	24 В	24 В	24 В	24 В
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 В			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7

Tab. 1/17: Рабочий режим 3 – 1oo1 Т (пример В)



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующей панелью подключения:

- CPX-AB-8-KL-4POL.



К этой панели подключения можно подсоединить 8 одно-канальных датчиков безопасности.

Функциональная безопасность для обоих примеров

- **PL c**, кат. 1 / SIL 1
с испытанным на практике переключателем/датчиком согласно EN 13849-2, таблица D.3
- **по PL c**, кат. 3 / SIL 2
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящего класса безопасности
и с защитой электропроводки применяемой заказчиком схемы согласно EN 13849-2, таблица D.4,
и с проверкой применения системы безопасности один раз в год

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

- до PL e, кат. 3 / SIL 3
с сертифицированным датчиком подходящей классификации безопасности
и с контролем электропроводки с помощью подсоединенного датчика (пример В).

Рабочий режим 4 – 1001 D (неравнозначный)

Анализ сигналов, источником которых является до 2 независимых двухканальных переключателей/датчиков (внутренне неравнозначных, NO/NC) или до 4 проверенных в эксплуатации переключателей на пару каналов. Электроподключение тактов выполняется для I1, I3, I5, I7 в зеркальном отображении относительно I0, I2, I4, I6.

Принципиальные схемы	Присоединения пар каналов			
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 В			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 В			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7

Tab. 1/18: Рабочий режим 4 – 1001 D

Этот рабочий режим служит для проверки функции переключения и электропроводки датчиков.

- Используйте только датчики с неравнозначными выходами, у которых один контакт размыкается, прежде чем замыкается другой контакт.



1. Обзор системы CPX-F8DE-P

- Убедитесь в том, что NO- или NC-переключатели датчиков подключаются к правильным тактовым соединениям пары каналов → Принципиальная схема.
- Учитывайте, что перед каждой активацией требуется переход через нуль (нормально замкнутый контакт NC-переключателя замкнут).



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Функциональная безопасность

- PL e, кат. 3 / SIL 3
с 2 независимыми переключателями/датчиками, проверенными в эксплуатации согласно EN 13849-2, таблица D.3,
эти переключатели/датчики должны быть реализованы как независимые системы в применяемой заказчиком схеме
- **до** PL e, кат. 3 / SIL 3
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящей классификации безопасности.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Рабочий режим 5 – 1oo2 (равнозначный)

Анализ сигналов датчика (типично: OSSD), который одновременно переключает оба сигнала пары каналов.

Контроль коротких и перекрестных замыканий может выполняться датчиком.

Пример А

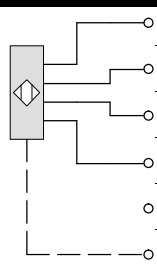
По одному двухканальному датчику (внутренне равнозначному) на пару каналов с единым неактивируемым питанием датчиков. T0, T2, T4, T6 в этом рабочем режиме статично проводят 24 В пост. тока.

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0/24 В	T2/24 В	T4/24 В	T6/24 В
	I1	I3	I5	I7
	0 В			
	I0	I2	I4	I6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE

Tab. 1/19: Рабочий режим 5 – 1oo2 (пример А)

Пример В

Датчик OSSD

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	24 В	24 В	24 В	24 В
	I1	I3	I5	I7
	0 В			
	I0	I2	I4	I6
	T1/FE	T3/FE	T5/FE	T7/FE
	Контакт FE датчика через винтовое соединение штекера M12 модуля			

Tab. 1/20: Рабочий режим 5 – 1oo2 (пример В)



Примечание

Неполадка при использовании датчиков OSSD на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T.

Соединение контакта FE с контактом (штырьком) 5 розетки M12 приводит к короткому замыканию. Это вызывает помехи сигналов T1, T3, T5, T7.

Входной модуль сообщает об ошибке модуля 2: “Короткое замыкание”.

- Подключайте контакт FE датчика только к винтовому соединению штекера M12 модуля.

Функциональная безопасность

- **до** PL d, кат. 2 / SIL 2
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящей классификации безопасности
и с автоматической проверкой функции обеспечения безопасности машинным оборудованием в течение 24 ч
- **по** PL d, кат. 2 / SIL 3
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящего класса безопасности
и с защитой электропроводки применяемой заказчиком схемы согласно EN 13849-2, таблица D.4,
и с автоматической проверкой функции обеспечения безопасности машинным оборудованием в течение 24 ч
- **до** PL e, кат. 4 / SIL 3
с сертифицированным датчиком (OSSD) подходящей классификации безопасности
и с контролем электропроводки с помощью подсоединенного датчика (пример B).

Рабочий режим 6 – 1002 T (равнозначный, с тактовым контролем)

Анализ сигналов двухканального переключателя/датчика (внутренне равнозначного) на пару каналов с индивидуально тактируемым питанием.

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 V			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7

Tab. 1/21: Рабочий режим 6 – 1002 T



Этот рабочий режим служит для выявления коротких и перекрестных замыканий в электропроводке датчика. Этот рабочий режим особенно подходит для применений, где ожидается быстрая реакция (например, аварийная остановка, сертифицированные переключатели/датчики).



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Функциональная безопасность

- до PL e, кат. 3 / SIL 2
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящей классификации безопасности

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

- **до** PL e, кат. 4 / SIL 3
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящей классификации безопасности
и с автоматической проверкой функции обеспечения безопасности машинным оборудованием в течение 24 ч
- **по** PL e, кат. 4 / SIL 3
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящего класса безопасности
и с защитой электропроводки применяемой заказчиком схемы согласно EN 13849-2, таблица D.4.

Рабочий режим 7 – 1o02 D (двуручное переключение типа IIIC согласно EN 574)

Анализ сигналов, источником которых является до 2 зависимых двухканальных переключателей/датчиков (внутренне неравнозначных, NO/NC) на пару каналов, с временным контролем изменения сигналов.

Электроподключение тактов выполняется для I1, I3, I5, I7 в зеркальном отображении относительно I0, I2, I4, I6.

При нажатии (активации) обеих кнопок в интервале 500 мс в образе входов пары каналов выдается логическая 1.

Перед каждой активацией требуется переход через нуль (оба нормально замкнутых контакта NC замкнуты).

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 V			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7

Tab. 1/22: Рабочий режим 7 – 1o02 D

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

- Используйте только датчики с неравнозначными выходами, у которых один контакт размыкается, прежде чем замыкается другой контакт.
- Убедитесь в том, что NO- или NC-переключатели датчиков подключаются к правильным тактовым соединениям пары каналов → Принципиальная схема.



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Функциональная безопасность

- PL e, кат. 4 / SIL 3
с 2 переключателями/датчиком, электропроводка и функция обеспечения безопасности согласно EN 574, тип IIIC.

Рабочий режим 8 – 1oo2 T
(равнозначный с тактовым контролем, надежный)

Анализ сигналов механических контактов двухканального переключателя/датчика (внутренне равнозначного) или 2 независимых, испытанных на практике переключателей.

Принципиальная схема	Присоединения пар каналов			
	T0	T2	T4	T6
	I1	I3	I5	I7
	0 V			
	I0	I2	I4	I6
	T1	T3	T5	T7

Tab. 1/23: Рабочий режим 8 – 1oo2 T (надежный)



Этот рабочий режим соответствует рабочему режиму 6, но за счет увеличенного времени анализа нечувствителен к дребезгу контактов.

Таким образом, рабочий режим не подходит для применений, где ожидается быстрая реакция (например, фоторелейная завеса).

- Учитывайте увеличенное время реакции.
- Используйте этот рабочий режим только в случае предусмотренной максимальной частоты запросов от 1 на каждые 60 с.



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующими панелями подключения:

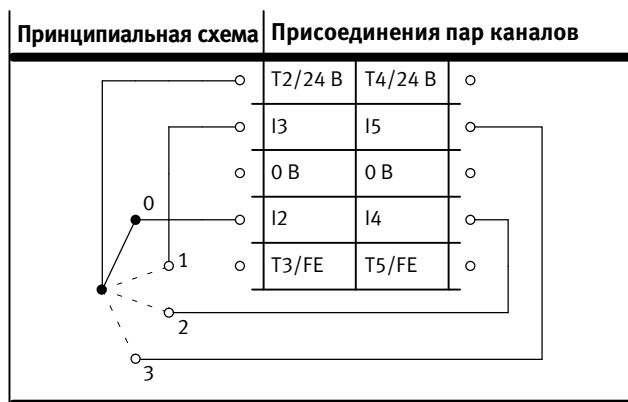
- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

Функциональная безопасность

- **по** PL e, кат. 3 / SIL 2
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящего класса безопасности или 2 независимыми, испытанными на практике переключателями согласно EN 13849-2, таблица D.3
- **по** PL e, кат. 4 / SIL 3
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящего класса безопасности или 2 независимыми, испытанными на практике переключателями согласно EN 13849-2, таблица D.3,
и с автоматической проверкой функции обеспечения безопасности машинным оборудованием в течение 24 ч
- **по** PL e, кат. 4 / SIL 3
с сертифицированным переключателем/датчиком подходящей классификации безопасности или 2 независимыми, испытанными на практике переключателями согласно EN 13849-2, таблица D.3,
и с защитой электропроводки применяемой заказчиком схемы согласно EN 13849-2, таблица D.4.

Рабочий режим 9 – 1 of N (один из N)

Анализ одного из максимум 8 сигналов с временным контролем изменения сигналов, например, селектора режимов работы. Через 100 мс после активации происходит надежное переключение образа входов.



Tab. 1/24: Рабочий режим 9 – 1 of N (один из N)

Этот рабочий режим служит для анализа селектора режимов работы или поворотного индексного стола.

- Для объединения каналов используйте только следующие друг за другом пары каналов.
- Активируйте этот рабочий режим для всех используемых пар каналов. Варианты: 1 из 2, 1 из 4, 1 из 6 или 1 из 8.

На принципиальной схеме (→ Tab. 1/24) в качестве примера показан вариант “1 из 4”. Используются непосредственно следующие друг за другом пары каналов I2/I3 и I4/I5, обе из которых должны быть сконфигурированы на рабочий режим 9. Питание можно переключать на выбор: T2 или 24 В на один из входов I2, I3, I4, I5.

Требуемое условие для этого примера: пары каналов I0/I1 и I6/I7 **не** сконфигурированы на рабочий режим 9.



Функциональная безопасность

- PL c, кат. 1 / SIL 2
с испытанными на практике переключателями/датчиками согласно EN 13849-2, таблица D.3
- до PL e, кат. 3 / SIL 3
с сертифицированными переключателями/датчиками подходящей классификации безопасности.

Несколько пар каналов в рабочем режиме 9

Примечание

При анализе переключения более чем двух сигналов в одной схеме переключения:

- Используйте непосредственно следующие друг за другом пары каналов.

При конфигурировании двух независимых схем переключения “1 из N” на одном входном модуле:

- Убедитесь в том, что используемые пары каналов разных схем переключения **не** следуют непосредственно друг за другом.

Ниже приведены все допустимые конфигурации для настройки рабочего режима 9 для нескольких пар каналов.

Пара каналов	I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
Схемы переключения “1 из 4”	Режим 9		Режим 9					
			Режим 9		Режим 9			
					Режим 9	Режим 9		
Схемы переключения “1 из 4” и “1 из 2”	Режим 9				Режим 9	Режим 9		
	Режим 9		Режим 9				Режим 9	
Схемы переключения “1 из 6”	Режим 9		Режим 9		Режим 9			
			Режим 9		Режим 9	Режим 9		
Схемы переключения “1 из 8”	Режим 9		Режим 9		Режим 9		Режим 9	
Две независимые схемы переключения “1 из 2”	Режим 9				Режим 9			
			Режим 9				Режим 9	
	Режим 9						Режим 9	

Tab. 1/25: Рабочий режим 9 для схем переключения (количество схем: до 2)

- Остальные пары каналов настраиваются произвольно – но не на рабочий режим 9.



Рабочий режим 10 – Кодированная метка

Анализ кодированной метки с помощью DIL-переключателей на панели подключения CPX-AB-ID-P.

Требуемое условие для использования кодированной метки:

Все пары каналов настроены с помощью образа выходов на рабочий режим 10.

8-элементный DIL-переключатель	Переключатель	Значение	Вход
	8	Бит четности	17
	7	64	15
	6	32	13
	5	16	11
	4	8	16
	3	4	14
	2	2	12
	1	1	10

Tab. 1/26: Рабочий режим 10 – Кодированная метка

Настройка кодированной метки

1. С помощью переключателей с 1 по 7 настройте желаемую метку. Используйте только значения от 1 до 126.
2. При нечетном количестве установленных на ON (ВКЛ.) переключателей от 1 до 7: бит четности (переключатель 8) также установить на ON (ВКЛ.).

Образ входов

В образе входов вместо бита четности всегда выдается 0, чтобы настроенную метку можно было использовать в системе управления безопасностью непосредственно.

Функциональная безопасность

- PL e, кат. 3 / SIL 3
с сертифицированным переключателем подходящей классификации безопасности или независимыми, испытанными на практике переключателями согласно EN 13849-2, таблица D.3,
и с защитой применения от простых манипуляций.

Панель подключения CPX-AB-ID-P удовлетворяет данным условиям в отношении функциональной безопасности без необходимости принятия дополнительных мер.

1.3.4 Использование тактовых сигналов

Тактовые сигналы служат для контроля подключения кабелей к входным каналам входного модуля.

С помощью T0, T2, T4 и T6 целенаправленно обеспечиваются тактовые сигналы для соответствующего входного канала:

- для распознавания перекрестных замыканий между входами и тактовыми соединениями для рабочих режимов с тактовыми сигналами или диагностикой
- для выявления коротких замыканий между входами/тактовыми соединениями и электропроводкой датчика.



Для рабочих режимов с тактовыми сигналами:

- Тактовые выходы T1, T3, T5 и T7 проводят один и тот же тактовый сигнал.
- Тактовые выходы T0, T2, T4 и T6 проводят между собой и к T1/T3/T5/T7 различные тактовые сигналы.



Примечание

Неполадка при использовании датчиков OSSD на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T.

Соединение контакта FE с контактом (штырьком) 5 розетки M12 приводит к короткому замыканию. Это вызывает помехи сигналов T1, T3, T5, T7.

Входной модуль сообщает об ошибке модуля 02: “Короткое замыкание 0 В на тактовом выходе T1357”.

- Подключайте контакт FE датчика только к винтовому соединению штекера M12 модуля.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.3.5 Объединение каналов

В зависимости от используемого рабочего режима можно объединить 2, 4, 6 или 8 каналов в одну группу каналов.

Внутри группы каналов биты входов и квалифицирующие биты действуют по следующему принципу:

Состояние входов	Биты входов	Квалифицирующие биты группы каналов
Нет ошибок	0 или 1 (в зависимости от рабочего режима и входного сигнала)	1
Ошибка	0	0

Tab. 1/27: Принцип работы входных данных при объединении каналов



Если поканальное пассивирование не активировано, при распознанной ошибке все биты входных данных устанавливаются на 0.

1.4 Примеры использования

Действие функции обеспечения безопасности выражается в безопасном анализе подсоединенных датчиков. Приведенные ниже примеры в сочетании с 11 настраиваемыми рабочими режимами (→ Параграф 1.3.3) демонстрируют различные возможности применения для использования CPX-F8DE-P.

1.4.1 Пульт управления

В этом примере показано возможное использование всех пар каналов одного входного модуля.

Для типичного пульта управления могут анализироваться с ориентацией на обеспечение безопасности следующие датчики:

- двуручное переключение для запуска функции
- кнопка аварийной остановки для инцидентов
- селектор режимов работы с 4 позициями.

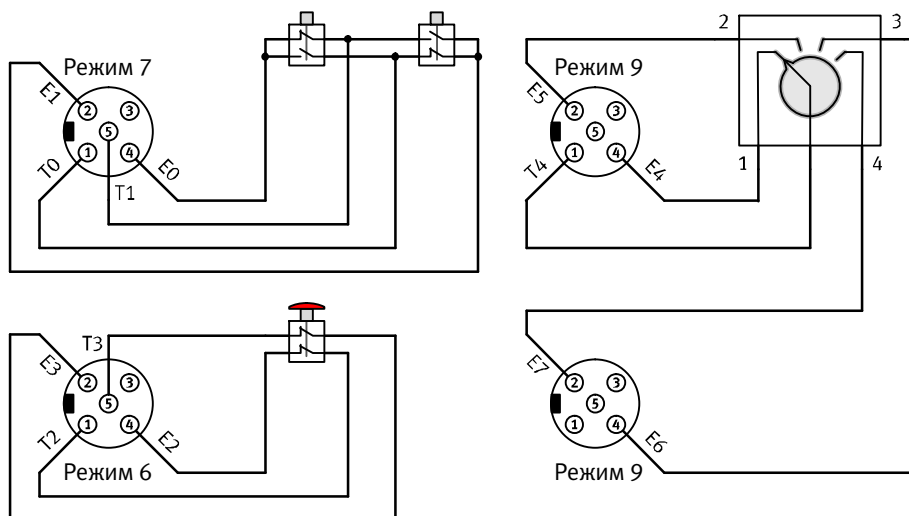


Fig. 1/4: Максимальная конфигурация

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

На Fig. 1/4 показано подключение пар каналов с допустимыми датчиками → Tab. 1/12. При этом пары каналов настраиваются со следующими рабочими режимами:

Пара каналов	Режим	Комментарий
10/11	7	Анализ двуручного переключения
12/13	6	Анализ кнопки аварийной остановки
14/15	9	Анализ селектора режимов работы
16/17	9	



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ в этом примере возможен только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.4.2 Поворотный индексный стол

В этом примере показано возможное использование 2 пар каналов для 4 позиций поворотного индексного стола. Применяется 4 замыкающих контакта, которые поочередно сигнализируют о позиции вращения поворотного индексного стола.

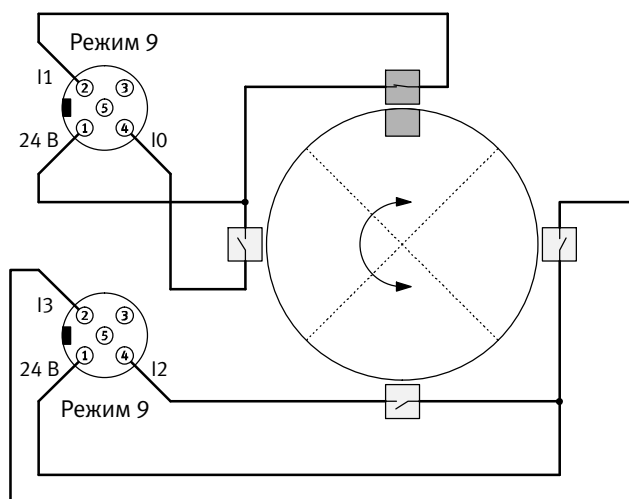


Fig. 1/5: Поворотный индексный стол с 4 позициями вращения

Остальные пары каналов входного модуля можно использовать для анализа других датчиков на станции загрузки и выгрузки.

При подсоединении датчиков (например, В. SMT-8M-A) рекомендуется применять кабели Y с возможностью заводской сборки из модульной кабельной системы NEBU
→ www.festo.com/catalogue.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

На Fig. 1/5 показано подключение пар каналов с независимыми датчиками. При этом пары каналов настраиваются со следующими рабочими режимами:

Пара каналов	Режим	Комментарий
10/11	9	Анализ 4 позиций поворотного индексного стола.
12/13	9	



Этот пример использования можно также реализовать с электронными датчиками (2- или 3-проводными датчиками).

1.4.3 Концевые выключатели

В этом примере использования выполняется анализ позиций штока с помощью 2 двухканальных датчиков с механическими контактами (внутренне неравнозначных, NO/NC) посредством пары каналов входного модуля.

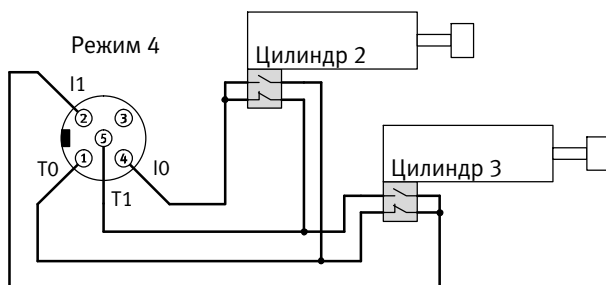


Fig. 1/6: Анализ концевых выключателей



Примечание

Возможны помехи.

- **Не** применяйте для этого рабочего режима электронные датчики с безынерционным диодом на общем выходе датчиков.

Альтернатива: электронные 3-проводные датчики с защитой от переплюсовки на положительном разьеме питания.



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.



Анализ неравнозначности служит для диагностики электропроводки датчиков. Момент достижения конечного положения передается как защищенная логическая информация в PAE (образе входов).

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.4.4 Фоторелейная завеса

В этом примере использования описано подключение передатчика и приемника фоторелейной завесы с помощью пары каналов входного модуля.

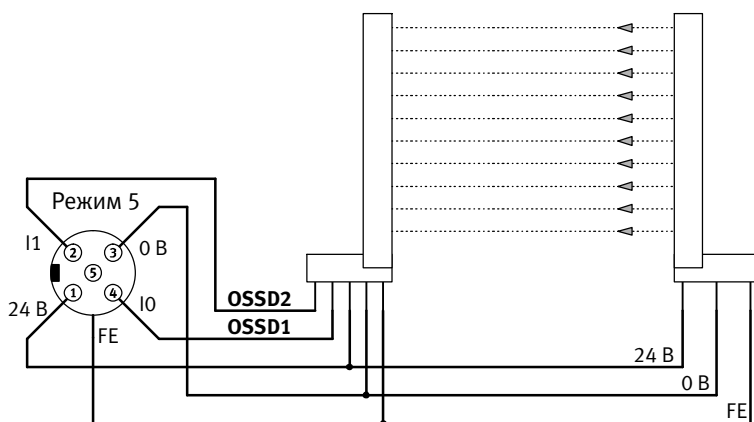


Fig. 1/7: Подключение фоторелейной завесы

Пара каналов	Режим	Комментарий
10/11	5	Анализ сигналов датчика (типично: OSSD)

В зависимости от используемой панели подключения допустимое потребление тока на разъем может различаться:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL до 2 А
- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T до 0,7 А.

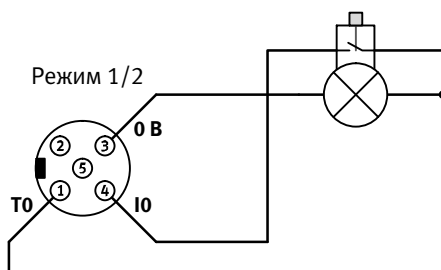


При электрическом монтаже в электрощафу входной модуль также может эксплуатироваться с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL. Здесь все сигналы неограниченно доступны.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.4.5 Кнопка квитирования с запросом

В этом примере использования показано подключение кнопки со световым сигналом. Нажатие кнопки можно анализировать только в течение времени, пока на тактовый разъем T0 пары каналов подается напряжение 24 В. Одновременно горит светодиод кнопки, сигнализируя этим о возможности анализа нажатия (активации).



Эта схема переключения функционирует только за счет переключения между рабочими режимами 1 и 2 в программе безопасности.



Примечание

Ориентированный на безопасность анализ возможен только со следующими панелями подключения:

- CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T
- CPX-AB-8-KL-4POL.



При использовании панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL (техника подключения “CageClamp”) к применяемой паре каналов можно подсоединить дополнительный датчик/переключатель через клеммы 24 В и E1.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

1.4.6 Два двухпроводных датчика

В этом примере использования показано подключение двух электронных двухпроводных датчиков к паре каналов.

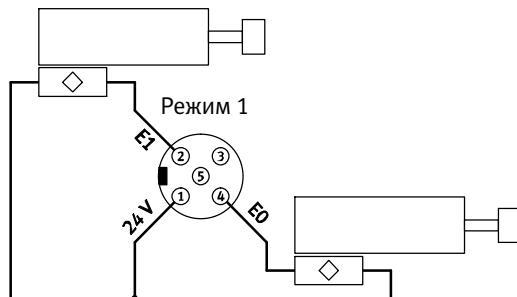


Fig. 1/8: Два электронных двухпроводных датчика



Входной модуль CPX-F8DE-P снабжен дискретными входами типа 2 согласно IEC 61131-2. Это позволяет использовать до 8 электронных двухпроводных датчиков.

1.4.7 Две защитные дверцы на одной паре каналов

В этом примере использования показано подключение двух защитных дверец к паре каналов.

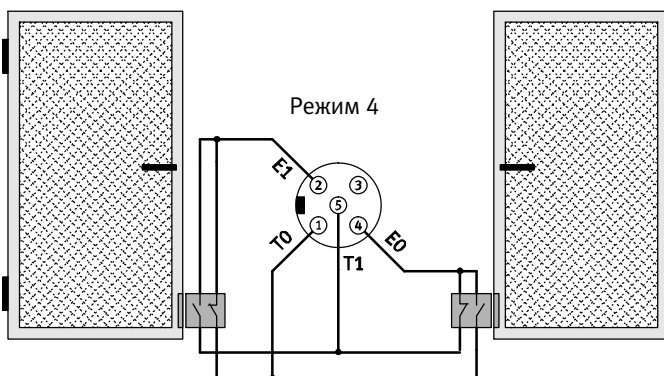


Fig. 1/9: Два датчика защитных дверец на паре каналов

1.4.8 Защитная дверца с двумя NO-переключателями

Этот пример использования предназначен для сред с сильной вибрацией, например, вблизи прессы или высекальной машины.

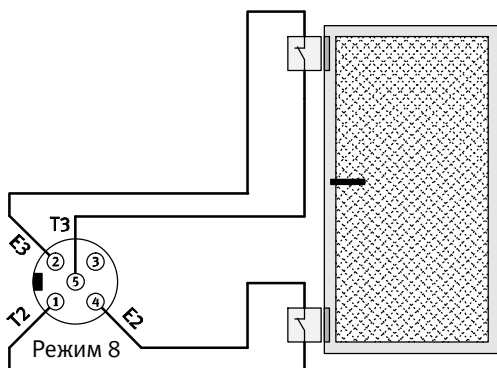


Fig. 1/10: Два NO-переключателя на одной паре каналов



С помощью рабочего режима 8 реализуется надежное исполнение схемы безопасности. Разблокировка функции обеспечения безопасности происходит только в том случае, если оба переключателя в течение 60 с замыкаются. Если переключатель перед этим не был открыт, то происходит пассивация канала или модуля. Входной модуль сообщает об ошибке канала 55: “значение процесса”.

1. Обзор системы CPX-F8DE-P

Подключение

Глава 2

2. Подключение

Содержание

2.	Подключение	2-1
2.1	Общие указания по подключению	2-3
2.1.1	Правила конфигурирования для конкретных модулей	2-4
2.2	Электрические элементы подключения и индикации	2-5
2.2.1	Назначение контактов на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	2-6
2.2.2	Назначение контактов на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	2-7
2.2.3	Назначение контактов на панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL	2-8
2.3	Подключение электронного модуля	2-9
2.3.1	Демонтаж электронного модуля	2-10
2.3.2	Монтаж электронного модуля	2-10
2.4	Настройка адреса PROFIsafe	2-11
2.5	Подсоединение датчиков	2-13
2.5.1	Обеспечение степени защиты	2-14

2. Подключение

2.1 Общие указания по подключению



Предупреждение

Электрическое напряжение

Травмирование из-за удара электротоком,
повреждения установок и систем

- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Должны соблюдаться общие требования IEC 60204-1 к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV).
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения и напряжения нагрузки согласно IEC 60204-1.
- Как правило, должны подсоединяться все цепи для рабочего напряжения и напряжения нагрузки:
 $U_{EL/SEN}$, U_{VAL} и U_{OUT} .

За счет использования электрических цепей PELV обеспечивается защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения) согласно IEC 60204-1 (Электрооборудование машин, общие требования).

2. Подключение

2.1.1 Правила конфигурирования для конкретных модулей

- Подключайте входной модуль CPX-F8DE-P только к одному из следующих оснований:
 - CPX-M-GE-EV
 - CPX-M-GE-EV-S-7/8-5POL
 - CPX-M-GE-EV-S-7/8-CIP-4P
 - CPX-M-GE-EV-S-PP-5POL
 - CPX-M-GE-EV-Z-7/8-5POL
 - CPX-M-GE-EV-Z-PP-5POL.
- Эксплуатируйте входной модуль только с одной из следующих панелей подключения:
 - CPX-M-AB-4-M12X2- 5POL-T
 - CPX-M-AB-4-M12X2- 5POL
 - CPX-AB-8-KL-4POL
 - CPX-AB-ID-P.
- Используйте входной модуль только в сочетании с допустимыми исполнениями CPX-терминала
➔ Параграф 1.1.3.

2. Подключение

2.2 Электрические элементы подключения и индикации

Сквозь прозрачную крышку панели подключения можно увидеть светодиоды и метку модуля.

- 1 Маркировка панели подключения и основания
- 2 Светодиод состояния (зеленый); по одному на входной канал
- 3 Светодиод ошибки канала (красный); по одному на входной канал
- 4 Светодиод ошибки модуля (красный)
- 5 FP-светодиод (зеленый) – **Failsafe Protocol**
- 6 Метка модуля F8DIP (для CPX-F8DE-P)
- 7 Зона электрических разъемов (здесь: CPX-AB-8-KL-4POL)

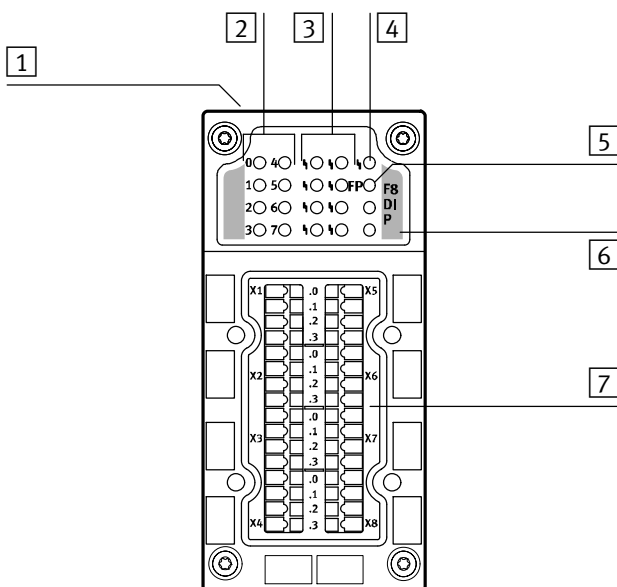


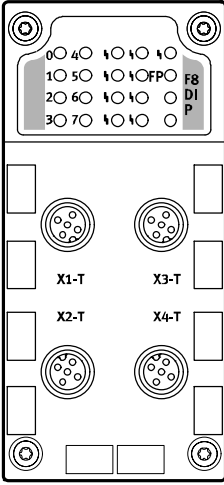
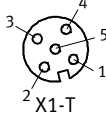
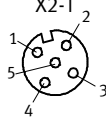
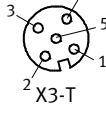
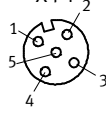
Fig. 2/1: Элементы индикации и подключения CPX-F8DE-P



Подробная информация о светодиодах → Раздел 5.3.

2. Подключение

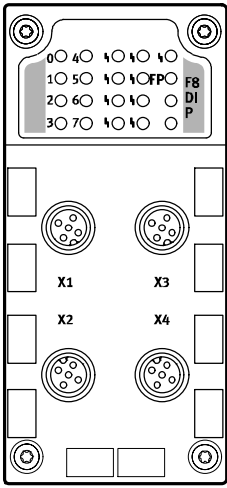
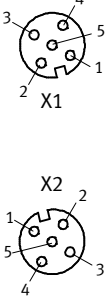
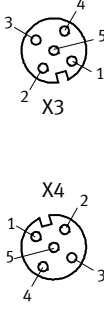
2.2.1 Назначение контактов на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T

CPX-F8DE-P с панелью подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T			
Панель подключения	Назначение контактов X1-T, X2-T	Назначение контактов X3-T, X4-T	
	 <p>X1-T</p>  <p>X2-T</p>	 <p>X3-T</p>  <p>X4-T</p>	<p>Розетка X1-T</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: T0 2: I1 3: 0 В 4: I0 5: T1¹⁾ <p>Розетка X2-T</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: T2 2: I3 3: 0 В 4: I2 5: T3¹⁾ <p>Розетка X3-T</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: T4 2: I5 3: 0 В 4: I4 5: T5¹⁾ <p>Розетка X4-T</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: T6 2: I7 3: 0 В 4: I6 5: T7¹⁾
<p>¹⁾ При использовании техники подключения категорически запрещено подсоединять функциональное заземление (FE) к контакту 5. В качестве средства функционального заземления для подсоединенных датчиков служит металлическая резьба панели подключения.</p>			

Tab. 2/1: Назначение контактов панели подключения M12 CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T

2. Подключение

2.2.2 Назначение контактов на панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL

CPX-F8DE-P с панелью подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL			
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2	Назначение контактов X3, X4	
 <p>The diagram shows a terminal block with 20 terminals arranged in two rows of ten. The top row terminals are labeled 0, 40, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0. The bottom row terminals are labeled 1, 0, 5, 0, 4, 0, 4, 0, F, P, 2, 0, 6, 0, 4, 0, 4, 0, 0, 3, 0, 7, 0, 4, 0, 4, 0, 0. On the right side, there are labels FB, DI, and P. Below the terminal block, there are four circular connector symbols labeled X1, X3, X2, and X4.</p>	 <p>Diagram X1 shows a circular connector with 5 pins. Pin 1 is at the bottom, pin 2 is at the bottom-left, pin 3 is at the top-left, pin 4 is at the top, and pin 5 is at the top-right.</p> <p>Diagram X2 shows a circular connector with 5 pins. Pin 1 is at the top-left, pin 2 is at the top, pin 3 is at the top-right, pin 4 is at the bottom, and pin 5 is at the bottom-left.</p>	 <p>Diagram X3 shows a circular connector with 5 pins. Pin 1 is at the bottom, pin 2 is at the bottom-left, pin 3 is at the top-left, pin 4 is at the top, and pin 5 is at the top-right.</p> <p>Diagram X4 shows a circular connector with 5 pins. Pin 1 is at the top-left, pin 2 is at the top, pin 3 is at the top-right, pin 4 is at the bottom, and pin 5 is at the bottom-left.</p>	<p>Розетка X1</p> <p>1: 24 В 2: I1 3: 0 В 4: I0 5: FE</p> <p>Розетка X2</p> <p>1: 24 В 2: I3 3: 0 В 4: I2 5: FE</p> <p>Розетка X3</p> <p>1: 24 В 2: I5 3: 0 В 4: I4 5: FE</p> <p>Розетка X4</p> <p>1: 24 В 2: I7 3: 0 В 4: I6 5: FE</p>
<p>FE = функциональное заземление п.с. = не подкл. = свободный (не подключено – not connected)</p>			

Tab. 2/2: Назначение контактов панели подключения M12 CPX-M-AB-4-M12X2-5POL



Металлическая резьба панели подключения CPX-M-AB-4-M12X2-5POL на внутренней стороне соединена с контактом 5 (функциональное заземление FE).

2. Подключение

2.2.3 Назначение контактов на панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL

CPX-F8DE-P с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL																																
Панель подключения	Назначение клеммных планок слева	Назначение клеммных планок справа																														
	<p>X1</p> <table border="1"> <tr><td>.0</td></tr> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> </table> <p>X2</p> <table border="1"> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> </table> <p>X3</p> <table border="1"> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> </table> <p>X4</p> <table border="1"> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> </table>	.0	.1	.2	.3	.1	.2	.3	.1	.2	.3	.1	.2	.3	<p>X1</p> <p>0: 24 В пост. тока 1: 0 В 2: I0 3: FE</p> <p>X2</p> <p>0: T0 1: T1 2: I1 3: FE</p> <p>X3</p> <p>0: 24 В пост. тока 1: 0 В 2: I2 3: FE</p> <p>X4</p> <p>0: T2 1: T3 2: I3 3: FE</p>	<table border="1"> <tr><td>.0</td></tr> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> <tr><td>.0</td></tr> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> <tr><td>.0</td></tr> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> <tr><td>.0</td></tr> <tr><td>.1</td></tr> <tr><td>.2</td></tr> <tr><td>.3</td></tr> </table> <p>X5</p> <p>0: 24 В пост. тока 1: 0 В 2: I4 3: FE</p> <p>X6</p> <p>0: T4 1: T5 2: I5 3: FE</p> <p>X7</p> <p>0: 24 В пост. тока 1: 0 В 2: I6 3: FE</p> <p>X8</p> <p>0: T6 1: T7 2: I7 3: FE</p>	.0	.1	.2	.3	.0	.1	.2	.3	.0	.1	.2	.3	.0	.1	.2	.3
.0																																
.1																																
.2																																
.3																																
.1																																
.2																																
.3																																
.1																																
.2																																
.3																																
.1																																
.2																																
.3																																
.0																																
.1																																
.2																																
.3																																
.0																																
.1																																
.2																																
.3																																
.0																																
.1																																
.2																																
.3																																
.0																																
.1																																
.2																																
.3																																
<p>FE = функциональное заземление п.с. = не подкл. = свободный (не подключено – not connected)</p>																																

Tab. 2/3: Назначение контактов панели подключения с клеммными планками

2. Подключение

2.3 Подключение электронного модуля



Примечание

Неправильное обращение может привести к повреждению электронных модулей.

- Категорически запрещено снимать с основания/прижимать к основанию электронный модуль под напряжением.

В электронных модулях имеются элементы, подверженные риску воздействия статического электричества.

- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.
- Перед сборкой или разборкой узлов следует снять электростатическое напряжение с целью защиты узлов от электрических зарядов.

Для расширения или переоборудования CPX-терминала необходимо демонтировать привинченный терминал. Соответствующие указания приведены в описании системы CPX.

CPX-терминалы при поставке полностью смонтированы. Демонтаж и монтаж панелей подключения может потребоваться в случаях, указанных ниже.

- Замена панели подключения
- Изменение настройки DIL-переключателя
 - ➔ Раздел 2.4, настройка адреса PROFIsafe
- Замена неисправного электронного модуля.

Присоединенные к панели подключения штекеры при демонтаже панели подключения можно оставить в ней.

2. Подключение

2.3.1 Демонтаж электронного модуля

1. Выключите подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки CPX-терминала.
2. Выкрутите крепежные винты **10** → Fig. 1/1.
3. Осторожно поднимите панель подключения **1**, **2** или **3**.
4. При необходимости: осторожно снимите электронный модуль **4** с токоведущих шин.

2.3.2 Монтаж электронного модуля

- Перед монтажом убедитесь в том, что адрес PROFIsafe на электронном модуле настроен правильно
→ Раздел 2.4.



Примечание

- Необходимо соблюдать осторожность при работе с элементами.
- Проследите за тем, чтобы основание было чистым и свободным от инородных тел, прежде всего, в зоне контактных шин.
- Проверьте уплотнение и уплотнительные поверхности. Замените поврежденные детали.
- Следите за чистотой установочных поверхностей. Это необходимо для оптимальной герметичности и предотвращения нарушений контакта.

1. Без перекоса, в правильном положении вставьте входной модуль в основание **6** и прижмите до упора
→ Fig. 1/1.
2. Выверните панель подключения **1**, **2** или **3** и установите на электронный модуль **4**.
3. Вкрутите крепежные винты **10**, пользуясь имеющейся резьбой.
4. Затяните крепежные винты крест-накрест.
Момент затяжки: 0,9 ... 1,1 Н·м.

2.4 Настройка адреса PROFIsafe

Входной модуль управляется F-хостом через PROFIsafe и для однозначной идентификации требует наличия адреса PROFIsafe F-хоста. Адрес PROFIsafe устанавливается программой конфигурирования и настраивается в двоичной кодировке на входном модуле с помощью 10-элементного DIL-переключателя. Эти две настройки должны совпадать друг с другом.

Допустимые адреса PROFIsafe: 1 ... 1022

10-элементный DIL-переключатель находится непосредственно на электронном модуле и может настраиваться при демонтированной панели подключения → Fig. 1/1.

Настройка DIL-переключателя анализируется в фазе запуска встроенного ПО.

1. Осторожно настройте DIL-переключатель небольшой отверткой.
2. Снова включите входной модуль, чтобы принять измененный адрес.

Информацию о присвоении адресов с помощью программы конфигурирования см. в документации на используемое ПО.

Заводская настройка адреса PROFIsafe: 0.



- 1 Пример адресации – адрес PROFIsafe 578
- 2 Десятичное значение при положении ON (ВКЛ.)
- 3 Пример расчета – переключающий DIL-элемент 2, 7 и 0 (10) в положении ON (ВКЛ.)

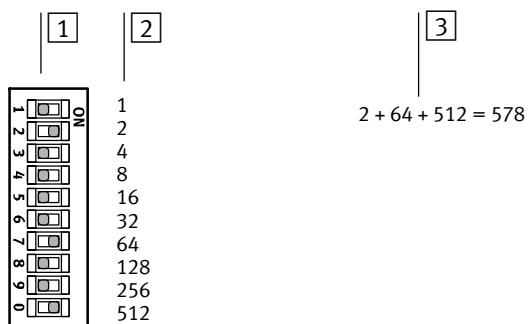


Fig. 2/2: 10-элементный DIL-переключатель для настройки адреса PROFIsafe – с двоичной кодировкой



Примечание

Функциональные неисправности.

- Перед вводом в эксплуатацию автоматизированной установки.
Настройте адрес PROFIsafe согласно проекту подключения и соответствующим правилам присвоения.



Примечание

Повреждение электронного модуля из-за неправильного обращения.

- Перед работами по монтажу и подключению:
Выключите подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.
- Включайте подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки только в том случае, если изделие полностью смонтировано, и все работы по подключению завершены.

Порядок действий:

1. Выключите подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки CPX-терминала.
2. Демонтируйте панель подключения → Параграф 2.3.1.
3. Настройте адрес PROFIsafe на 10-элементном DIL-переключателе в двоичной кодировке → Fig. 2/2.
Допустимые адреса PROFIsafe: 1 ... 1022
4. Снова установите панель подключения
→ Параграф 2.3.2.
5. Снова включите входной модуль.

2.5 Подсоединение датчиков



Примечание

Повреждение электронного модуля из-за неправильного обращения.

- Перед работами по монтажу и подключению: Выключите подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.
- Включайте подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки только в том случае, если изделие полностью смонтировано, и все работы по подключению завершены.

Датчики для входного модуля соединяются с панелью подключения. Благодаря этому, например, при замене электронного модуля штекеры и кабели можно оставить подсоединенными к панели подключения.

Макс. допустимая длина кабелей для датчиков (→ Приложение А.1, Tab. А/2).

Штекеры Festo (→ www.festo.com/catalogue).



Примечание

Контроль перекрестных замыканий электропроводки датчиков выполняется в зависимости от используемого рабочего режима (→ Параграф 1.3.3).

- Убедитесь в том, что перекрестные замыкания на электрические цепи с напряжениями выше максимального входного напряжения исключены с помощью специальных мероприятий по подключению.

2. Подключение

2.5.1 Обеспечение степени защиты

Степень защиты входного модуля зависит от используемой панели подключения (→ Приложение А.2), а также от применяемых штекерных разъемов, защитных колпачков и крышек.

- Используйте соединительное оборудование с требуемой степенью защиты.
- Закройте неиспользуемые разъемы M12 защитными колпачками.
- Закройте клеммную планку панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL крышкой АК-8KL.

Принадлежности → www.festo.com/catalogue

Ввод в эксплуатацию

Глава 3

Содержание

3.	Ввод в эксплуатацию	3-1
3.1	Общие указания	3-3
3.2	Файл исходных данных устройства (GSDML и GSD)	3-4
3.3	Условное обозначение модуля	3-4
3.4	Подготовка к вводу в эксплуатацию	3-5
3.5	Этапы ввода в эксплуатацию	3-6
3.6	Настройка параметров PROFIsafe	3-7
3.7	Считывание параметров модуля CPX	3-9
	3.7.1 Индикация параметров и сигналов с панели индикации и управления CPX-ММ1-1	3-11
3.8	Конфигурирование с помощью ПО Siemens STEP 7 (пример)	3-13
	3.8.1 Пример адресации	3-16

3. Ввод в эксплуатацию

3.1 Общие указания

Эксплуатация входного модуля возможна только со следующими шинными узлами, файлами исходных данных устройства и программными средствами управления:

Шинный узел	Файл исходных данных устройства	Программное обеспечение системы управления
<ul style="list-style-type: none">– CPX-FB13 начиная с версии 30¹⁾– CPX-FB33 начиная с версии 21¹⁾– CPX-M-FB34 начиная с версии 21¹⁾– CPX-M-FB35 начиная с версии 21¹⁾	<ul style="list-style-type: none">– PROFIBUS: начиная с CPXe059E.gsd от 17.03.2014– PROFINET IO: начиная с GSDML-V2.31-Festo-CPX-20141203.xml от 03.12.2014	Совместимо с устройством PROFIsafe V2 (версия 2.4)
1) Код версии → Маркировка шинного узла		

Tab. 3/1: Требуемые версии

Конфигурация зависит от используемой системы управления. Базовая процедура и необходимые данные конфигурации рассматриваются на следующих страницах.

3.2 Файл исходных данных устройства (GSDML и GSD)

Для конфигурирования и программирования в сочетании с входным модулем CPX-F8DE-P вам необходим текущий файл исходных данных GSDML/GSD.

Источник

Актуальные версии файлов GSDML/GSD для CPX-терминалов см. на сайте Festo → www.festo.com/sp.

После импорта файла GSDML/GSD в проект программы конфигурирования F-хоста вы можете выбрать и обработать CPX-терминал с входным модулем CPX-F8DE-P в программе конфигурирования.



Конфигурирование, параметризация и ввод в эксплуатацию CPX-терминала с CPX-F8DE-P зависят от используемой системы управления.

Подробную информацию см. в документации по используемой системе управления и в интернет-справке по программе конфигурирования.

3.3 Условное обозначение модуля

Каждый модуль имеет собственную метку (условное обозначение модуля).

- Следует принять условное обозначение модуля – согласно расположению CPX-терминала слева направо – в вашу программу конфигурирования.

Модуль (код для заказа)	Усл. обозн. модуля ¹⁾	Назначенные байты входов/выходов ²⁾
CPX-F8DE-P	F8DI-P	6 байтов входов + 7 байтов выходов
¹⁾ Условное обозначение модуля на панели индикации и управления ²⁾ По 4 байта используется исключительно для коммуникации PROFIsafe		

Tab. 3/2: Условное обозначение модуля для входного модуля CPX-F8DE-P

3. Ввод в эксплуатацию

3.4 Подготовка к вводу в эксплуатацию

1. Убедитесь в том, что CPX-терминал правильно смонтирован → Описание системы CPX.
2. Проверьте электропроводку (соединительный кабель, назначение контактов) → Параграф 2.2.1.
3. Демонтируйте панель подключения входного модуля → Параграф 2.3.1.
4. Проверьте, находится ли входной модуль в безупречном состоянии.
5. Настройте адрес PROFIsafe с помощью DIL-переключателей на входном модуле и смонтируйте панель подключения → Параграф 2.3.2.

3.5 Этапы ввода в эксплуатацию



Подробные сведения о конфигурировании, программировании и вводе в эксплуатацию в сочетании с используемым F-хостом см. в документации от производителя F-хоста.

Указания по конфигурированию и вводу в эксплуатацию CPX-терминала см. в описании шинного узла.

1. Интегрируйте файл GSDML/GSD в программу конфигурирования F-хоста → Описание шинного узла.
2. Сконфигурируйте и параметризуйте CPX-терминал, включая входной модуль с программой конфигурирования F-хоста.
 - Добавление CPX-терминала в конфигурацию → Описание шинного узла
 - При необходимости: настройка начальных адресов входов и выходов
 - Настройка стандартных параметров входного модуля
 - Настройка параметров PROFI-safe входного модуля → Раздел 3.6.
3. Создайте и загрузите программу безопасности.
4. Введите CPX-терминал на Fieldbus (PROFIBUS или PROFINET IO) в эксплуатацию и проверьте функционирование с помощью валидации в режиме пробной эксплуатации.

3.6 Настройка параметров PROFIsafe

Характерные для PROFIsafe параметры можно просматривать или настраивать с помощью конфигуратора F-хоста (например, HW Konfig). Они обозначены согласно профилю PROFIsafe в файле GSDML/GSD. В связи с этим доступ возможен только после ввода пароля на F-хосте.



Настройка рабочего режима выполняется с помощью выходных данных образа процесса → Параграф 1.2.3.

Параметры PROFIsafe	Общее описание	Для CPX-F8DE-P действительно следующее:	Значение
F_Check_iPar	Определяет, должны ли учитываться индивидуальные параметры устройства (параметры модуля CPX) при проверке непротиворечивости (расчете CRC) телеграммы полезных F-данных.	– CPX-F8DE-P не предоставляет индивидуальных параметров устройства.	– No check (не подлежит изменению)
F_Check_SeqNr	Определяет, должен ли учитываться порядковый номер при проверке непротиворечивости (расчете CRC) телеграммы полезных F-данных.	– CPX-F8DE-P поддерживает только режим V2. В режиме V2 порядковый номер всегда включается в проверку CRC2.	– Check (не подлежит изменению)
F_SIL	Уровень полноты безопасности (SIL), ожидаемый от входного модуля.	– CPX-F8DE-P поддерживает запрос SIL 3.	– SIL 3
F_CRC_Length	Сообщает F-хосту ожидаемую длину ключа CRC2 в телеграмме безопасности.	– Этот параметр у CPX-F8DE-P нельзя изменить, поскольку ключ CRC2 всегда занимает 3 байта.	– 3 Byte CRC (не подлежит изменению)
F_Block_ID	Показывает, расширен ли набор данных для значения F_iPar_CRC на 4 байта. Параметр F_Block_ID имеет значение 1, если присутствует параметр F_iPar_CRC, в противном случае – значение 0.	– CPX-F8DE-P не предоставляет индивидуальных параметров устройства.	– 0 (не подлежит изменению)

3. Ввод в эксплуатацию

Параметры PROFIsafe	Общее описание	Для CPX-F8DE-P действительно следующее:	Значение
F_Par_Version	Сообщает режим работы PROFIsafe устройства. Настройка 1 соответствует режиму PROFIsafe V2-MODE.	– CPX-F8DE-P работает исключительно в режиме PROFIsafe V2-MODE.	– 1 (не подлежит изменению)
F_Source_Add (исходный адрес PROFIsafe)	Уникальный исходный адрес PROFIsafe F-хоста.	– Уникальный исходный адрес PROFIsafe F-хоста.	Задается F-хостом
F_Dest_Add (конечный адрес PROFIsafe)	Уникальный адрес назначения PROFIsafe F-устройства в сети PROFIsafe. Конечный адрес, настроенный с помощью программы конфигурирования, должен совпадать с адресом PROFIsafe, который настроен на входном модуле с помощью DIL-переключателей.	– CPX-F8DE-P сравнивает две настройки, чтобы проверить подлинность соединения → Раздел 2.4.	– 1 ... 1022 (0 и 1023 недопустимы)
F_WD_Time	Период времени (Watchdog Time – время сторожевого таймера), в течение которого должна прийти действительная текущая телеграмма безопасности от F-хоста. В противном случае F-устройство переходит в безопасное состояние.	– Период времени должен быть настолько коротким, чтобы система могла достаточно быстро отреагировать на отказы или неполадки коммуникации. С другой стороны, период времени должен быть достаточно длинным, чтобы обеспечить допуск на обычные задержки при передаче данных. Время цикла для вызова программы безопасности должно быть меньше, чем заданный здесь период.	– 50 ... 65535 [мс]
F_iPar_CRC	Расчет CRC на основании индивидуальных параметров устройства (i-параметров).	– CPX-F8DE-P не предоставляет индивидуальных параметров устройства.	– 0 (не подлежит изменению)

Tab. 3/3: Параметры PROFIsafe

3.7 Считывание параметров модуля CPX



Дополнительная информация о параметризации содержится в описании системы CPX P.BE-CPX-SYS-... или в описании шинного узла.

В приведенной ниже таблице представлен обзор имеющихся параметров модуля CPX для входного модуля.

Обзор параметров модуля CPX-F8DE-P			
Номер функции ¹⁾	Бит	Параметры модуля	Предварительная настройка
4828 + m * 64 + 1 ... 5	0 ... 7	резерв	–
4828 + m * 64 + 8 ... 21	0 ... 7	резерв для PROFIsafe	–
4828 + m * 64 + 22	0 ... 7	Положение 10-элементного DIL-переключателя для адреса PROFIsafe модуля, биты 0 ... 7	0 ¹⁾
4828 + m * 64 + 23	0, 1	Положение 10-элементного DIL-переключателя для адреса PROFIsafe модуля, биты 8 и 9	0 ¹⁾

¹⁾ Параметры доступны только для чтения на панели индикации и управления и интерпретаторе команд (CI).

Tab. 3/4: Обзор – параметры модуля CPX-F8DE-P

3. Ввод в эксплуатацию

Параметры модуля: положение DIP-переключателей		Панель индикации и управления
Функция №	4828 + m * 64 + 22 m = номер модуля (0 ... 47) 4828 + m * 64 + 23	
Описание	<p>Определяет положение переключателя настройки адреса PROFIsafe на входном модуле.</p> <p>Дополнительно к параметру PROFISsafe F_Dest_Add (→ Раздел 3.6) можно считывать положение переключателя настройки адреса посредством параметров CPX в целях диагностики – например, с помощью панели индикации и управления (read only – только чтение).</p>	
Бит	Байт Low (4828 + m * 64 + 22) Бит 0: SW 0 Бит 1: SW 1 ... Бит 7: SW 7 Байт High 4828 + m * 64 + 23) Бит 0: SW 8 Бит 1: SW 9 Бит 2 ... 7: резерв или 0	[PROFIsafe Addr]
Значения	Бит 7 Бит 6 Бит 5 Бит 4 Бит 3 Бит 2 Бит 1 Бит 0 SW 7 SW 6 SW 5 SW 4 SW 3 SW 2 SW 1 SW 0 Байт Low 0 0 0 0 0 0 0 SW 9 SW 8 Байт High	
	0: Переключающий элемент в положении OFF (ВЫКЛ.) 1: Переключающий элемент в положении ON (ВКЛ.)	[0] [1]
Примечание	Этот параметр можно изменить только изменением положения DIP-переключателя (read only – только чтение).	

Tab. 3/5: Положение DIP-переключателя

3. Ввод в эксплуатацию

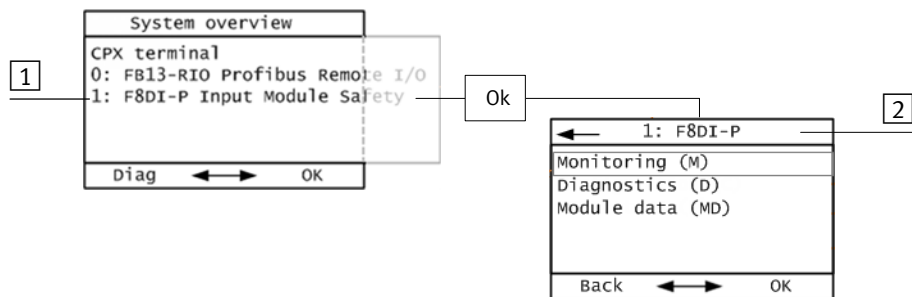
3.7.1 Индикация параметров и сигналов с панели индикации и управления CPX-ММІ-1

Наладонная панель индикации и управления CPX-ММІ-1 предлагает удобные функции, которые обеспечивают поддержку при вводе в эксплуатацию. С помощью этой панели можно просматривать и, при необходимости, изменять параметры модуля CPX. На параметры PROFIsafe входного модуля по причинам обеспечения техники безопасности нельзя воздействовать посредством панели индикации и управления.



Общую информацию о панели индикации и управления и о вводе в эксплуатацию CPX-терминала с панелью индикации и управления см. в описании P.BE-CPX-ММІ-1-... Знание базовых функций панели индикации и управления является необходимым условием для выполнения дальнейших действий.

В главном меню панели индикации и управления для входного модуля отображается имя [F8DI-P Input Module Safety]. В заголовке панели индикации и управления отображается краткий текст [F8DI-P]. Пример показан на приведенном ниже рисунке:



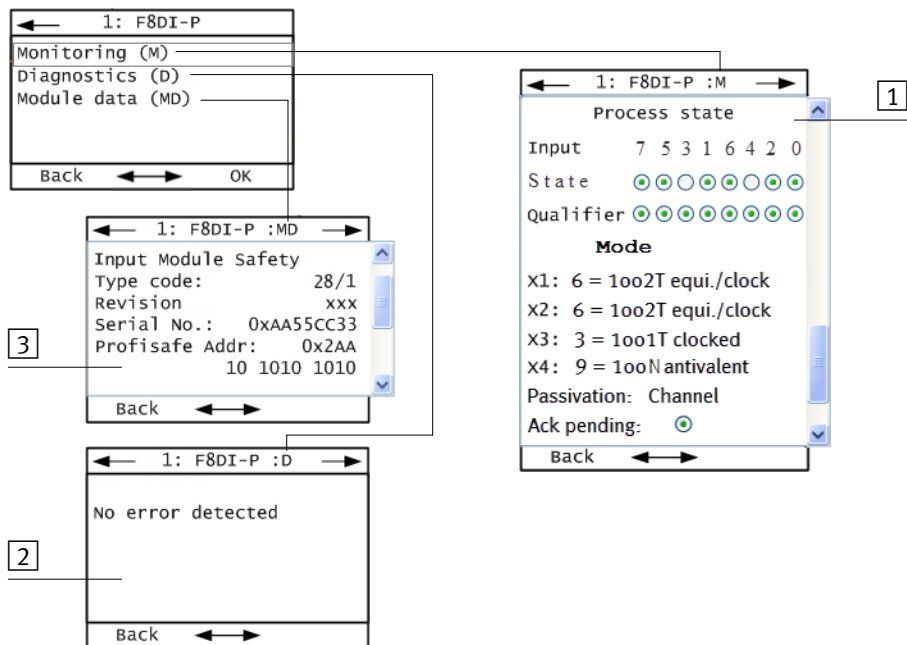
1 Метка модуля в главном меню (здесь: на позиции 1)

2 Метка модуля в заголовке системного подменю модуля

Fig. 3/1: Метка модуля для входного модуля CPX-F8DE-P на панели индикации и управления

3. Ввод в эксплуатацию

На следующем рисунке показаны примеры специальных изображений для входного модуля CPX-F8DE-P.



- 1 Monitoring (M – мониторинг)
- 2 Diagnostics (D – диагностика)
- 3 Module data (MD – данные модуля)

Fig. 3/2: Специальные изображения для CPX-F8DE-P на панели индикации и управления

При вызове команды [Monitoring (M)] отображаются логические состояния 8 входных каналов, а также соответствующих квалифицирующих битов (квалификаторов) согласно настроенным рабочим режимам. При этом изображение входных сигналов и квалифицирующих битов соответствует образу процесса PROFIsafe.

3.8 Конфигурирование с помощью ПО Siemens STEP 7 (пример)

Примеры конфигураций, приведенные в этой главе, основаны на использовании ПЛК Siemens, а также программного обеспечения для конфигурирования и программирования Siemens STEP 7 версии 5.4 с Distributed Safety версии 5.4. В качестве шинной системы применяется PROFIBUS или PROFINET IO.

В дальнейшем предполагается, что читатель знаком с управлением ПО STEP 7.



Указания по конфигурированию и вводу в эксплуатацию CPX-терминала см. в описании шинного узла.

1. Интегрируйте файл GSDML/GSD в программу конфигурирования F-хоста → Описание шинного узла.
2. Сконфигурируйте CPX-терминал, включая входной модуль с программой конфигурирования F-хоста:
Добавление CPX-терминала в конфигурацию
→ Описание шинного узла.
3. Дважды щелкните мышью в таблице конфигурации на строке входного модуля CPX-F8DE-P.
Отобразится диалоговое окно “Properties – F8DE-P” (Свойства).

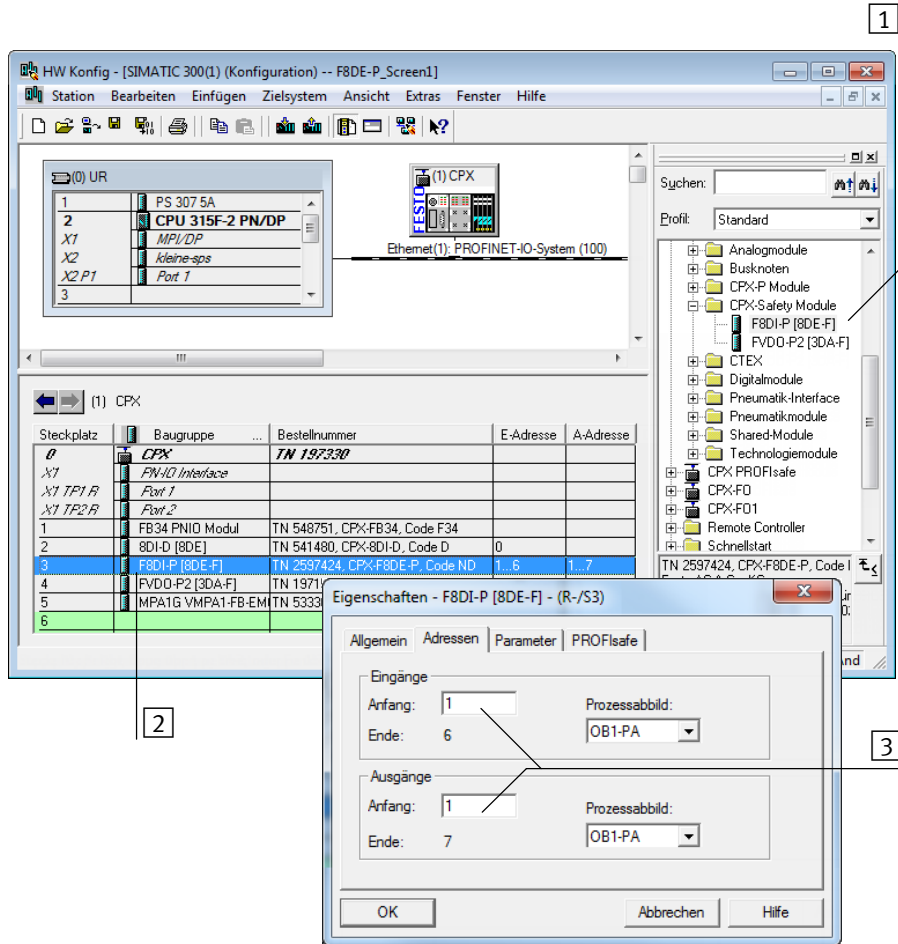
Вкладка
“Адреса”

4. Настройте требуемые начальные адреса входов и выходов → Fig. 3/3.

Вкладка
“Параметры”

5. Настройте стандартные параметры входного модуля.
В онлайн-режиме здесь отображаются адреса PROFIsafe настроек DIL-переключателей входного модуля.

3. Ввод в эксплуатацию



- 1 Входной модуль CPX-F8DE-P в каталоге оборудования
- 2 Входной модуль CPX-F8DE-P в таблице конфигурации CPX-терминала
- 3 Начальные адреса входного модуля для входов и выходов (здесь: 1)

Fig. 3/3: Конфигурирование CPX-терминала с помощью Siemens STEP 7 – HW Config

3. Ввод в эксплуатацию

Вкладка
“PROFIsafe”

6. Настройте для параметра [F_Dest_Add] требуемый конечный адрес PROFIsafe → Fig. 3/4.
Конечный адрес должен совпадать с адресом PROFIsafe, который настроен на входном модуле с помощью DIL-переключателей → Fig. 2/2.

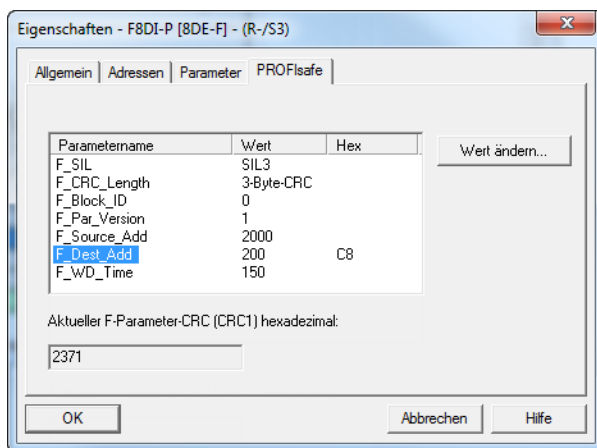


Fig. 3/4: Параметры PROFIsafe



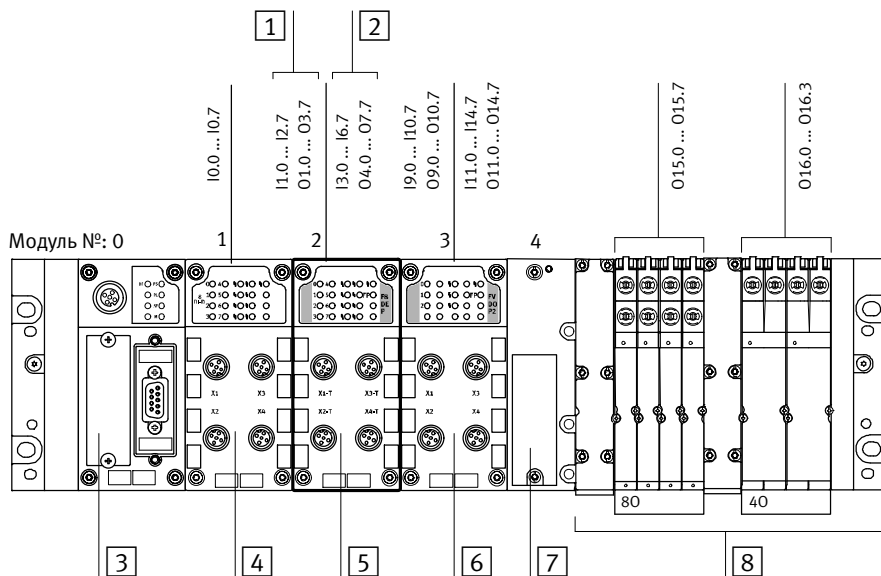
В этой вкладке у вас есть доступ к параметрам PROFIsafe входного модуля. Подробную информацию об отдельных параметрах см. в разделе 3.6.

3. Ввод в эксплуатацию

3.8.1 Пример адресации

Пример адресации: CPX-терминал с пневматикой МРА

Используются адреса, начиная с входного/выходного байта 0:



- | | |
|--|--|
| <p>1 Полезные F-данные: 2 байта входов безопасности и 3 байта выходов безопасности</p> | <p>4 Входной модуль с 8 дискретными входами и диагностикой</p> |
| <p>2 Неиспользуемый диапазон (по 1 байту состояния/контроля и 3 байта CRC)</p> | <p>5 Входной модуль CPX-F8DE-P</p> |
| <p>3 Шинный узел CPX-FB13</p> | <p>6 Выходной модуль CPX-FVDA-P2</p> |
| | <p>7 Пневматический интерфейс</p> |
| | <p>8 Пневматика МРА</p> |

Fig. 3/5: Пример адресации

3. Ввод в эксплуатацию

№	Модуль	Адреса входов	Адреса выходов
0	Шинный узел CPX-FB13	–	–
1	Модуль на 8 дискретных входов с диагностикой отдельных каналов CPX-8DI-D	0	–
2	Входной модуль безопасности CPX-F8DE-P	1 ... 6	1 ... 7
3	Выходной модуль безопасности CPX-FVDA-P2	9 ... 14	9 ... 14
4	МРА: пневматический интерфейс	–	–
5	МРА: пневматический модуль VMPA1-FB-EMG-8 [8DO]	–	15
6	МРА: пневматический модуль VMPA2-FB-EMG-4 [4DO]	–	16

Tab. 3/6: Адреса входов и выходов для примера → Fig. 3/5

3. Ввод в эксплуатацию

Эксплуатация

Глава 4

Содержание

4.	Эксплуатация	4-1
4.1	Индикация состояния с помощью светодиодов	4-3
4.1.1	Действия в фазе включения (пуска)	4-4
4.1.2	Штатное рабочее состояние	4-4

4.1 Индикация состояния с помощью светодиодов

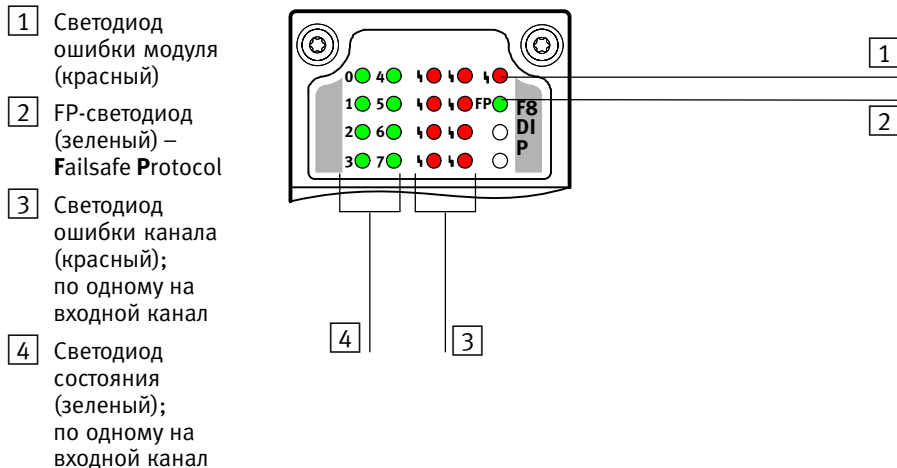


Fig. 4/1: Светодиодная индикация входного модуля CPX-F8DE-P

В штатном рабочем состоянии горят следующие светодиоды:

- FP-светодиод **2**
- Светодиоды состояния **4** активных входных каналов

Светодиоды состояния неактивных входных каналов, а также светодиод ошибки модуля **1** и светодиоды ошибки канала **3** не горят.



Примечание

Обозначения светодиодов соответствуют физическим контактам E0 – E7.









- Учитывайте особую позицию входных сигналов в образе входов CPX-F8DE-P → Параграф 1.2.3.



Подробную информацию о действиях в случае ошибок см. в параграфе 5.3.1.






4. Эксплуатация

4.1.1 Действия в фазе включения (пуска)

№	Свето-диод состояния	Свето-диод ошибки канала	FP-свето-диод	Свето-диод ошибки модуля	Образ входов/ выходов	Событие/ состояние
1				 500 мс	0	Включение подачи рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ (пуск)
2					0	Ожидание безопасной связи (коммуникации) с системой управления (параметры безопасности)






Tab. 4/1: Действия в фазе включения

4.1.2 Штатное рабочее состояние

Свето-диод состояния	Свето-диод ошибки канала	FP-свето-диод	Свето-диод ошибки модуля	Образ входов/ выходов	Событие/состояние
Как сигнал датчика	 ¹⁾			1 ²⁾	Работает связь PROFIsafe.
Как сигнал датчика	 ¹⁾			0	Работает связь PROFIsafe. Распознана ошибка канала на входе.
		 Светодиод быстро мигает			Работает связь PROFIsafe. Подтверждение оператора запрошено (Operator Acknowledge Requested)

¹⁾ Относится к входному каналу, которому присвоен соответствующий светодиод состояния.
²⁾ Образ входов согласно расчету режима эксплуатации.

4. Эксплуатация

Свето-диод со-стояния	Свето-диод ошибки канала	FP-свето-диод	Свето-диод ошибки модуля	Образ входов/ выходов	Событие/ состояние
					<p>Параметры получены, но нет связи PROFIsafe.</p> <p>Возможные причины ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ошибка параметра – предел времени связи – ошибка связи – неверный адрес PROFIsafe.
					<p>Ошибка.</p> <p>Устройство в функционально безопасном состоянии.</p>
					<p>Возможные причины ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ошибка модуля – пониженное напряжение – повышенное напряжение – перегрев – ошибка канала с пассивированием модуля.
					<p>Приложение выполняется, параметры PROFIsafe отсутствуют.</p>
			 Светодиод быстро мигает		<p>Ошибка самотестирования</p>

Tab. 4/2: Штатное рабочее состояние

4. Эксплуатация

Диагностика и обработка ошибок

Глава 5

Содержание

5.	Диагностика и обработка ошибок	5-1
5.1	Обзор	5-3
5.2	Функционирование при ошибке	5-4
5.3	Диагностика с помощью светодиодов	5-6
5.3.1	Функционирование при первичных ошибках модуля	5-10
5.3.2	Функционирование при ошибках канала	5-11
5.4	Диагностика через шинный узел	5-13
5.4.1	Диагностика с помощью панели индикации и управления CPX-MMI	5-13

5. Диагностика и обработка ошибок

5.1 Обзор

CPX-терминал предлагает комплексные функции диагностики и обработки ошибок. Входной модуль поддерживает представленные ниже средства диагностики и обработки ошибок:

Средство диагностики		Краткое описание	Ссылка
Локальная диагностика	Светодиоды	Светодиоды входного модуля отображают ошибки входных каналов и модуля.	→ Раздел 5.3
	Панель индикации и управления (MMI)	На панели индикации и управления возможна удобная и управляемая через меню индикация диагностической информации входного модуля.	→ Параграф 5.4.1 и описание панели индикации и управления
Диагностика с помощью шинного узла	Опрос состояния системы (опрос битов состояния)	8 битов состояния CPX-терминала отображают комплексные диагностические сообщения (глобальные сообщения об ошибках)	→ Описание системы CPX и описание шинного узла
	Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)	CPX-F8DE-P передает шинному узлу сообщения о конкретных неполадках в виде номеров ошибок. С помощью интерфейса диагностики входов/выходов можно считывать эти данные.	→ Tab. 5/2 → Описание системы CPX
	Диагностика, индивидуальная для полевой шины	Зависит от шинного узла (например, DPV1)	→ Описание шинного узла

Tab. 5/1: Средства диагностики

Ошибки, о которых сообщается, могут анализироваться в зависимости от используемого протокола шины. Непосредственно на объекте ошибки отображаются посредством светодиодов ошибки и могут при необходимости анализироваться с помощью панели индикации и управления.

Информацию о средствах диагностики CPX-терминала в комплексе или всех модулей см. в описании системы CPX или описании используемого шинного узла.

Примечание

Обратите внимание: диагностические сообщения нельзя оценивать как меры обеспечения безопасности.



5.2 Функционирование при ошибке

Входной модуль различает типы ошибок, и соответственно возможны следующие варианты его реакции:

- Пассивирование канала, если можно точно определить, к какому каналу относится сбой (например, при обнаружении перекрестного замыкания).
- Пассивирование модуля, если невозможно однозначно определить, к какому каналу относится возникшая ошибка, и не выявляются неисправности никаких элементов (например, сбоя связи PROFIsafe).
- Безопасное отключение, если отдельный микроконтроллер выявляет сбой элемента, требуемого для отработки программы.
- Пассивирование вследствие ошибочной настройки рабочего режима.

Определенные сообщения об ошибках входной модуль может выдавать только в зависимости от выбранного рабочего режима.

№	Сообщения об ошибках	Рабочий режим										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02	Ошибка канала, короткое замыкание 24 В	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–
02	Ошибка модуля, короткое замыкание 0 В на тактовом выходе T1357	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
03	Ошибка канала, обрыв провода	–	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–
05	Ошибка модуля, пониженное напряжение	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	Ошибка канала, конфигурация, например, недействительный рабочий режим	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
55	Ошибка канала, значение процесса	–	–	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓
61	Ошибка модуля, повышенное напряжение	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
65	Ошибка модуля, F_DEST_ADD различается	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

5. Диагностика и обработка ошибок

№	Сообщения об ошибках	Рабочий режим										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	Ошибка модуля, связь	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
67	Ошибка модуля, предел времени связи	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
68	Ошибка канала, перекрестное замыкание	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–
69	Ошибка модуля, параметр	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75	Ошибка модуля, повышенная температура	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
80	Ошибка канала, функция канала	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
145	Ошибка модуля при самотестировании	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tab. 5/2: Сообщения об ошибках

5.3 Диагностика с помощью светодиодов

Для локальной диагностики под прозрачной крышкой модуля находятся указанные ниже светодиоды.

- 1 Светодиод ошибки модуля (красный)
- 2 FP-светодиод (зеленый) – Failsafe Protocol
- 3 Светодиод ошибки канала (красный); по одному на входной канал
- 4 Светодиод состояния (зеленый); по одному на входной канал

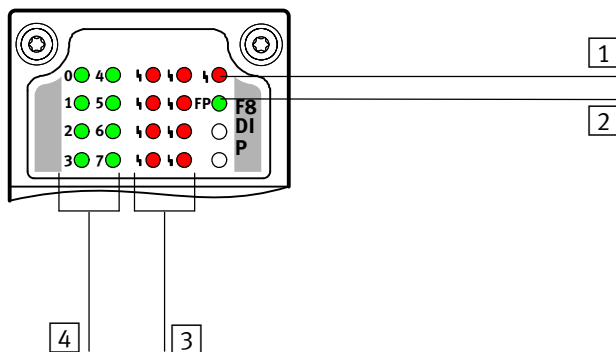


Fig. 5/1: Светодиодная индикация входного модуля CPX-F8DE-P



Примечание

Светодиодная индикация входного модуля не предназначена для обеспечения безопасности.

- Нужно учитывать, что показания светодиодов **нельзя** оценивать как меры обеспечения безопасности.


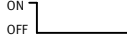



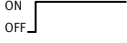
При включении подачи рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ загорается светодиод ошибки модуля 1 приблизительно на 500 мс. Светодиод FP 2 мигает вплоть до того момента, когда с помощью мастер-станции PROFIsafe будет выставлена правильная параметризация входного модуля.

В штатном рабочем состоянии горят следующие светодиоды:

- FP-светодиод 2
- Светодиоды состояния 4 активных входных каналов


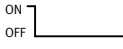



Светодиоды состояния неактивных входных каналов, а также светодиод ошибки модуля 1 и светодиоды ошибки канала 3 не горят.

5. Диагностика и обработка ошибок


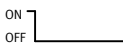

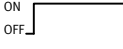
Светодиод ошибки модуля			
Светодиод (красный)	Процесс	Состояние	Расшифровка/обработка ошибок
 Светодиод выключен		Безаварийная работа	–
 Светодиод быстро мигает		– Ошибка самотестирования, входной модуль в безопасном состоянии – Внутренняя проблема связи	<ul style="list-style-type: none"> • Выключить и снова включить рабочее напряжение (Power Off/On). ¹⁾
 Светодиод горит		Ошибка модуля – Пониженное напряжение – Повышенное напряжение – Перегрев – Отсутствие конфигурации безопасности – Ошибка связи безопасности – Ошибка канала при конфигурации “Помодульное пассивирование”	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить причину ошибки 2. Скорректировать параметризацию 3. Снова интегрировать входной модуль
¹⁾ При повторном появлении ошибок самотестирования: заменить входной модуль.			

Tab. 5/3: Светодиод ошибки модуля


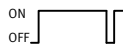
5. Диагностика и обработка ошибок

Светодиод ошибки канала			
Светодиод (красный)	Процесс	Состояние	Расшифровка/обработка ошибок
 Светодиод выключен		Безаварийная работа	–
 Светодиод мигает	Мигающий код зависит от ошибки	<ul style="list-style-type: none"> – Короткое замыкание с 24 В – Обрыв провода – Перекрестное замыкание – Функциональная неисправность – Модуль ожидает повторной интеграции 	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ и устранение ошибок согласно Tab. 5/8
 Светодиод горит		<ul style="list-style-type: none"> – Ошибка конфигурации – Недействительное значение процесса 	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ и устранение ошибок согласно Tab. 5/8


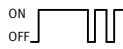








Tab. 5/4: Светодиод ошибки канала

Светодиод состояния¹⁾		Режим работы											
Светодиод (зеленый)	Процесс	0	1	2	5	9	10	3	4	6	7	8	
 Светодиод выключен		На входе отсутствует сигнал.	На входе отсутствует сигнал.										На входе отсутствует сигнал.
													На входе имеется неравнозначный или посторонний тактовый сигнал.
 Светодиод горит		На входе присутствует любой сигнал.	На входе имеется статический сигнал.										На входе имеется статический сигнал.
													На входе имеется собственный, равнозначный тактовый сигнал.

5. Диагностика и обработка ошибок

Светодиод (зеленый)	Процесс	0	1	2	5	9	10	3	4	6	7	8
 Светодиод мигает 1 раз и гаснет	 ON OFF	–	На входе имеется тактовый сигнал.					–				
1) Светодиод состояния изменяется вслед за сигналом, подаваемым на входной канал.												

Tab. 5/5: Светодиод состояния

















FP-светодиод (“FP” означает “Failsafe protocol” – протокол отказоустойчивости)			
Светодиод (зеленый)	Процесс	Состояние PROFIsafe	Расшифровка/обработка ошибок
 Светодиод мигает 2 x кратковременно выкл.	 ON OFF	– Ожидание параметров безопасности	– Входной модуль ожидает параметризации со стороны F-хоста
 Светодиод медленно мигает	 ON OFF	– Ошибка адреса – Ошибка связи – Предел времени связи – Ошибка параметра	– Настроенный адрес PROFIsafe не совпадает с параметризацией конфигурации безопасности – Параметризация безопасности недействительна – Невозможно установить связь PROFIsafe
 Светодиод быстро мигает	 ON OFF	– Возможно подтверждение оператора (Operator Acknowledge)	– Нет ошибок модуля, повторная интеграция возможна
 Светодиод горит	 ON OFF	– Протокол отказоустойчивости активен	– Входной модуль связывается с F-хостом через протокол PROFIsafe.
 Светодиод выключен	 ON OFF	– Входной модуль находится в безопасном состоянии отключения	–

Tab. 5/6: FP-светодиод

5. Диагностика и обработка ошибок

- После мероприятий по устранению неисправностей снова интегрировать входной модуль.

5.3.1 Функционирование при первичных ошибках модуля

Свето-диод ошибки канала	FP-свето-диод	Свето-диод ошибки модуля	Ошибка №	Описание ошибки	Способ устранения
			5	Пониженное напряжение электропитания	<ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать напряжение питания или устранить короткое замыкание
			61	Повышенное напряжение электропитания	<ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать напряжение питания
			65	Настроенный адрес PROFIsafe несовместим с параметризацией безопасности (F_Dest_Add)	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить и скорректировать адрес / параметры → Раздел 2.4 и 3.8 • Передать новые параметры
			66	Ошибка в безопасной связи (коммуникации)	<ul style="list-style-type: none"> • Устранить источник неполадки
			67	Последовательность коммуникации PROFIsafe во времени нарушена	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить пути коммуникации. • Проверить показатель предела времени → Раздел 3.8
			69	Ошибка в безопасной параметризации (параметризация безопасности недействительна)	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить параметры в протоколе PROFIsafe • Передать новые параметры
			75	Перегрев входного модуля Короткое замыкание/перегрузка на тактовом выходе	<ul style="list-style-type: none"> • Устранить перегрев • Устранить короткое замыкание/перегрузку на T0, T2, T4, T6
			145	При самотестировании входной модуль обнаружил ошибку	<ul style="list-style-type: none"> • Снова включить CPX-терминал • Заменить входной модуль










Tab. 5/7: Функционирование при ошибках модуля

5. Диагностика и обработка ошибок






Все входные каналы входного модуля при ошибках модуля пассивируются.

- После мероприятий по устранению неисправностей: снова интегрировать входной модуль.

5.3.2 Функционирование при ошибках канала

Светодиод состояния	Светодиод ошибки канала	Светодиод ошибки модуля	Ошибка №	Описание ошибки	Способ устранения
	 Светодиод медленно мигает	 ¹⁾	2	<ul style="list-style-type: none"> – Короткое замыкание 24 В на входном сигнале – Нет такта – Неправильные средства подключения 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики и электропроводку • Адаптировать средства подключения и рабочий режим
			2	<ul style="list-style-type: none"> – FE или 0 В соединено с T1, T3, T5 или T7 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики и электропроводку • Проверить форму сигнала на входе модуля
	 Светодиод мигает 1 раз и гаснет ¹⁾	 ¹⁾	3	<ul style="list-style-type: none"> – Сигнал отсутствует – Отсутствует неравнозначный сигнал перед разблокировкой функции обеспечения безопасности – Функциональное заземление (FE) соединено с T1, T3, T5 или T7 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики и проводку • Проверить нормально замкнутый контакт датчика • Запросить неравнозначный сигнал датчика
		 ¹⁾	29	<ul style="list-style-type: none"> – Ошибка в параметризации 	<ul style="list-style-type: none"> • Настроить разрешенный режим
		 ¹⁾	55	Зависящая от рабочего режима ошибка в значении процесса <ul style="list-style-type: none"> – рассогласование – нет запроса позиции состояния покоя варианта применения – недопустимое логическое значение 	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечить правильные логические и временные сигнальные значения датчиков

5. Диагностика и обработка ошибок

Светодиод состояния	Светодиод ошибки канала	Светодиод ошибки модуля	Ошибка №	Описание ошибки	Способ устранения
				<ul style="list-style-type: none"> – Смонтирована неверно выбранная панель подключения – FE соединено с T1, T3, T5 или T7 – Неплотный контакт у двухканальных датчиков 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики и электропроводку
	 <p>Светодиод мигает 2 x коротко-временно выкл.</p>	 <p>1)</p>	68	<p>При тактовом контроле:</p> <ul style="list-style-type: none"> – недопустимый такт – несколько тактов на входе – тактовые сигналы перепутаны местами 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики и электропроводку • Проверить электропроводку тактовых сигналов
	 <p>Светодиод быстро мигает</p>	 <p>1)</p>	80	<ul style="list-style-type: none"> – Внутренний контроль обнаружил неожиданные неполадки на соответствующем входном канале 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики на отсутствие мешающих сигналов
	 <p>Светодиод мигает 1 x коротко-временно подключ.</p>		–	<ul style="list-style-type: none"> – Ошибка канала устранена, квалифицирующий бит еще “0” 	<ul style="list-style-type: none"> • Квитирование ошибки • Снова интегрировать входной модуль
○	○		–	<ul style="list-style-type: none"> – Нет сигнала на входе модуля – Входной сигнал со слишком большой задержкой следует за тактом – Неплотный контакт, сигнал прерывается 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить датчики и электропроводку • Проверить форму сигнала на входе модуля
<p>1) Светодиод ошибки модуля горит, если “Поканальное пассивирование” активно.</p>					

Tab. 5/8: Функционирование при ошибках канала

5. Диагностика и обработка ошибок

- После мероприятий по устранению неисправностей: всегда следует снова интегрировать входной модуль.

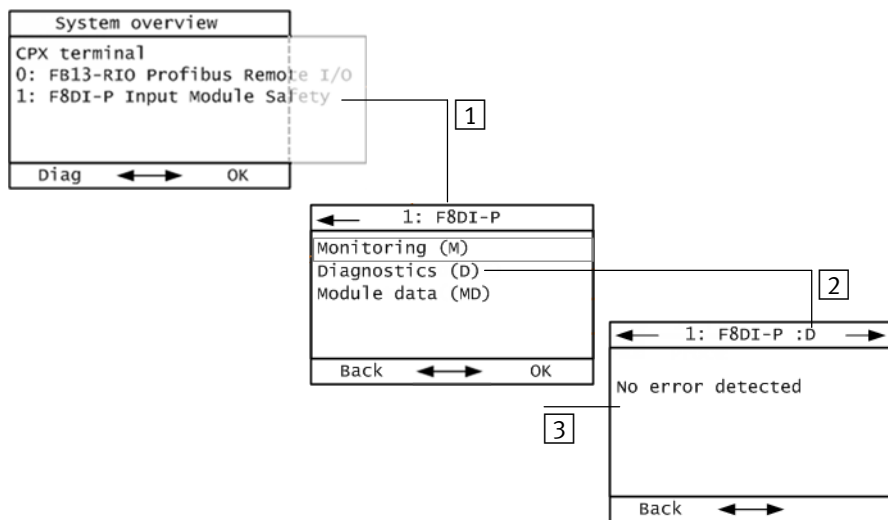
5.4 Диагностика через шинный узел



Информацию о диагностике посредством используемого шинного узла см. в описании соответствующего шинного узла.

5.4.1 Диагностика с помощью панели индикации и управления CPX-MMI

На панели индикации и управления текущие сообщения об ошибках входного модуля отображаются открытым текстом.



1 Выбор модуля в главном меню (здесь: модуль 1)

2 Выбор пункта меню “Diagnostics” (Диагностика)

3 Текущая ошибка модуля (здесь – отсутствует)

Fig. 5/2: Метка модуля для входного модуля CPX-F8DE-P на панели индикации и управления

5. Диагностика и обработка ошибок



Кроме того, панель индикации и управления обеспечивает доступ к памяти диагностики → [Описание P.BE-CPX-MMI-1-...](#)

Техническое обслуживание, ремонт, утилизация

Глава 6

Содержание

6.	Техническое обслуживание, ремонт, утилизация	6-1
6.1	Техническое обслуживание	6-3
6.2	Ремонт	6-3
6.3	Утилизация	6-4

6.1 Техническое обслуживание

Входной модуль не содержит деталей, требующих технического обслуживания.

6.2 Ремонт

Входной модуль CPX-F8DE-P не содержит быстроизнашивающихся деталей.



Примечание

Ремонт недопустим. В случае ремонта исчезает соответствие характеристик входного модуля установленным требованиям.

Разрешается соответствующая техническим правилам замена электронного модуля.



Примечание

- При появлении внутренней неисправности обязательно замените входной модуль.
- Отправьте неисправный входной модуль в неизменном состоянии, включая описание ошибки и случая применения для анализа обратно в фирму Festo.



Демонтаж и монтаж электронного модуля → Раздел 2.3.

6.3 Утилизация

Упаковка пригодна для утилизации по виду материала.

Для окончательной утилизации входного модуля нужно обратиться на предприятие, сертифицированное для утилизации электронного лома.

Техническое приложение

Приложение А

Содержание

А.	Техническое приложение	А-1
А.1	Технические характеристики	А-3
	А.1.1 Параметры безопасности	А-3
	А.1.2 Параметры входного модуля	А-5
А.2	Технические характеристики панелей подключения	А-8

А.1 Технические характеристики



Общие технические характеристики CPX-терминала
 → Описание системы CPX P.BE-CPX-SYS...

А.1.1 Параметры безопасности

Параметры безопасности	Рабочий режим										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Классификация безопасности CPX-F8DE-P											
– согласно EN ISO 13849-1	PL d, кат. 2 ¹⁾		до PL e, кат. 4								
– согласно EN 61508	SIL 2 ¹⁾		до SIL 3								
– согласно EN 62061	SIL CL 2 ¹⁾		до SIL CL 3								
T _{WCDT} Worst Case Delay Time (Макс. внутреннее время реакции на входной сигнал)	[мс]	15	15	60	120	15	60	120	580	15	15
DC _{AVG} Average Diagnostic Coverage (Средняя степень охвата диагностикой)	[%]	80 ²⁾		99							
SFF Safe Failure Fraction (Доля безопасных отказов)	[%]	84 ³⁾		99							
Минимальная длительность запроса		> Внутреннее время реакции									
Время сторожевого таймера PROFIsafe	[мс]	F_WD_Time									
Макс. время реакции на изменение входа	[мс]	F_WD_Time + T _{WCDT}									
¹⁾ Параметр при проверке использования в течение 24 ч: до PL e кат. 3, SIL 3, SIL CL 3 ²⁾ Параметр при проверке использования в течение 24 ч: DC _{AVG} = 94 % ³⁾ Параметр при проверке использования в течение 24 ч: SFF = 95 %											

А. Техническое приложение

Параметры безопасности	Все рабочие режимы
T _{DAT} Device Acknowledge Time (Внутреннее время обработки PROFIsafe) [мс]	< 20
MTTF _d Mean Time To dangerous Failure (Среднее время до опасного отказа) [лет]	> 2500
PFH _D Probability of dangerous Failure per Hour (Вероятность опасного отказа в течение часа)	1,0 x 10 ⁻⁹
HFT Hardware Fault Tolerance (Допуск на отказы аппаратного обеспечения)	1
Классификация согласно EN 61508-2:2010-05	Тип В
β [%] Бета-фактор для отказов по общей причине CCF (Common Cause Failure)	2
Макс. срок службы [лет]	20
Протокол безопасности	Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO; версия 2.4, март 2007 г.
Испытание промышленного образца → www.festo.com/sp	Функциональные средства обеспечения безопасности изделия сертифицированы независимой испытательной организацией, см. свидетельство ЕС об испытании промышленного образца.
Обозначение CE → Декларация о соответствии → www.festo.com/sp	согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию 2006/42/EG согласно Директиве ЕС по ЭМС 2004/108/EG
Орган, выдавший сертификат	01/205/5444.00/15

Tab. A/1: Параметры безопасности

A. Техническое приложение

A.1.2 Параметры входного модуля

Электрические параметры		
Номинальное рабочее напряжение DC	[В пост. тока]	24
Остаточная пульсация (пик – пик) в диапазоне рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$	[V _{SS}]	2
Разрешенный допуск напряжения	[%]	-15 ... +20
Рабочее напряжение	[В пост. тока]	20,4 ... 28,8
Время переключения при падении напряжения для внутреннего электронного оборудования	[мс]	10
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении	[мА]	тип. 35
Контроль пониженного напряжения $U_{EL/SEN}$	[В]	$U < 19,5$ для $t > 250$ мс
Контроль повышенного напряжения $U_{EL/SEN}$	[В]	$U < 29,5$ для $t > 250$ мс
Опорный потенциал входных каналов		$U_{EL/SEN}$
Развязка по напряжению между каналами		нет
Входная характеристика согласно IEC 61131-2 для дискретных входов		Тип 2
Макс. утвержденная длительность тестового импульса на входе	[мс]	0,7
Макс. ток нагрузки на тактовую шину T0, T2, T4, T6	[А]	0,7
Макс. суммарный ток на T1, T3, T5, T7	[А]	0,2
Макс. выходной ток на клеммах 24 В	[А]	2
Макс. суммарный ток на входной модуль	[А]	3
Длина кабелей для датчика		
– Тип кабеля LiFY11Y-OB, без экранирования, 3 x 0,14 мм ²	[м]	200

А. Техническое приложение

Электрические параметры		
– Тип кабеля LiF9Y11Y, без экранирования, 4 x 0,10 мм ²	[м]	200
– Тип кабеля LiYCY, экранированный, 4 x 0,14 мм ²	[м]	200

Tab. A/2: Электрические параметры

Характеристики тактовых сигналов		
Длительность периода	[мс]	50 (±6)
Длительность импульса	[мс]	12
Макс. задержка времени для входного сигнала после тактового сигнала		
– при спадающем фронте	[мс]	1,7
– при нарастающем фронте (повторное включение датчика)	[мс]	25

Tab. A/3: Характеристики тактовых сигналов

Параметры модуля	Рабочий режим										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Код модуля	28d (1Ch)										
Код подмодуля	1d (01h)										
Кол-во входов	8										
Логика переключения входов	PNP (положительное переключение)										
Совместимость с Fast-Start-up (FSU)	да										
Время для фазы включения до готовности входного модуля (пуск) [с]	< 2										
Макс. время допуска до диагностического сообщения ошибки канала [с]	–	–	–	0,5	10	0,5	0,5	10	2	2	2

Tab. A/4: Параметры модуля

А. Техническое приложение

Параметры окружающей среды		
Окружающая температура при эксплуатации	[°C]	-5 ... +50
Окружающая температура при хранении и транспортировке	[°C]	-20 ... +70
Относительная влажность воздуха (без конденсации)	[%]	5 ... 90
Степень загрязнения согласно DIN EN 60664-1:2007		≤ 2
Степень защиты согласно IEC 60529		В зависимости от панели подключения ¹⁾
Электромагнитная совместимость (ЭМС) – Помехозащищенность и излучение помех		Декларация о соответствии → www.festo.com/sp
Сертификация UL		c UL us – Recognized (OL) (Признано OL)
1) → Приложение А.2		

Tab. A/5: Параметры окружающей среды

А.2 Технические характеристики панелей подключения



Общие технические характеристики CPX-терминала
 → Описание системы CPX P.BE-CPX-SYS...

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	
Степень защиты согласно EN 60 529 ¹⁾	IP65, в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками ISK-M12
Информация о материалах, корпус	алюминиевое литье под давлением
Разъемы	
– исполнение	4 розетки M12, металлическая резьба, 5-полюсные
– допустимая нагрузка контактов	4 А
¹⁾ Степень защиты достигается допустимой комбинацией с основанием и средствами подключения.	

Tab. A/6: Технические характеристики CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T

CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	
Степень защиты согласно EN 60 529 ¹⁾	IP65, в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками ISK-M12
Информация о материалах, корпус	алюминиевое литье под давлением
Разъемы	
– исполнение	4 розетки M12, металлическая резьба, 5-полюсные
– допустимая нагрузка контактов	4 А
¹⁾ Степень защиты достигается допустимой комбинацией с основанием и средствами подключения.	

Tab. A/7: Технические характеристики CPX-M-AB-4-M12X2-5POL

A. Техническое приложение

CPX-AB-8-KL-4POL	
Степень защиты согласно EN 60 529 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> – IP20, в полностью смонтированном состоянии, кабель соединен с клеммной планкой – IP65, в полностью смонтированном состоянии, с крышкой АК-8KL
Информация о материалах, корпус	армированный полиамид, поликарбонат
Разъемы	
– исполнение	2 клеммные планки
– допустимая нагрузка контактов	4 А
¹⁾ Степень защиты достигается допустимой комбинацией с основанием и средствами подключения.	

Tab. A/8: Технические характеристики CPX-AB-8-KL-4POL

CPX-AB-ID-P	
Степень защиты согласно EN 60 529 ¹⁾	IP65, в полностью смонтированном состоянии
Информация о материалах, корпус	армированный полиамид, поликарбонат
¹⁾ Степень защиты достигается допустимой комбинацией с основанием.	

Tab. A/9: Технические характеристики CPX-AB-ID-P

А. Техническое приложение

Алфавитный указатель

Приложение В

В. Алфавитный указатель

Содержание

В.	Алфавитный указатель	В-1
-----------	-----------------------------------	------------

С

CCF XIII

D

DIL-переключатели 2-11

F

FP-светодиод 5-9

P

PROFIsafe 1-11

 Образ процесса 1-12

 Файл GSD/GSDML 3-4

A

Адрес PROFIsafe XXV, 2-11

B

Ввод в эксплуатацию 3-6

Входные данные 1-14

Выходные данные 1-13

Д

Датчик XXV

Демонтаж 2-10

Диагностика

 на панели индикации и управления (MMI) 3-12

 с помощью светодиодов 5-6

Диагностика 5-6

З

Замена	6-3
Защитная цепь	XXVI
Знаки выделения фрагментов текста	XXIII

И

Индикация сигнала	
на панели индикации и управления (MMI)	3-12
светодиодом состояния	4-3
Индикация сигналов, светодиодом состояния	5-6
Инструкции по безопасности	VI
Исполнение изделия	1-9
Использование по назначению	VII

К

Категория	XXVI
Квитирование	XXVI
Достижимая классификация безопасности	XI
Классификация безопасности	XXVI
Контроль перекрестных замыканий	XXVI

Л

Локальная диагностика	5-6
-----------------------------	-----

М

Монтаж	2-10
--------------	------

Н

Неправильное использование	X
----------------------------------	---

О

Образ процесса	1-12
Основания	1-6

П

Панели подключения	1-4
Подсоединение датчиков	2-13
Панель индикации и управления	3-11, 5-13
Параметры	
Параметры PROFIsafe	3-7, 3-15
Параметры модуля CPX	3-9
Параметры PROFIsafe	3-7, 3-15
F_Block_ID	3-7
F_Check_iPar	3-7
F_Check_SeqNr	3-7
F_CRC_Length	3-7
F_Dest_Add	3-8
F_iPar_CRC	3-8
F_Par_Version	3-8
F_SIL	3-7
F_Source_Add	3-8
F_WD_Time	3-8
Параметры модуля, Положение DIL-переключателя ..	3-10
Пассивирование	XXVII, 1-15
Поканально	XXVIII
Перекрестное замыкание	XXVII
Пиктограммы	XXIII
Повторная интеграция	XXVII
Подпись CRC	XXVII
Поканальное пассивирование	1-15
Полезные F-данные	1-12, 3-16
Полнота безопасности	XXVIII
Положение DIL-переключателя	3-10
Помодульное пассивирование	XXVIII

Предварительная настройка	3-9
Пример адресации	3-16
Принудительное стимулирование	XXVIII
Процесс квитирования	1-16

Р

Рабочее состояние	4-5
Рабочий режим	1-20
Реинтеграция	XXIX
Рекомендуемые датчики	1-20

С

Светодиод	
FP-светодиод	5-9
Светодиод ошибки канала	5-8
Светодиод ошибки модуля	5-7
Светодиод состояния	5-8
Светодиод ошибки канала	5-8
Светодиод ошибки модуля	5-7
Светодиод состояния	5-8
Сервис	XVI
Сокращения, относящиеся к определенным изделиям	XXIV
Сообщения об ошибках	5-4
Состав изделия	VIII
Состояние PROFIsafe	4-4
Средство диагностики	5-3
Степень защиты	2-14

Т

Тактовый контроль	XXIX
Тестовый импульс	XXIX
Технические характеристики	
Панели подключения	A-8
Параметры безопасности	A-3
Параметры окружающей среды	A-7
Функциональные параметры	A-6
Электрические параметры	A-5

У

Указания для пользователя	XXII
Уровень полноты безопасности	XXIX
Уровень эффективности (Performance Level)	XXIX
Условия транспортировки и хранения	XVI
Условное обозначение модуля	3-4

Ф

Фаза включения	4-4
Файл GSD/GSDML	3-4
Функционирование в случае ошибки	5-10, 5-12

Ц

Цепочка обеспечения безопасности	XXX
--	-----

Ч

Черный канал	XXX
--------------------	-----

Э

Электронный модуль	1-6
Элементы	1-4
Элементы модуля	
CPX-AB-8-KL-4POL	1-5
CPX-AB-ID-P	1-5
CPX-F8DE-P (Elektronikmodul)	1-6
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL	1-4
CPX-M-AB-4-M12X2-5POL-T	1-4
CPX-M-GE-EV	1-7
CPX-M-GE-EV-S-7/8-5POL	1-7
CPX-M-GE-EV-S-7/8-CIP-4P	1-7
CPX-M-GE-EV-S-PP-5POL	1-7
CPX-M-GE-EV-Z-7/8-5POL	1-8
CPX-M-GE-EV-Z-PP-5POL	1-8