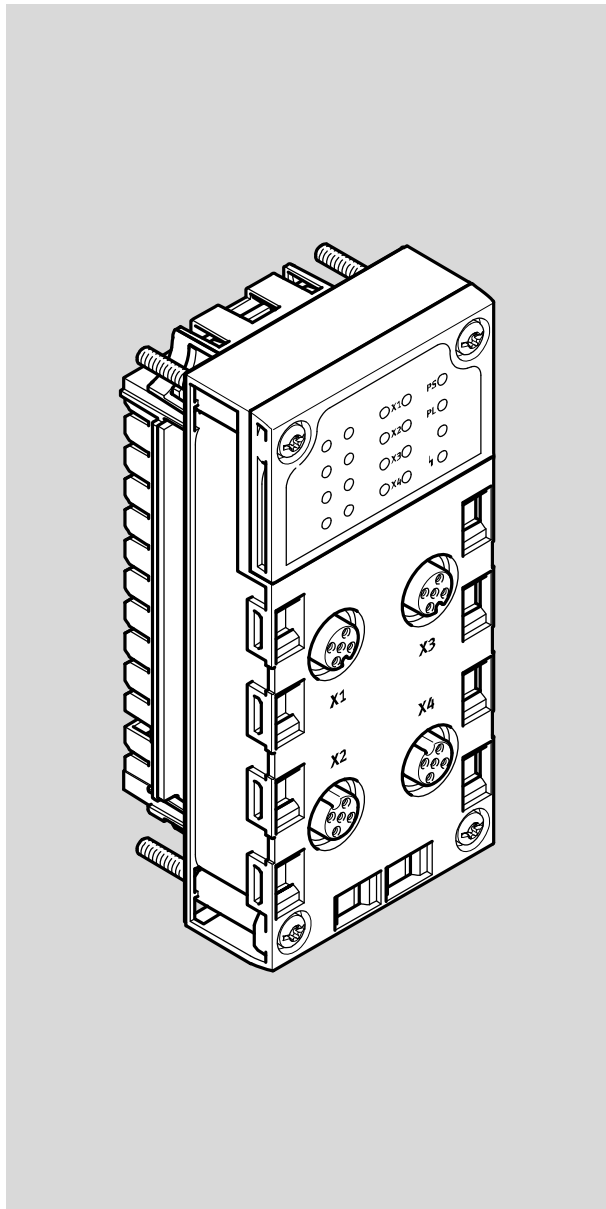


# CPX-терминал

## Мастер-модуль IO-link CPX-CTEL-4-M12-5POL

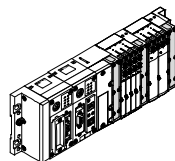


# FESTO

### Описание

Мастер-модуль CTEL

I-Port



1601b  
[8059470]

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

IO-Link® является зарегистрированным товарным знаком соответствующего владельца в определенных странах.

Обозначение опасностей и указания по их предотвращению:



**Предупреждение**

Опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам



**Осторожно**

Опасности, которые могут привести к легким травмам

Другие символы:



**Примечание**

Материальный ущерб или потеря функции



Рекомендация, полезный совет, ссылка на другую документацию



Необходимые или целесообразные для использования принадлежности



Информация об экологически безопасном использовании

Знаки выделения фрагментов текста:

- Действия, которые можно выполнять в любой последовательности
- 1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности
- Общие перечисления

## Содержание – Мастер-модуль IO-link CPX-CTEL-4-M12-5POL

<b>1</b>	<b>Безопасность и условия применения изделия</b>	<b>6</b>
1.1	Безопасность	6
1.1.1	Общие указания по безопасности	6
1.1.2	Использование по назначению	6
1.2	Условия применения изделия	7
1.2.1	Необходимые технические условия	7
1.2.2	Квалификация специалистов (требования к персоналу)	7
1.2.3	Область применения и разрешения	7
<b>2</b>	<b>Обзор системы: система CTEL</b>	<b>8</b>
2.1	Обзор системы CTEL	8
2.1.1	Принцип действия системы CTEL	9
2.2	I-Port	11
2.2.1	Интерфейсы I-Port	12
2.2.2	Назначение контактов	12
2.2.3	Соединительные кабели I-Port	12
2.3	Элементы индикации	13
2.3.1	Обзор светодиодной индикации	13
2.3.2	Расшифровка светодиодной индикации	13
2.4	Адресное пространство	15
2.5	Предварительная настройка конфигурации входов/выходов	16
2.5.1	DIL-переключатели	16
<b>3</b>	<b>Подключение</b>	<b>18</b>
3.1	Общие указания по подключению	18
3.2	Монтаж и демонтаж	19
3.3	Соединительные кабели I-Port	20
3.4	Подсоединение устройств	21
3.5	Подключение электропитания	22
3.5.1	Электропитание	22
3.5.2	Определение потребляемого тока	23
3.6	Соединение с хост-системой	25
3.7	Обеспечение степени защиты IP65/67	25
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>26</b>
4.1	Конфигурирование	26
4.1.1	Назначение адресов в системе CPX	27
4.2	Порядок действий при вводе в эксплуатацию	28
4.3	Подготовка системы CTEL к вводу в эксплуатацию	29

4.4	Функционирование при неполадках в работе .....	30
4.5	Указания по эксплуатации .....	31
4.6	Параметры .....	32
4.6.1	Обзор параметров модуля .....	32
4.6.2	Параметр “Контроль UOUT/UVAL” .....	33
4.6.3	Параметр “Конфигурация I-Port” .....	33
4.6.4	Параметр “Функцион. после коротк. замык. I-Port” .....	35
4.6.5	Параметр “Устройство, параметры I-Port” .....	35
4.7	Ввод в эксплуатацию с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI) .....	36
4.7.1	Команды меню мастер-модуля CTEL на панели индикации и управления (CPX-MMI) .....	37
4.7.2	Мониторинг состояний сигнала (Monitoring) .....	38
4.7.3	Параметризация с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI) ..	39
4.8	Ввод в эксплуатацию с программой Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) .....	40
<b>5</b>	<b>Диагностика и обработка ошибок .....</b>	<b>41</b>
5.1	Обзор средств диагностики .....	41
5.2	Диагностические сообщения/сообщения об ошибках .....	42
5.2.1	Приоритеты диагностических сообщений/сообщений об ошибках .....	42
5.2.2	Диагностические сообщения/сообщения об ошибках по номерам ошибок CPX .....	43
5.3	Диагностика с помощью светодиодов .....	44
5.4	Диагностика через шинный узел CPX .....	45
5.4.1	Биты состояния терминала CPX .....	45
5.4.2	Интерфейс диагностики входов/выходов и память диагностики .....	45
5.5	Диагностика с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI) .....	46
5.6	Диагностика с помощью Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) .....	47
5.7	Функционирование после потери соединения с устройством .....	47
5.8	Функционирование при ошибке на узле питания PL/PS .....	49
<b>A</b>	<b>Техническое приложение .....</b>	<b>50</b>
A.1	Технические характеристики .....	50
A.2	Коды событий .....	53
A.3	Принадлежности .....	54
<b>B</b>	<b>Словарь терминов .....</b>	<b>55</b>
B.1	Указатель сокращений .....	55
	<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>56</b>

### **Примечания по представленной документации**

В настоящем описании содержится специальная информация о принципе работы, монтаже, подключении и вводе в эксплуатацию мастер-модуля IO-link CPX-CTEL-4-M12-5POL.

Описанное здесь изделие называется в данной документации “мастер-модуль CTEL”.



Перечень дополнительной документации по элементам системы CPX или CTEL, а также обзор структуры пользовательской документации по CPX-терминалу приведен в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...).

### **Сервис**

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

# 1 Безопасность и условия применения изделия

## 1.1 Безопасность

### 1.1.1 Общие указания по безопасности

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



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



#### Примечание

Повреждение изделия из-за неправильного обращения.

- Перед проведением работ по монтажу и подключению выключите электропитание. Включайте электропитание только в том случае, если работы по монтажу и подключению полностью завершены.
- Изделие под напряжением категорически запрещено отсоединять или подключать к прочим устройствам!
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.



### 1.1.2 Использование по назначению

Модуль снаружи снабжен 4 готовыми интерфейсами I-Port (I-порт), к каждому из которых можно подсоединить по одному устройству с интерфейсом I-Port (→ 2.2 I-Port).

Документация по отдельным устройствам I-Port представлена в соответствующих описаниях.

Соблюдение приведенных здесь указаний по технике безопасности и применение по назначению соответствующего устройства являются обязательными требованиями.

Описанный в настоящем документе модуль предназначен для использования с CPX-терминалами фирмы Festo. CPX-терминал и соединенные с ним модули предназначены для монтажа на производственном оборудовании или в системах автоматизации и должны использоваться только:

- в технически безупречном состоянии
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений, за исключением описанных в настоящей документации процедур согласования (адаптации).

## 1.2 Условия применения изделия

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

### 1.2.1 Необходимые технические условия

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

- Выполнять приведенные в технических характеристиках условия подключения и окружающей среды изделия (→ A.1 Технические характеристики) и всех подсоединенных элементов. Только при соблюдении предельных значений или ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно применимым директивам о безопасности.
- Учитывать примечания и предупреждения, содержащиеся в настоящей документации.

### 1.2.2 Квалификация специалистов (требования к персоналу)

Настоящее описание предназначено исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих указанными ниже знаниями и опытом работы:

- подключение, ввод в эксплуатацию, программирование и диагностика программируемых логических контроллеров (ПЛК) и систем Fieldbus;
- действующие предписания по эксплуатации технических средств безопасности;
- действующие предписания по предотвращению несчастных случаев и охране труда;
- документация на изделие.

### 1.2.3 Область применения и разрешения

Стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие, содержатся в разделе “Технические характеристики” (→ A.1 Технические характеристики). Директивы ЕС, под которые подпадает данное изделие, указаны в декларации о соответствии.

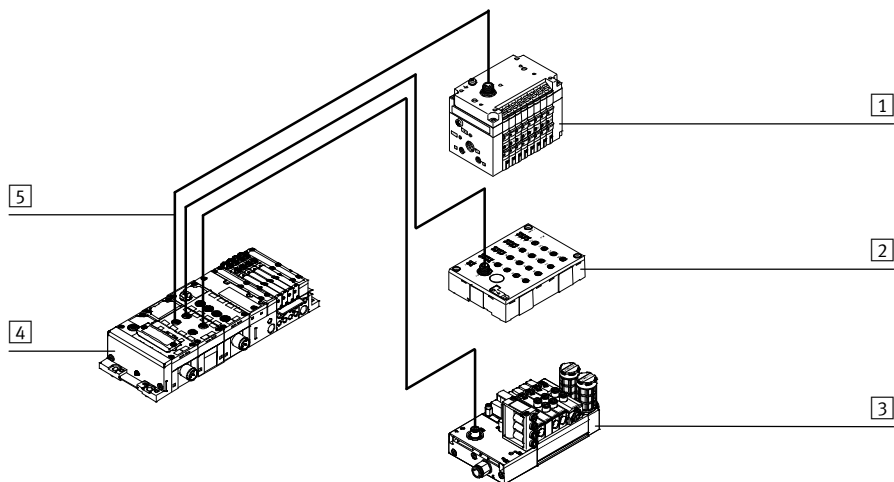


Сертификаты и декларацию о соответствии для данного изделия можно найти на сайте фирмы Festo (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

## 2 Обзор системы: система CTEL

### 2.1 Обзор системы CTEL

Модуль мастер-станции (мастер-модуль) CTEL позволяет подключать устройства с интерфейсом I-Port (устройства I-Port) к системе CPX. При этом можно интегрировать в систему CPX до 4 устройств на мастер-модуль CTEL.



- |   |   |
|---|---|
| <b>1</b> Пневмоостров с I-Port          | <b>4</b> CPX-терминал с мастер-модулем CTEL |
| <b>2</b> Модуль входов/выходов с I-Port | <b>5</b> Соединительные кабели I-Port       |
| <b>3</b> Пневмоостров с I-Port          |   |

Fig. 2.1

Система CTEL состоит из мастер-модуля CTEL и устройств, которые с помощью специфицированных соединительных кабелей I-Port подключены к мастер-модулю CTEL. Таким образом, возможно децентрализованное расположение устройств. За счет этого можно монтировать компактные пневмоострова и модули входов/выходов с I-Port очень близко к управляемым цилиндрам. Это позволяет сократить длину используемых пневматических магистралей.

Короткие пневматические магистрали минимизируют потери давления и время на подачу и выпуск воздуха из шлангов.

Это позволяет применять распределители меньшего размера при достаточном расходе и тем самым помогает сэкономить на затратах.

### 2.1.1 Принцип действия системы CTEL


Системы CTEL состоят из следующих модулей:

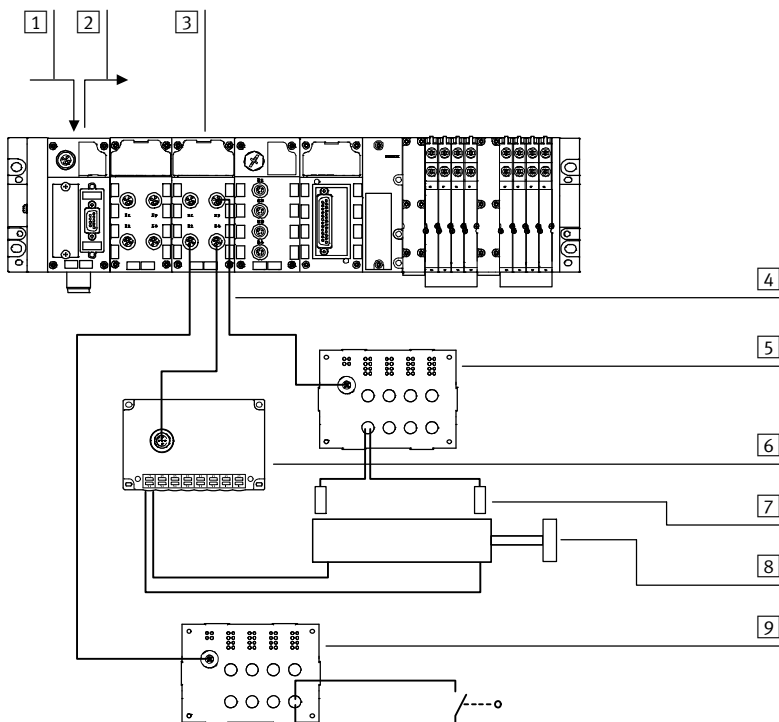
Модули	Функции
<p>Мастер-модуль CTEL</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Являются составными частями системы CPX и служат в качестве шлюза между CPX и модулями I-Port.</li> <li>– Обеспечивают точки присоединения до 4 пневмоостровов или модулей входов/выходов на каждый мастер-модуль CTEL.</li> <li>– Передают сигналы управления к подключенным модулям и контролируют их работоспособность.</li> </ul>
<p>Пневмоострова I-Port</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Предлагают различные функции распределителей для управления пневматическими исполнительными механизмами.</li> <li>– Можно интегрировать релейные плиты, плиты разделения давления и резервные плиты.</li> </ul>
<p>Модули входов I-Port</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечивают наличие готовых входов для подключения датчиков и тем самым позволяют выполнять, например, опрос положений цилиндров.</li> </ul>
<p>Прочие модули I-Port</p>	

Tab. 2.1

Каждый мастер-модуль CTEL управляет передачей данных к децентрализованным модулям входов/выходов I-Port в CPX-терминале.

В общем случае можно использовать несколько мастер-модулей CTEL в одном CPX-терминале.

 Количество мастер-модулей CTEL, которые могут применяться в CPX-терминале, ограничено доступным адресным пространством CPX-терминала, составляющим до 64 байтов входов и 64 байтов выходов соответственно.



- |   |                                 |   |                      |
|---|---------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Fieldbus (входящее соединение)  | 6 | Пневмоистров I-Port  |
| 2 | Fieldbus (выходящее соединение) | 7 | Датчик               |
| 3 | Мастер-модуль CTEL              | 8 | Цилиндр              |
| 4 | Соединительные кабели I-Port    | 9 | Модуль входов I-Port |
| 5 | Модуль входов I-Port            |   |                      |

Fig. 2.2

Через мастер-модуль CTEL осуществляется постоянный обмен данными входов/выходов между CPX-терминалом и подсоединенными к мастер-модулю CTEL устройствами.

## 2.2 I-Port

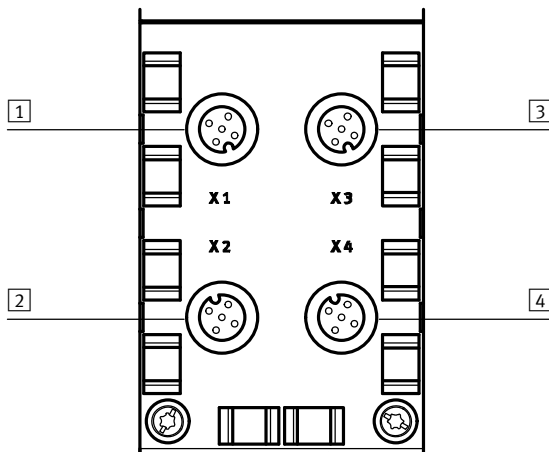
Мастер-модуль CTEL имеет 4 интерфейса I-Port. I-Port – это интерфейс для обмена последовательными данными с целью подключения децентрализованных функциональных модулей (устройств) фирмы Festo на уровне поля. Он базируется на технологии IO-Link и в определенных областях совместим с ней.

Ограничения по сравнению со стандартом (Standard) IO-Link заключаются, помимо прочего, в следующем:

- Жестко заданная скорость передачи данных в бодах, которая составляет 230,4 Кбит/с.
- Режим SIO не поддерживается.
- Максимальная длина данных процесса ограничена 32 байтами входных данных и 32 байтами выходных данных.
- Используется лишь фрагмент команд мастера.
- Принцип “Plug & work”, конфигурирование посредством IODD не поддерживается.

Тип соединения соответствует топологии “звезда”. Это означает, что к каждой точке I-Port можно подсоединить только 1 устройство.

### 2.2.1 Интерфейсы I-Port



1 I-Port 1 (X1)

2 I-Port 2 (X2)

3 I-Port 3 (X3)

4 I-Port 4 (X4)

Fig. 2.3

### 2.2.2 Назначение контактов

Вид сверху (розетка)	Контакт	Назначение	Функция
	1	24 В $U_{EL/SEN}$ (PS)	Подача рабочего напряжения (+)
	2	24 В $U_{VAL/OUT}$ (PL)	Подача напряжения нагрузки(+)
	3	0 В $U_{EL/SEN}$ (PS)	Подача рабочего напряжения (-)
	4	C/Q I-Port	Связь C/Q
	5	0 В $U_{VAL/OUT}$ (PL)	Подача напряжения нагрузки (-)

Tab. 2.2

### 2.2.3 Соединительные кабели I-Port



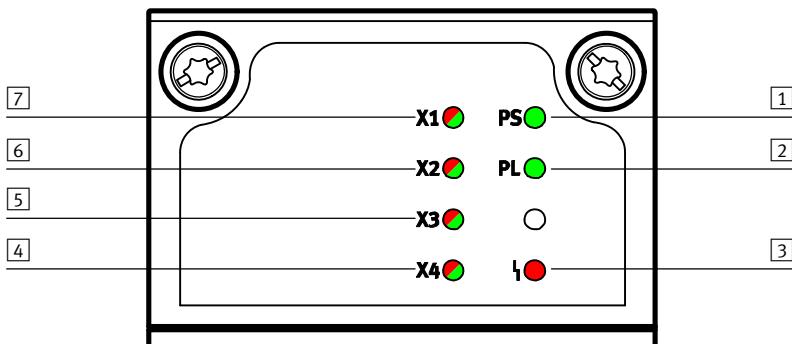
Соответствующая спецификациям работа обеспечивается только при использовании оригинальных соединительных кабелей Festo.

Максимальную длину соединительных кабелей I-Port обязательно следует соблюдать для работы на основании спецификаций (➔ 3.3 Соединительные кабели I-Port).

## 2.3 Элементы индикации

Мастер-модуль CTEL оснащен семью светодиодами индикации, с помощью которых можно определить текущее состояние (рабочее состояние) системы CTEL и подсоединенных к ней устройств.

### 2.3.1 Обзор светодиодной индикации



- |   |                                     |   |                         |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | PS (Power System – питание системы) | 5 | X3 (состояние I-Port 3) |
| 2 | PL (Power Last – питание нагрузки)  | 6 | X2 (состояние I-Port 2) |
| 3 | Ошибка модуля                       | 7 | X1 (состояние I-Port 1) |
| 4 | X4 (состояние I-Port 4)             |   |                         |

Fig. 2.4

### 2.3.2 Расшифровка светодиодной индикации

Светодиод	Функционирование	Пояснение
PS	выкл.	Рабочее напряжение $U_{EL/SEN}$ (PS) отсутствует, или произошел выход за нижний уровень минимального напряжения питания (мастер-модуль CTEL не активен)
	горит зеленым	Рабочее напряжение $U_{EL/SEN}$ (PS) присутствует, питание всех I-Port в порядке
	мигает зеленым (ок. 1 Гц)	Пониженное напряжение для рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ (PS)
PL	выкл.	Возможных причин несколько: – Напряжение нагрузки $U_{VAL}$ (PL) отсутствует – Нет подсоединенных устройств – Подсоединены устройства, не использующие питание нагрузки $U_{VAL}$ (PL) – Все 4 точки I-Port сконфигурированы на “Порт неактивен”
	горит зеленым	Напряжение нагрузки $U_{VAL}$ (PL) подается ко всем подсоединенным устройствам и в порядке
	мигает зеленым (ок. 1 Гц)	Минимум одно устройство сообщает о пониженном напряжении $U_{VAL}$ (PL)

Свето-диод	Функционирование	Пояснение
4	выкл.	Внутрисистемная связь CPX ОК
	горит красным	Возможных причин несколько: – В настоящий момент запускается система CPX, затем индикация исчезнет – Общесистемная ошибка
X1 ... X4	выкл.	Нет соединения с устройством
	горит зеленым	Устройство подсоединено, связь ОК
	мигает зеленым	Возможных причин несколько: – Соединение с устройством установлено, выполняется диагностика – Длина входов/выходов распознанного устройства слишком велика
	горит красным	Ошибка устройства. Возможных причин несколько: – Соединение с устройством прервано – Ошибка связи I-Port
	мигает красным	Ошибка совместимости. Возможных причин несколько: – В соответствующей точке I-Port подсоединено устройство, несовместимое с I-Port. – Соответствующий порт деактивирован, но подсоединенное устройство распознается.
все четыре светодиода мигают красным	Ошибка конфигурации. Возможных причин несколько: – Недействительная конфигурация (например, из-за превышения доступного адресного пространства) – Устройство заменено устройством другого типа	

Tab. 2.3



Контроль напряжения нагрузки  $U_{VDL}$  (PL) осуществляется в устройствах, и его данные передаются к мастер-модулю CTEL.

Так как все подсоединенные устройства используют этот светодиод, индикация ошибки имеет приоритет над индикацией “ОК” (светодиод горит зеленым).

То, на каком порте I-Port возникла ошибка, можно определить с помощью диагностических сообщений через FMT/MMI.

Информация по устранению отображаемых ошибок:

➔ 5.2.2 Диагностические сообщения/сообщения об ошибках по номерам ошибок CPX.

## 2.4 Адресное пространство

Мастер-модуль CTEL может обеспечить суммарно до 32 байтов для входов и 32 байта для выходов. Точное количество предоставляемых байтов входов/выходов зависит от потребностей подсоединенных устройств.

### Предварительные настройки конфигурации входов/выходов

Адресное пространство, которое предоставляет мастер-модуль CTEL, и согласно которому выполняется назначение в системе CPX, можно сконфигурировать по различным предварительным настройкам (→ Tab. 2.4). Эти предварительные настройки соответствуют возможностям выбора, которые поддерживаются в рамках файлов конфигурации для заданной хост-системы (→ 3.6 Соединение с хост-системой).

Для мастер-модуля CTEL имеется по 3 предварительные настройки для режимов работы как “Простой модуль входов”, “Простой модуль выходов” и для “Смешанного режима”. Дополнительно существует настройка для работы без подсоединенных устройств.

Режим работы как	Входы <sup>1)</sup>	Выходы <sup>1)</sup>
неиспользуемый модуль (нет подсоединенных устройств)	0 байтов	0 байтов
простой модуль выходов	0 байтов	8 байтов
	0 байтов	16 байтов
	0 байтов	24 байта
	0 байтов	32 байта
простой модуль входов	8 байтов	0 байтов
	16 байтов	0 байтов
	24 байта	0 байтов
	32 байта	0 байтов
смешанный режим	8 байтов	8 байтов
	16 байтов	16 байтов
	24 байта	24 байта
	32 байта	32 байта

1) Относится ко всему мастер-модулю CTEL

Tab. 2.4



В случае представленной здесь длины входов/выходов речь идет о сумме байтов, которые совместно доступны для всех точек I-Port.

## 2.5 Предварительная настройка конфигурации входов/выходов

Предварительная настройка конфигурации входов/выходов выполняется с помощью DIL-переключателей на левой стороне мастер-модуля CTEL, непосредственно под крышкой корпуса. Они доступны, только если модуль демонтирован с системы CPX.

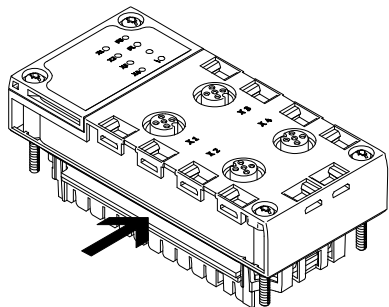
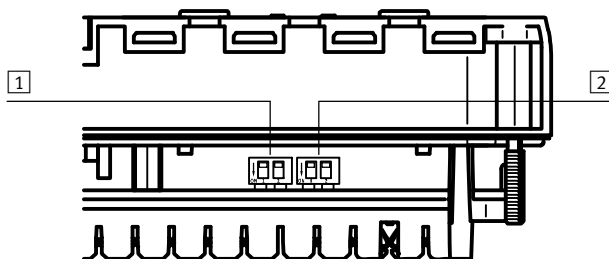


Fig. 2.5

### 2.5.1 DIL-переключатели







1 Группа DIL-переключателей 1  
(режим входов/выходов)

2 Группа DIL-переключателей 2  
(длина входов/выходов)

Fig. 2.6

С помощью группы DIL-переключателей 1 устанавливается режим входов/выходов мастер-модуля CTEL (→ Tab. 2.5). Настройка длины входов/выходов, т. е. установка доступных байтов входов/выходов на каждый I-Port, выполняется посредством группы DIL-переключателей 2 (→ Tab. 2.6).

**Настройка режима входов/выходов**

Группа DIL-переключателей 1	S1.1	S1.2	Функция
	OFF (ВЫКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	Модуль не используется <sup>1)2)</sup>
	OFF (ВЫКЛ.)	ON (ВКЛ.)	Режим работы как простого модуля выходов
	ON (ВКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	Режим работы как простого модуля входов
	ON (ВКЛ.)	ON (ВКЛ.)	Смешанный режим работы (входы и выходы)

1) Заводская настройка





2) Нет подсоединенных устройств, группа DIL-переключателей 2 без функции

Tab. 2.5



Если мастер-модуль CTEL не используется, т. е. не подсоединено ни одно устройство, то группа DIL-переключателей 2 не имеет функции, и длина входов/выходов автоматически настраивается на 0 байтов соответственно.

**Настройка длины входов/выходов**

Группа DIL-переключателей 2	S2.1	S2.2	Функция
	OFF (ВЫКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	8 байтов входов/выходов (по 2 байта на I-Port) <sup>1)</sup>
	OFF (ВЫКЛ.)	ON (ВКЛ.)	16 байтов входов/выходов (по 4 байта на I-Port)
	ON (ВКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	24 байта входов/выходов (по 6 байтов на I-Port)
	ON (ВКЛ.)	ON (ВКЛ.)	32 байта входов/выходов (по 8 байтов на I-Port)

1) Заводская настройка

Tab. 2.6



Установленная длина входов/выходов всегда действительна для всех 4 точек I-Port (макс. по 8 байтов на I-Port).

## 3 Подключение

### 3.1 Общие указания по подключению



#### Предупреждение

Травмы или материальный ущерб из-за непредусмотренных перемещений подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемых перемещений отсоединившихся шлангов.

Перед выполнением работ по монтажу, подключению и техническому обслуживанию следует выключить:

- подачу сжатого воздуха
- подачу рабочего напряжения электронного оборудования/датчиков ( $U_{EL}/SEN$ )
- подачу напряжения нагрузки выходов/распределителей ( $U_{OUT}/U_{VAL}$ )



#### Примечание

Элементы, подверженные риску воздействия статического электричества

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



#### Примечание

- Соблюдайте осторожность при работе со всеми модулями и элементами.
- Соблюдайте указанные моменты затяжки.



Информацию по монтажу CPX-терминала вы найдете в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...).

### 3.2 Монтаж и демонтаж

Мастер-модуль STEL предназначен для монтажа на основание CPX (→ Fig. 3.1).



#### Предупреждение

Монтаж/демонтаж мастер-модуля STEL в каждом случае должен проводиться в обесточенном состоянии.

- Полностью отсоедините соответствующий CPX-терминал от соответствующего источника электропитания или отключите источник питания.

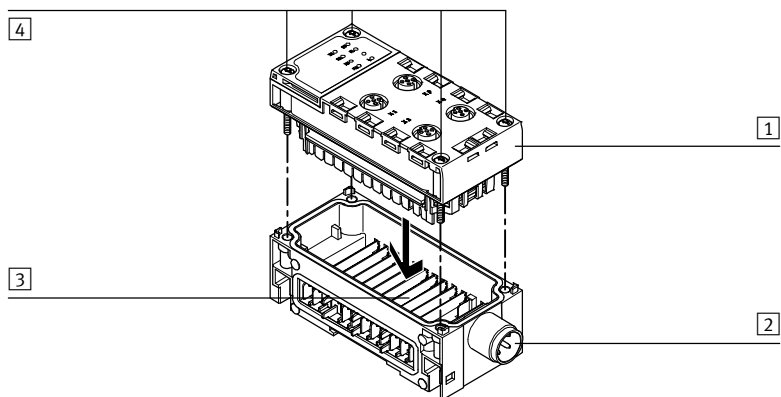


#### Примечание

Мастер-модуль STEL не имеет отдельной панели подключения, а выполнен как комплексный узел.



Перед монтажом мастер-модуля STEL следует задать или проверить желаемую пред-варительную настройку конфигурации входов/выходов с помощью DIL-переключателей (→ 2.5), так как DIL-переключатели после монтажа становятся недоступны.



- 1 Мастер-модуль CP-системы CPX-STEEL-4-M12-5POL (мастер-модуль STEL)  
 2 Основание (здесь в качестве примера – с дополнительным питанием)

- 3 Токосоведущие шины  
 4 Винты

Fig. 3.1

**Монтаж**

Порядок действий при монтаже модуля:

1. Проверить уплотнение и уплотнительную поверхность.
2. Вставить модуль в основание. Следить за тем, чтобы соответствующие пазы с контактами на нижней стороне модуля находились над токоведущими шинами.
3. Осторожно, без перекоса ввести модуль до упора в основание.
4. Вкручивание винтов только вручную. Установить винты так, чтобы использовать имеющиеся канавки ниток резьбы.
5. Закрутить винты (момент затяжки 0,9 ... 1,1 Н·м).

**Демонтаж**

Порядок действий при демонтаже модуля:

1. Выкрутить винты.
2. Осторожно, без перекоса снять модуль с токоведущих шин основания.

**3.3 Соединительные кабели I-Port****Примечание**

Функциональная неисправность из-за недопустимого кабельного подключения.

- Для подключения устройств I-Port к мастер-модулю CTEL использовать только специальные соединительные кабели I-Port из каталога фирмы Festo (→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue))
  - Соблюдать максимальную длину соединительных кабелей I-Port, составляющую 20 м.
- Так вы избежите ошибок при обмене данными между мастер-модулем CTEL и подсоединенными устройствами.



Для работы со сменой инструмента необходимо соблюдать особые заданные характеристики исполнения соединительных кабелей. Интерфейс соединительного кабеля должен быть выполнен так, чтобы при образовании соединения сначала соединялись контакты электропитания устройств (24 В и 0 В  $U_{VAL}$ ). В противном случае из-за подаваемого напряжения на линии C/Q при создании соединения может временно сообщаться о коротком замыкании.

### 3.4 Подсоединение устройств

К мастер-модулю CTEL в сумме может быть подключено до 4 устройств I-Port.

Устройства подсоединяются к мастер-модулю CTEL посредством соединительных кабелей I-Port Festo (→ 2.1 Обзор системы CTEL и 3.3 Соединительные кабели I-Port).



Если на нескольких устройствах параллельно возникают ошибки, в ответ выдается только относящееся к устройству диагностическое сообщение/сообщение об ошибке с наивысшим приоритетом

(→ 5.2.1 Приоритеты диагностических сообщений/сообщений об ошибках).

После устранения этой ошибки отображается следующая ошибка в порядке снижения приоритета. Приоритет подсоединенных устройств определяется номером используемого порта I-Port. Устройство на I-Port 1 имеет наибольший, а устройство на I-Port 4 – наименьший приоритет при отображении диагностического сообщения / сообщения об ошибке. При настройке конфигурации мастер-модуля CTEL на “Смешанный режим входов/выходов” диагностические сообщения/сообщения об ошибках входов имеют приоритет над диагностическими сообщениями/сообщениями об ошибках выходов.

При использовании более одного мастер-модуля CTEL в CPX-терминале модуль, который смонтирован ближе к шинному узлу CPX, обладает более высоким приоритетом, чем смонтированный дальше.



Из этого следует, что устройства с имеющими критическое значение для процессов функциями должны подключаться к портам I-Port с максимально возможным приоритетом.

Подсоединение устройств:

1. Подсоединить устройства согласно их приоритету (см. выше) с помощью соединительных кабелей I-Port к мастер-модулю CTEL.
2. Привинтить до упора штекеры соединительных кабелей I-Port с накидной гайкой к разъему мастер-модуля CTEL. Так обеспечивается электрический контакт.
3. Пользуясь маркировочными табличками (тип IBS 6x10 или IBS 9x20), обозначить, к какому порту I-Port подсоединено устройство. Это позволит избежать путаницы при последующих работах по ремонту и техническому обслуживанию.

### 3.5 Подключение электропитания

- При подключении системы CPX с мастер-модулем CTEL должны учитываться следующие аспекты:
  - электропитание (→ 3.5.1 Электропитание)
  - потребление тока (→ 3.5.2 Определение потребляемого тока)
  - создание зон питания (→ Описание системы CPX P.BE-CPX-SYS...)



#### Примечание

- Соблюдать указания по заземлению устройств I-Port, которые содержатся в описании к соответствующему устройству.

Рекомендация:

- При реализации функции аварийной остановки выполнять подвод напряжения нагрузки для соответствующих исполнительных механизмов отдельно.



#### Примечание

- Проверить, требуется ли в случае аварийной остановки на установке/системе дополнительно отключение давления.

#### 3.5.1 Электропитание

CPX-терминал снабжен 3 линиями подвода напряжения:

- подача рабочего напряжения  $U_{EL/SEN}$  (PS) для внутреннего электронного оборудования мастер-модуля CTEL и подсоединенных устройств
- подача напряжения нагрузки  $U_{OUT}$  для модулей дискретных выходов
- подача напряжения нагрузки  $U_{VAL}$  (PL) для пневмоостровов, модулей выходов или других потребителей.



Подача напряжения нагрузки  $U_{OUT}$  не используется описанным здесь модулем. Дополнительная информация по электропитанию и созданию зон питания см. в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS...).



#### Примечание

Функциональные неисправности из-за неудовлетворительного электропитания.

- Должна быть задана достаточная величина параметров подачи напряжения нагрузки  $U_{VAL}$ , чтобы можно было запитывать подсоединенные исполнительные механизмы.
- Помнить о том, что в зависимости от соответствующей длины соединительного кабеля I-Port и потребления тока подсоединенного устройства I-Port происходит падение напряжения между мастер-модулем CTEL и устройством. Поэтому при использовании соединительных кабелей > 5 м разрешается опускаться ниже рабочего напряжения питания  $U_{EL/SEN}$  не более чем на 10 %.
- При создании схемы электропитания должна соблюдаться величина суммарного потребления тока CPX-терминала и системы CTEL, а также предельные значения для максимальной силы тока (→ 3.5.2 Определение потребляемого тока).

### 3.5.2 Определение потребляемого тока

Величина потребляемого тока системы CTEL зависит от количества и типа подсоединенных устройств I-Port.



Рекомендация:

- Использовать регулируемый блок питания от сети.
- При выборе блока питания проверить, обладает ли он достаточной мощностью. Для этого при необходимости рассчитать общее потребление тока.

#### Расчет

- Для расчета общего потребления тока использовать следующую таблицу (→ Tab. 3.1).
- Потребление электроэнергии устройств I-Port следует брать из соответствующих технических характеристик.



#### Примечание

- Выбирать блок питания, обеспечивающий достаточную мощность для последующего расширения системы CTEL.
- Соблюдать указания по выбору блока питания, приведенные в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...).



- В случае использования модулей выходов I-Port с отдельным подключением напряжения нагрузки учитывать соответствующие показатели потребления тока при выборе блока питания.

<b>Потребляемый ток по линии U<sub>EL</sub>/SEN CPX-терминала</b>		
Потребление тока внутренними электронными элементами, мастер-модуль CTEL		ок. 0,06 A
Потребление тока внутренними электронными элементами, устройство I-Port 1 <sup>1)</sup>	_____ A	
Потребление тока датчиками на I-Port 1 <sup>1)</sup>	+_____ A	
Суммарный показатель потребления тока на I-Port 1 (макс. 1,6 A)	=_____ A	+_____ A
Потребление тока внутренними электронными элементами, устройство I-Port 2 <sup>1)</sup>	_____ A	
Потребление тока датчиками на I-Port 2 <sup>1)</sup>	+_____ A	
Суммарный показатель потребления тока на I-Port 2 (макс. 1,6 A)	=_____ A	+_____ A
Потребление тока внутренними электронными элементами, устройство I-Port 3 <sup>1)</sup>	_____ A	
Потребление тока датчиками на I-Port 3 <sup>1)</sup>	+_____ A	
Суммарный показатель потребления тока на I-Port 3 (макс. 1,6 A)	=_____ A	+_____ A
Потребление тока внутренними электронными элементами, устройство I-Port 4 <sup>1)</sup>	_____ A	
Потребление тока датчиками на I-Port 4 <sup>1)</sup>	+_____ A	
Суммарный показатель потребления тока на I-Port 4 (макс. 1,6 A)	=_____ A	+_____ A
<b>Суммарный показатель потребления тока системы CTEL (макс. 9 A<sup>2)</sup>)</b>		=_____ A

1) → Указания производителя

2) Предельное значение внутри зоны питания, за вычетом других потребителей внутри зоны питания.

Tab. 3.1



Через подачу напряжения нагрузки  $U_{VAL}$  можно обеспечить дополнительное электропитание 1,6 A на порт I-Port.

**Осторожно**

Функциональные неисправности из-за превышения максимально допустимого потребления тока.

- Следить за тем, чтобы величина потребления тока из  $U_{EL/SEN}$  не превышала максимально допустимое значение, равное 1,6 А на I-Port.
- Следить за тем, чтобы величина потребления тока из  $U_{VAL}$  не превышала максимально допустимое значение, равное 1,6 А на I-Port.
- Следить за тем, чтобы общее потребление тока системой CTEL не превышало максимально допустимых внутри зоны питания 9 А (за вычетом остальных потребителей в зоне питания).

**Примечание**

Исполнительные механизмы могут запитываться через линию подачи напряжения нагрузки  $U_{VAL}$  с развязкой потенциалов от  $U_{EL/SEN}$ .

### 3.6 Соединение с хост-системой

Для успешного образования соединения между мастер-модулем CTEL в CPX-терминале и вышестоящей хост-системой требуется, чтобы в хост-системе была выбрана запись файла конфигурации, соответствующая текущей предварительной настройке конфигурации входов/выходов мастер-модуля CTEL.

Только в этом случае мастер-модуль CTEL правильно распознается при запуске системы.

В противном случае связь не может установиться, и не выдается диагностическое сообщение/сообщение об ошибке.

### 3.7 Обеспечение степени защиты IP65/67

**Примечание**

Чтобы достичь степени защиты IP65/IP67:

- Закройте неиспользуемые интерфейсы I-Port защитными колпачками из каталога Festo (→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)).

## 4 Ввод в эксплуатацию

### 4.1 Конфигурирование

#### Конфигурация режима входов/выходов (I/O)

При конфигурировании режима входов/выходов следует с помощью группы DIP-переключателей 1 задать, предоставляет ли мастер-модуль CTEL на всех 4 портах I-Port только входы (простой модуль входов), только выходы (простой модуль выходов) или входы и выходы (смешанный режим) (→ Tab. 2.5).

#### Конфигурация длины входов/выходов (I/O)

Конфигурирование длины входов/выходов выполняется с помощью группы DIP-переключателей 2 и совместно устанавливается для всех 4 портов I-Port (→ Tab. 2.6). Длина входов/выходов, составляющая по 4 байта на I-Port, например, соответствует настройке 16 байтов для всего модуля.



Во время работы можно подсоединить любое устройство I-Port, которое соответствует настроенной конфигурации.

Подсоединенные устройства не должны превышать настроенные значения длины входов/выходов. В противном случае выводится ошибка конфигурации I-Port.

#### Пример

Следующие устройства должны быть подключены к мастер-модулю CTEL при запуске системы:

- модуль выходов с 16 выходами (2 байта O)
- модуль входов с 8 входами (1 байт I)
- пневмоостров с 32 выходами (4 байта O)
- модуль входов с 16 входами (2 байта I)

Так как требуется подсоединить устройства со входами и выходами, режим входов/выходов мастер-модуля CTEL следует настроить на “Смешанный режим” (переключатель S1.1 и S1.2 “ON” (ВКЛ.)).



Длина входов/выходов определяется по устройству с наибольшей требуемой величиной для входов/выходов (в этом примере 4 байта для пневмоострова).

Поскольку при конфигурировании невозможна индивидуальная длина входов/выходов, следует выбрать длину входов/выходов, равную 4 байтам на I-Port, т. е. 16 байтам (для всех точек I-Port вместе) (переключатель S2.1 на “OFF” (ВЫКЛ.), S2.2 на “ON” (ВКЛ.)). Таким образом, выбрана следующая предварительная настройка конфигурации: 16 байтов входов/16 байтов выходов.

В тех случаях, когда зарезервированное адресное пространство используется подсоединенными устройствами не полностью, автоматически появляются адреса входов и выходов (каналы), которые не присвоен ни один вход устройства или выход устройства.

**Неиспользуемые каналы**

Входные каналы, которым не назначен ни один вход устройства, автоматически устанавливаются в системе CPX на значение “0”.

Выходные каналы, которым не назначен ни один выход устройства, при передаче данных игнорируются.

**Процесс при запуске системы**

При запуске системы мастер-модуль CTEL проверяет все порты I-Port на наличие подсоединенных устройств и их соответствие выбранной предварительной настройке конфигурации.

**Связь с хост-системой**

Чтобы создание соединения между CPX-терминалом и вышестоящим устройством управления было возможным, предварительная настройка конфигурации входов/выходов мастер-модуля CTEL должна совпадать с записью файла конфигурации в хост-системе

(→ 3.6 Соединение с хост-системой).

**4.1.1 Назначение адресов в системе CPX**

Согласно выбранной предварительной настройке конфигурации в системе CPX назначаются байты входов/выходов.

При этом занимаемые адресные пространства заполняются “снизу”, т. е. начиная с младшего значащего адреса (LSB). Неиспользуемые данные в верхней адресной области теряются.

Распределение адресов устройств по адресному пространству мастер-модуля CTEL для примера из 4.1 выглядело бы следующим образом:

**Назначение адресов входов (16 байтов):**

Устройство	Адрес устройства	Адрес входа CTEL
I-Port 1 (не используется)	–	Байт 0
	–	Байт 1
	–	Байт 2
	–	Байт 3
I-Port 2 (1 байт)	Байт 0	Байт 4
	–	Байт 5
	–	Байт 6
	–	Байт 7
I-Port 3 (не используется)	–	Байт 8
	–	Байт 9
	–	Байт 10
	–	Байт 11
I-Port 4 (2 байта)	Байт 0	Байт 12
	Байт 1	Байт 13
	–	Байт 14
	–	Байт 15

Условные обозначения: белый = занят; серый = не используется

**Назначение адресов выходов (16 байтов):**

Устройство	Адрес устройства	Адрес выхода CTEL
I-Port 1 (2 байта)	Байт 0	Байт 0
	Байт 1	Байт 1
	–	Байт 2
	–	Байт 3
I-Port 2 (не используется)	–	Байт 4
	–	Байт 5
	–	Байт 6
	–	Байт 7
I-Port 3 (4 байта)	Байт 0	Байт 8
	Байт 1	Байт 9
	Байт 2	Байт 10
	Байт 3	Байт 11
I-Port 4 (не используется)	–	Байт 12
	–	Байт 13
	–	Байт 14
	–	Байт 15

Условные обозначения: белый = занято; серый = не используется

## 4.2 Порядок действий при вводе в эксплуатацию

Во избежание ошибок подключения и конфигурации для ввода в эксплуатацию требуется пошаговая процедура.

Действуйте следующим образом:

1. Проверка мастер-модуля CTEL и подсоединенных устройств I-Port  
(→ 4.3 Подготовка системы CTEL к вводу в эксплуатацию).
2. Определение необходимой предварительной настройки конфигурации входов/выходов  
(→ 2.4 Адресное пространство).
3. При необходимости: параметризация мастер-модуля CTEL и устройств I-Port  
(→ 4.6 Параметры).
4. Проверка электропитания (→ 3.5 Подключение электропитания).
5. Ввод в эксплуатацию всей системы (→ Описание к соответствующему шинному узлу CPX).

### 4.3 Подготовка системы STEL к вводу в эксплуатацию



#### Примечание

Ошибки адресации из-за изменений адресных областей в процессе эксплуатации

- Для подготовки к вводу в эксплуатацию пока не подсоединять CPX-терминал к вышестоящему устройству управления.



Должна выполняться интеграция мастер-модуля STEL в хост-систему в зависимости от применяемого шинного узла CPX, при необходимости – с помощью файла описания устройства. Соответствующие файлы описания устройств см. на Портале клиентской поддержки Festo (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

#### Проверка мастер-модуля STEL и подсоединенных устройств I-Port

- Проверьте положение DIL-переключателей, чтобы обеспечить нужную предварительную настройку конфигурации (→ Tab. 2.5 и Tab. 2.6).
- Проверьте мастер-модуль STEL на прочность посадки в основание.
- Проверьте, соответствуют ли подсоединенные устройства I-Port записи файла конфигурации в хост-системе (→ 3.6 Соединение с хост-системой).
- Проверьте, распределяются ли подсоединенные устройства I-Port согласно их приоритетности для диагностических сообщений/сообщений об ошибках на портах I-Port (→ 5.2.1 Приоритеты диагностических сообщений/сообщений об ошибках).
- Проверьте, соответствует ли потребление тока подсоединенными устройствами I-Port и другими CPX-модулями заданным условиям и предельным значениям (→ 3.5 Подключение электропитания).
- Проверьте разъемы электропитания на основаниях.

## 4.4 Функционирование при неполадках в работе

Если во время работы на одном из портов I-Port возникает неполадка, например, из-за обрыва кабеля, это отображается мигающим или горящим светодиодом индикации (X1 ... X4) соответствующего I-Port на мастер-модуле CTEL (→ 2.3 Элементы индикации). Функционирование задействованного устройства зависит от типа устройства.

Кроме того, имеется дополнительная диагностическая информация мастер-модуля CTEL, которую можно вызвать как через используемую шину Fieldbus, так и, например, с помощью Festo Maintenance Tool (FMT) или панели индикации и управления (MMI) (→ 5.1 Обзор средств диагностики).

### Запуск CPX-терминала с системной настройкой “Сохраненные параметры”



Если в системных настройках CPX-терминала конфигурируется настройка запуска “Сохраненные параметры” вместо “Стандартные параметры”, текущая настройка присвоения адресного пространства входов/выходов всех модулей сохраняется в долговременной памяти CPX-терминала.

При этом должно выполняться следующее:

При изменении назначения входов/выходов порта I-Port (из-за изменения DIL-переключателя 2) сообщается об ошибке “Неверная длина входов/выходов”, так как обнаруженная конфигурация входов/выходов мастер-модуля CTEL отличается от конфигурации, сохраненной в CPX-терминале.

## 4.5 Указания по эксплуатации



### Предупреждение

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов из-за случайно перепутанных местами подсоединенных устройств I-Port.

Будьте внимательны при последующем изменении назначения портов I-Port:

- Убедитесь в том, что устройства не отсоединяются от порта I-Port и не присоединяются по ошибке к другому порту I-Port. Пользуйтесь маркировочными табличками (тип IBS-6x10 или IBS-9x20), чтобы однозначно промаркировать устройства.
- Перед запуском системы проверьте, соответствует ли назначение I-Port конфигурации в хост-системе.



### Предупреждение

Непредусмотренная активация исполнительных механизмов!

Неправильное состояние распределителей и выходов может привести к опасным ситуациям!

- Убедитесь в том, что распределители и выходы при неполадках переводятся в безопасное состояние.



### Примечание

Если при остановке мастер-станции, размыкании или неполадке Fieldbus выходы пневмоострова возвращаются в исходное состояние, учитывайте следующее:

- моностабильные распределители возвращаются в исходное (основное) положение
- распределители с двусторонним управлением остаются в текущем положении
- 5/3-распределители переходят в среднее положение (в зависимости от типа распределителя: под давлением, на выхлоп, заперт).
- Учитывайте относящиеся к конкретным изделиям указания в документации на элементы пневмоострова.

## 4.6 Параметры

Мастер-модуль CTEL за счет различных параметров можно адаптировать к необходимой ситуации применения. Дополнительно доступны параметры “Read-Only” (Только чтение) для считывания состояний системы.

### 4.6.1 Обзор параметров модуля

В следующей таблице представлен обзор значимых для пользователя параметров модуля. Стандартные настройки показаны **полужирным шрифтом**.

Относит. адрес, парам. мод.	R/W	Бит								Параметры модуля	
		7	6	5	4	3	2	1	0		
0	RW						X			Контроль $U_{OUT}/U_{VAL}$ 0 = Неактивно <b>1 = Активно</b>	
6	RW	X		X		X			X	Контроль ошибок на I-Port: Конфигурация I-Port 1 Конфигурация I-Port 2 Конфигурация I-Port 3 Конфигурация I-Port 4 <b>00=Использовать имеющееся устройство</b> 01 = Ожидать устройство 10 = Порт неактивен	
7	RW	X							S 1 . 1	S 1 . 2	Функцион. после коротк. замык. I-Port <b>0 = Оставить выключенным</b> 1 = Снова включить CTEL Режим входов/выходов <sup>1)</sup> <b>00 = резерв</b> 01 = только выходы <sup>2)</sup> 10 = только входы <sup>2)</sup> 11 = входы и выходы <sup>2)</sup> CTEL Длина входов/выходов <sup>1)</sup> <b>00 = по 2 байта на I-Port</b> 01 = по 4 байта на I-Port 10 = по 6 байтов на I-Port 11 = по 8 байтов на I-Port
						S 2 . 1	S 2 . 2				

1) Эти параметры считываются только при инициализации мастер-модуля CTEL. Последующие изменения параметров не оказывают какого-либо влияния. В сочетании с Festo Maintenance Tool и панелью индикации и управления биты 0 ... 3 являются незаписываемыми. Они отображаются только в онлайн-режиме как параметры “Read Only”.

2) С фиксированной длиной

Относит. адрес, парам. мод.	R/W	Бит								Параметры модуля
		7	6	5	4	3	2	1	0	
8 ... 15	RW	8 байтов (шестнадцатеричные, пословное разделение)								Устройство, параметры I-Port 1
16 ... 23	RW	8 байтов (шестнадцатеричные, пословное разделение)								Устройство, параметры I-Port 2
24 ... 31	RW	8 байтов (шестнадцатеричные, пословное разделение)								Устройство, параметры I-Port 3
32 ... 39	RW	8 байтов (шестнадцатеричные, пословное разделение)								Устройство, параметры I-Port 4
40 ... 43	R	32-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, тип I-Port 1
44 ... 47	R	32-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, тип I-Port 2
48 ... 51	R	32-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, тип I-Port 3
52 ... 55	R	32-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, тип I-Port 4
56+57	R	16-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, код ошибки I-Port 1
58+59		16-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, код ошибки I-Port 2
60+61		16-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, код ошибки I-Port 3
62+63		16-битные (шестнадцатеричные)								Устройство, код ошибки I-Port 4

- 1) Эти параметры считываются только при инициализации мастер-модуля CTEL. Последующие изменения параметров не оказывают какого-либо влияния. В сочетании с Festo Maintenance Tool и панелью индикации и управления биты 0 ... 3 являются незаписываемыми. Они отображаются только в онлайн-режиме как параметры "Read Only".
- 2) С фиксированной длиной

Tab. 4.1

#### 4.6.2 Параметр "Контроль $U_{OUT}/U_{VAL}$ "

Посредством параметра "Контроль  $U_{OUT}/U_{VAL}$ " можно деактивировать стандартно активированный контроль напряжения нагрузки  $U_{OUT}$  или  $U_{VAL}$ .

При деактивированном контроле игнорируются возникающие с данного момента случаи пониженного напряжения. Если мастер-модуль CTEL уже сообщает о пониженном напряжении (относится к  $U_{OUT}/U_{VAL}$ ), это сообщение удаляется установкой данного параметра на "Неактивно".

Настройка этого параметра действительна для всего модуля, т. е. в равной степени для всех I-Port.

#### 4.6.3 Параметр "Конфигурация I-Port"

Посредством параметра "Конфигурация I-Port X" (X = номер порта I-Port) можно задать тип диагностики или контроль ошибок для каждого I-Port.

Первостепенную важность имеет настройка того, подсоединено ли устройство, и, если да, соответствует ли оно предварительной настройке конфигурации.



При запуске системы параметр, как правило, установлен на "Использовать имеющееся устройство". Эту настройку можно изменить только после запуска системы.

### Заданная конфигурация

Распознанные при запуске системы устройства сохраняются как “Заданная конфигурация”. Эта заданная конфигурация остается также после изменения параметра “Конфигурация I-Port” и частично также используется другими конфигурациями.

Доступны приведенные ниже конфигурации I-Port.

#### – **Использовать имеющееся устройство (стандартная настройка)**

Связь с устройством функционирует согласно настроенной конфигурации входов/выходов (требуемое условие: устройство соответствует этой конфигурации). В случае прерывания связи ошибка не выводится. Если устройство заменяется другим устройством, возможны различные процессы (→ 5.7 Функционирование после потери соединения с устройством).

#### – **Ожидать устройство**

Эта конфигурация I-Port в любом случае обуславливает подсоединенное устройство на соответствующем I-Port. I-Port с этой конфигурацией I-Port должен быть в любом случае соединен с устройством. В противном случае выводится ошибка.

Возможны следующие сценарии:

- При запуске системы распознано устройство с соответствующей длиной входов/выходов. Устройство подсоединяется при изменении конфигурации I-Port на “Ожидать устройство”.  
→ Функция в порядке.
- При запуске системы распознано устройство и сохранено как заданная конфигурация. Устройство отсоединяется после изменения конфигурации I-Port на “Ожидать устройство”.  
→ Сообщение об ошибке “Отсутствие/сбой устройства I-Port”. Ошибка сбрасывается при повторном подсоединении устройства.
- При запуске системы распознано устройство с длиной входов/выходов, большей, чем определенная.  
→ Сообщение об ошибке “Ошибка конфигурации I-Port”. Ошибка сбрасывается при отсоединении устройства.
- При запуске системы не распознано ни одного устройства. Но конфигурация I-Port меняется на “Ожидать устройство”.  
→ Сообщение об ошибке “Отсутствие/сбой устройства I-Port”. Ошибка сбрасывается при подсоединении устройства с подходящей длиной входов/выходов.

#### – **Порт неактивен**

I-Port деактивирован и не может использоваться. Если, несмотря на это, подсоединить устройство, будет выведена “Ошибка конфигурации I-Port”.



Настроенное адресное пространство в системе CPX также назначается для деактивированных I-Port.

#### 4.6.4 Параметр “Функцион. после коротк. замык. I-Port”

Посредством параметра “Функцион. после коротк. замык. I-Port” (Функционирование после короткого замыкания I-Port) можно задать состояние подачи напряжения нагрузки для устройства I-Port после устранения короткого замыкания в соединительном кабеле I-Port.

После устранения короткого замыкания питание для соответствующего устройства может

- остаться выключенным (настройка “Оставить выключенным”) или
- автоматически включиться снова (настройка “Снова включить”).



Параметр “Функцион. после коротк. замык. I-Port” вложен как бит 7 в параметр 8. Остальные 7 битов заданы иначе (→ Tab. 4.1).

При перезаписи параметра для изменения настройки содержимое битов 6...0 является произвольным. Для параметризации анализируется только бит 7.

В случае доступа через FMT или MMI параметр можно отдельно выбрать и изменить. Параметры “Режим входов/выходов” и “Длина входов/выходов” таким способом можно только считывать.

#### Информация параметров

Посредством бита 7 параметра 8 (относительный адрес 7) выполняется настройка.

Бит 7	Настройка параметров
0	Оставить выключенным (стандартная настройка)
1	Снова включить

Tab. 4.2

#### 4.6.5 Параметр “Устройство, параметры I-Port”

Для каждого подсоединенного устройства имеется 8 байтов для отображения параметров устройства. Эти параметры интерпретируются каждым устройством индивидуально и определены в описании соответствующего устройства.

## 4.7 Ввод в эксплуатацию с помощью панели индикации и управления (CPX-ММІ)

Панель индикации и управления (CPX-ММІ) предлагает удобные и, соответственно, расширенные функции для ввода мастер-модуля CTEL в эксплуатацию.

В этом разделе содержится обзор специальных функций ввода в эксплуатацию мастер-модуля CTEL с панелью индикации и управления:

- Общая информация по отображению  
(→ 4.7.1 Команды меню мастер-модуля CTEL на панели индикации и управления (CPX-ММІ))
- Индикация состояний сигнала (→ 4.7.2 Мониторинг состояний сигнала (Monitoring))
- Параметризация  
(→ 4.7.3 Параметризация с помощью панели индикации и управления (CPX-ММІ))



Общую информацию о панели индикации и управления (CPX-ММІ) и вводе в эксплуатацию CPX-терминала с этой панелью см. в описании (→ P.BE.CPX-ММІ-1-...).



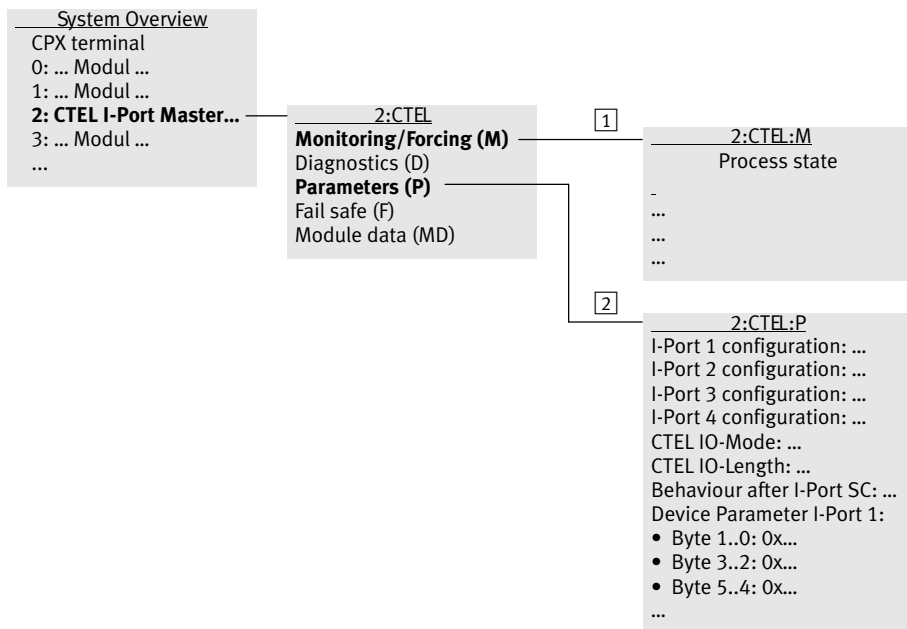
### Предупреждение

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов! Изменение состояний сигнала и параметров с помощью панели индикации и управления может вызвать опасные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов.

- Убедитесь в том, в зоне действия подключенных исполнительных механизмов никого нет, и проявляйте большую осторожность при параметризации или манипуляциях с состояниями сигнала.
- Обязательно соблюдайте указания по “Forcing”, “Idle Mode” и “Fail safe”, приведенные в описании системы CPX и в описании к панели индикации и управления, если применяемый шинный узел CPX поддерживает эти типы параметризации.

#### 4.7.1 Команды меню мастер-модуля CTEL на панели индикации и управления (CPX-MMI)

На Fig. 4.1 в качестве примера показана специальная структура меню для мастер-модуля CTEL. Для большей наглядности у параметров указано только имя параметра.



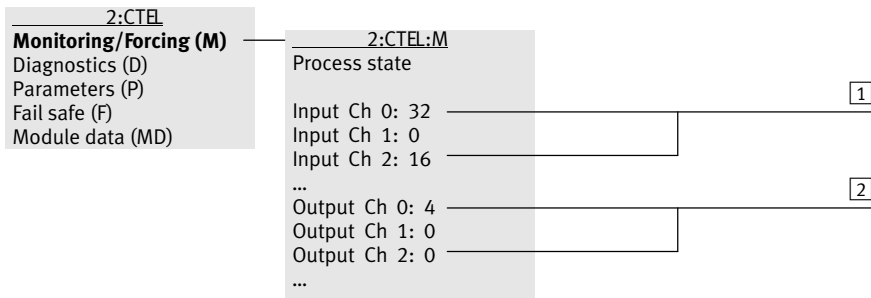
1 Меню “Monitoring/Forcing (M)”,  
также “Fail safe” (→ Fig. 4.2)

2 Меню “Parameters” (→ Fig. 4.3)

Fig. 4.1

#### 4.7.2 Мониторинг состояний сигнала (Monitoring)

С помощью панели индикации и управления (CPX-MMI) можно осуществлять мониторинг состояний сигнала подсоединенных (и распознанных) устройств I-Port.



[1] Каналы устройства на первом назначенном I-Port (здесь: модуль входов)

[2] Каналы устройств на других назначенных I-Port (здесь: модуль выходов)

Fig. 4.2

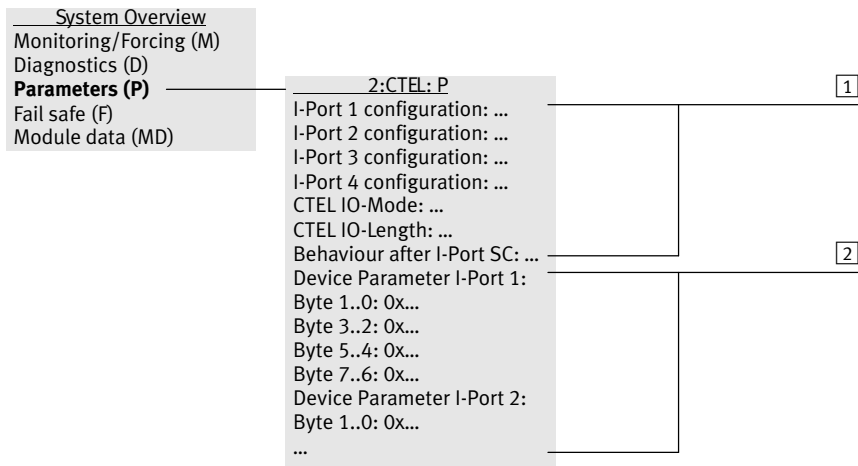
Через меню “Monitoring/Forcing (M)” также можно вызвать функцию “Forcing”, с помощью которой в целях тестирования в фазе ввода в эксплуатацию можно принудительно вызывать состояния сигнала.



Кроме того, отображение устройств I-Port действует соответственно в отношении функций “Idle mode” и “Fail safe”.

### 4.7.3 Параметризация с помощью панели индикации и управления (CPX-ММ1)

Для тестирования в фазе ввода в эксплуатацию, для поиска неисправностей или при использовании протоколов Fieldbus, не поддерживающих параметризацию через Fieldbus, можно использовать панель индикации и управления при параметризации (→ Fig. 4.3).



[1] Параметры мастер-модуля CTEL

[2] Параметры устройств I-Port

Fig. 4.3

## 4.8 Ввод в эксплуатацию с программой Festo Maintenance Tool (CPX-FMT)



Для ввода в эксплуатацию, параметризации и расширенной диагностики мастер-модуля CTEL также может использоваться программная платформа Festo Maintenance Tool (CPX-FMT). Текущую версию программы см. в Интернете (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)). На Fig. 4.4 в качестве примера представлен список параметров мастер-модуля CTEL.

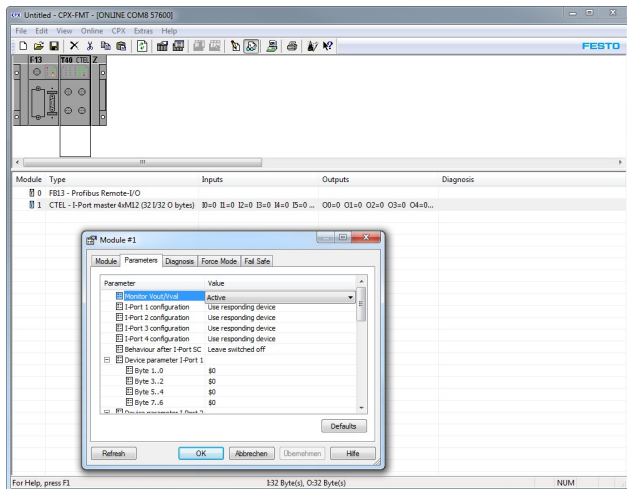


Fig. 4.4



### Предупреждение

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов! Изменение состояний сигнала и параметров с помощью FMT может вызвать опасные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов.

- Убедитесь в том, в зоне действия подключенных исполнительных механизмов никого нет, и проявляйте большую осторожность при параметризации или манипуляциях с состояниями сигнала.
- Обязательно соблюдайте указания по “Forcing”, “Idle Mode” и “Fail safe”, приведенные в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...).

## 5 Диагностика и обработка ошибок

### 5.1 Обзор средств диагностики

Мастер-модуль STEL поддерживает различные средства для диагностики и обработки ошибок в CPX-терминале. Обзор представлен в Tab. 5.1.

Средство диагностики	Пояснение/преимущества	Подробное описание
Сообщения об ошибках	Мастер-модуль STEL передает шинному узлу CPX сообщения о конкретных неполадках в виде сообщений об ошибках (номеров ошибок). Преимущество: Сообщения об ошибках могут быть проанализированы через шинный узел CPX, панель индикации и управления или FMT.	→ 5.2 → Описание системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...)
Светодиодная индикация	Мастер-модуль STEL передает шинному узлу CPX сообщения о конкретных неполадках в виде сообщений об ошибках (номеров ошибок). Преимущество: Быстрое распознавание ошибки “на месте”.	→ 5.3
Биты состояния, интерфейс диагностики входов/ выходов и специальные функции диагностики	О распознанных мастер-модулем STEL ошибках, частично со специальной дополнительной информацией, сообщается шинному узлу CPX. Преимущество: Быстрый доступ к сообщениям об ошибках через Fieldbus и т. п.	→ 5.4 → Описание системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...) → Описание шинного узла CPX
Диагностика с помощью панели индикации и управления	Управляемая через меню индикация диагностической информации на панели индикации и управления. Преимущество: Быстрое распознавание ошибок “на месте”.	→ 5.5 → Описание панели индикации и управления (P.BE-CPX-MMI-1-...)
Диагностика с помощью Festo Maintenance Tool (FMT)	FMT обеспечивает возможность отображения диагностической информации на ПК. Преимущество: Быстрое распознавание ошибок “на месте”, возможна диагностика также с более высокого уровня автоматизации	→ 5.6 → Онлайн-справка по FMT

Tab. 5.1 Средства диагностики



Имеющаяся диагностическая информация может зависеть от настроек шинного узла CPX либо от параметризации.

## 5.2 Диагностические сообщения/сообщения об ошибках



### Примечание

Требуемым условием передачи диагностических сообщений/сообщений об ошибках (если поддерживается соответствующим узлом Fieldbus) является наличие соединения с хост-системой (→ 3.6 Соединение с хост-системой) и соответствующая параметризация мастер-модуля CTEL (→ 4.6 Параметры).

### 5.2.1 Приоритеты диагностических сообщений/сообщений об ошибках

Мастер-модуль CTEL различает 5 инстанций ошибок (система + 4 порта I-Port), которые могут быть причиной диагностических сообщений/сообщений об ошибках.

Инстанции ошибок имеют в системе CPX разные приоритеты. Если на стороне Fieldbus невозможна параллельная индикация нескольких диагностических сообщений/сообщений об ошибках, отображается сообщение об ошибке с наивысшим приоритетом.

Приоритет	Инстанция ошибки	Описание
наибольший	система	Ошибка в мастер-модуле CTEL
•	I-Port 1	Ошибка в модуле на I-Port 1
•	I-Port 2	Ошибка в модуле на I-Port 2
•	I-Port 3	Ошибка в модуле на I-Port 3
наименьший	I-Port 4	Ошибка в модуле на I-Port 4

Tab. 5.2 Приоритеты инстанций ошибок



Стандартно инстанции ошибок портов I-Port назначаются выходам. Если конфигурация мастер-модуля CTEL не предусматривает наличия выходов, инстанции ошибок назначаются входам.



В CPX-терминале отдельные модули также различаются по приоритетности. Она определяется шинным узлом CPX (всегда слева) в направлении вправо, по убывающей. Таким образом, модули, расположенные ближе к шинному узлу, имеют более высокий приоритет, чем находящиеся дальше вправо.



Внутри CPX-терминала диагностические сообщения/сообщения об ошибках с привязкой к входам имеют приоритет над диагностическими сообщениями/сообщениями об ошибках выходов. Этот принцип назначения приоритетов ошибок также применяется для мастер-модуля CTEL в смешанном режиме входов/выходов.

**5.2.2 Диагностические сообщения/сообщения об ошибках по номерам ошибок CPX**

В Tab. 5.3 представлен обзор ошибок CPX, а также возможные причины и информация по устранению ошибок.

Номер ошибки CPX	Описание возможных причин	Обработка ошибок
0	Устройство ОК	Никаких действий не требуется
1	Общесистемная ошибка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить устройство, устранить ошибку</li> </ul>
	– Устройство NOK (не в порядке), общесистемная диагностика	
	– Аппаратная ошибка – Замена устройства	
	– Ошибка детали – Ремонт или замена	
	– Общесистемная ошибка в электропитании	
– Сработал предохранитель	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение</li> </ul>	
– Программная ошибка устройства		
– Ошибка заземления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вернуть устройство в исходное состояние</li> </ul>	
– Температурная перегрузка		
– Вызванная конкретной технологией ошибка применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить вариант применения</li> </ul>	
Выход за верхний предел диапазона измерений		
2	Короткое замыкание	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение</li> </ul>
3	Обрыв провода	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение</li> </ul>
5	Ошибка в электропитании	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка электропитания</li> </ul>
	– Слишком низкий уровень первичного напряжения/основного питания	
– Пониженное напряжение PL питания устройства (важно только в том случае, если контроль PL в устройстве активен)		
9	Опускание ниже минимального значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение</li> </ul>
	– Выход за нижнее предельное значение температуры устройства	
	– Ошибка в буферизации памяти	
– Низкий уровень заряда батареи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить батареи</li> </ul>	
10	Превышение максимального значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение</li> </ul>
	– Выход за верхнее предельное значение температуры устройства	
	– Слишком высокий уровень первичного напряжения/основного питания	

Номер ошибки CPX	Описание возможных причин	Обработка ошибок
17	Неверная длина входов/выходов Запуск системы CPX с настройкой “Сохраненные параметры”	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать системную настройку “Стандартные параметры” для запуска CPX-терминала</li> </ul>
24	Недополнение диапазона переменных процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные процесса противоречивы, проверить</li> </ul>
25	Перепополнение диапазона переменных процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные процесса противоречивы, проверить</li> </ul>
29	Ошибка параметра	
	От хост-системы получены недействительные параметры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризацию</li> </ul>
	Ошибка параметра	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить лист данных и значения</li> </ul>
	Отсутствующий параметр	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить лист данных</li> </ul>
	Измененный параметр	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить конфигурацию</li> </ul>
39	Требуется техническое обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Данные процесса противоречивы, проверить</li> </ul>
56	Короткое замыкание на I-Port (питание PS/PL или сигнал связи)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключение</li> </ul>
57	Отсутствие/сбой устройства I-Port	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить конфигурацию</li> </ul>
58	Ошибка конфигурации I-Port	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить конфигурацию</li> </ul>

Tab. 5.3 Диагностические сообщения/сообщения об ошибках по номерам ошибок CPX



В случае доступа к мастер-модулю CTEL через FMT/MMI можно более точно определить текущую ошибку для каждого I-Port с помощью кода события, если ошибка на относится к подсоединенному устройству.

Список значимых кодов событий см. в Приложении (→ A.2 Коды событий).

### 5.3 Диагностика с помощью светодиодов

Для диагностики CPX-терминала имеются светодиодные индикаторы на мастер-модуле CTEL и на устройствах I-Port (→ 2.3 Элементы индикации).



Расшифровку светодиодной индикации на устройствах I-Port см. в описании конкретного устройства.

## 5.4 Диагностика через шинный узел CPX

О неполадках подсоединенных устройств I-Port сообщается шинному узлу CPX в виде сообщений об ошибках CPX. В последующих разделах описываются особенности представления для средств диагностики, характерных для CPX.

- Биты состояния (→ 5.4.1 Биты состояния терминала CPX)
- Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)  
(→ 5.4.2 Интерфейс диагностики входов/выходов и память диагностики)
- Память диагностики (→ 5.4.2 Интерфейс диагностики входов/выходов и память диагностики)

### 5.4.1 Биты состояния терминала CPX

В Tab. 5.4 показано действие мастер-модуля STEL по битам состояния CPX-терминала.

Бит	Диагностическая информация при наличии сигнала "1"	Описание	Причина ошибки мастер-модуля STEL
0	Ошибка на распределителе	Тип модуля, у которого возникла ошибка	–
1	Ошибка на выходе		–
2	Ошибка на входе		–
3	Ошибка на аналоговом модуле/технологическом модуле (функциональном модуле)		При всех ошибках мастер-модуля STEL устанавливается бит 3.
4	Пониженное напряжение	Тип ошибки	Номер ошибки 5 <sup>1)</sup>
5	Короткое замыкание/перегрузка		Номер ошибки 56 <sup>1)</sup>
6	Обрыв провода		–
7	Другая ошибка		Номер ошибки 57, 58 <sup>1)</sup>

1) → Tab. 5.3

Tab. 5.4 Обзор битов состояния



Дополнительные указания по функционированию и содержимому битов состояния см. в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...).

### 5.4.2 Интерфейс диагностики входов/выходов и память диагностики

Мастер-модуль STEL передает шинному узлу CPX определенную диагностическую информацию. Через интерфейс диагностики входов/выходов и память диагностики CPX-терминала возможна диагностика, относящаяся к отдельным устройствам I-Port. При этом подсоединенные к мастер-модулю STEL устройства I-Port обрабатываются внутри CPX-терминала как каналы входов или выходов.



Подробную информацию об интерфейсе диагностики входов/выходов и памяти диагностики см. в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...).

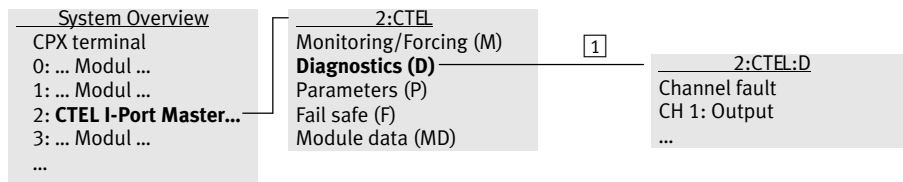
## 5.5 Диагностика с помощью панели индикации и управления (CPX-ММИ)

Панель индикации и управления (CPX-ММИ) предлагает удобные расширенные функции, которые обеспечивают поддержку при диагностике и поиске ошибок с мастер-модулем CTEL.



Дополнительные функции диагностики панели индикации и управления уже описаны в главе “Ввод в эксплуатацию”

(→ 4.7 Ввод в эксплуатацию с помощью панели индикации и управления (CPX-ММИ)).



1 Меню “Diagnostics”

Fig. 5.1



Общую информацию об управлении и вводе в эксплуатацию CPX-терминала с панелью индикации и управления см. в описании к панели индикации и управления

(→ P.BE-CPX-MMI-1-...).

## 5.6 Диагностика с помощью Festo Maintenance Tool (CPX-FMT)

Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) предлагает расширенные функции для диагностики и поиска ошибок с мастер-модулем CTEL.

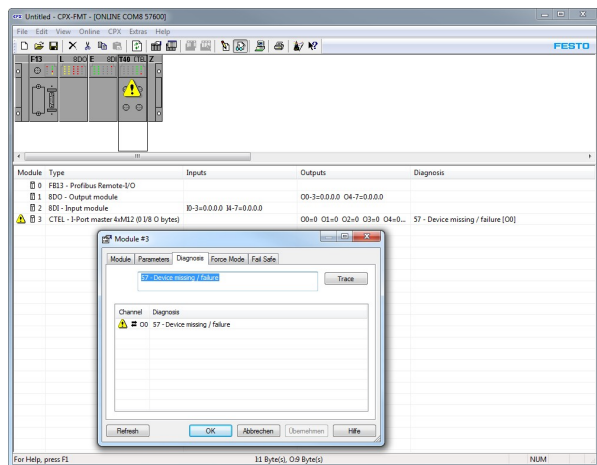


Fig. 5.2



Общую информацию об управлении и вводе в эксплуатацию CPX-терминала с программой CPX-FMT см. в описании системы CPX (→ P.BE-CPX-SYS-...) и в онлайн-помощи к программе CPX-FMT.

## 5.7 Функционирование после потери соединения с устройством

В случае прерывания связи между мастер-модулем CTEL и устройством (например, из-за обрыва кабеля) мастер-модуль CTEL выдает различные диагностические сообщения/сообщения об ошибках. Они (также) зависят от настройки параметра “Конфигурация I-Port”.

Во время работы порты I-Port проверяются на настроенных и назначенных в системе CPX входах/выходах и длинах входов/выходов.

Если параметр соответствующего I-Port установлен на “Использовать имеющееся устройство”, никакая ошибка не выводится.

Если параметр соответствующего I-Port установлен на “Ожидать устройство”, мастер-модуль CTEL в случае прерывания связи выдает ошибку “Отсутствие/сбой устройства I-Port” (номер CPX-ошибки 57).



Если для отделившегося устройства в системе CPX назначены байты входов, они автоматически устанавливаются на “0”.

При имеющихся байтах выходов сохраняется их последнее известное состояние.

После установления прерывания выполняется циклический опрос задействованного I-Port, и он проверяется на наличие способного к соединению устройства.

Если устройство распознано, возможны следующие процессы:

**Распознанное устройство совпадает с предварительной настройкой конфигурации входов/выходов.**

Система может без ограничения эксплуатироваться дальше.



Если длина входов/выходов распознанного устройства меньше, чем установлено при конфигурировании, используемые байты входов/выходов назначаются на “нижнем конце” зарезервированного адресного пространства в системе CPX. Незанятые байты на “верхнем конце” остаются неиспользованными.

Пример:

Конфигурирование с длиной входов/выходов 8 байтов. Подсоединяется устройство с длиной входов/выходов 4 байта. 4 байта устройства назначаются первым 4 байтам в адресном пространстве I-Port. Остальные 4 байта остаются неиспользованными.

I-Port	Фиксированная длина входов/выходов 8 байтов	Устройство: 4 байта
I-Port	Байт 0	Байт 0
	Байт 1	Байт 1
	Байт 2	Байт 2
	Байт 3	Байт 3
	Байт 4	X
	Байт 5	X
	Байт 6	X
	Байт 7	X

Tab. 5.5

**Распознанное устройство имеет большую длину входов/выходов, чем установлено в предварительной настройке конфигурации входов/выходов.**

Система может эксплуатироваться дальше. При этом байты входов/выходов, которые “выступают” за пределы зарезервированного адресного пространства, игнорируются.

Пример:

Конфигурирование с длиной входов/выходов 4 байта. Подсоединяется устройство с длиной входов/выходов 8 байтов. Первые 4 байта устройства назначаются 4 байтам в адресном пространстве I-Port. Остальные 4 байта устройства остаются неиспользованными.

I-Port	Фиксированная длина входов/выходов 4 байта	Устройство: 8 байтов
I-Port	Байт 0	Байт 0
	Байт 1	Байт 1
	Байт 2	Байт 2
	Байт 3	Байт 3
	X	Байт 4
	X	Байт 5
	X	Байт 6
	X	Байт 7

Tab. 5.6

### Распознается устройство выхода, но мастер-модуль STEL сконфигурирован для работы в качестве простого модуля входов.

Система может эксплуатироваться дальше. Согласно настройке для задействованного I-Port либо сообщается об ошибке конфигурации I-Port (при настройке “Ожидать устройство”), либо сообщение об ошибке не выдается (при настройке “Использовать имеющееся устройство”).

Зарезервированное адресное пространство входных данных занято полностью, все биты входов устанавливаются на значение “0”. Доступ записи к выходам подсоединенного устройства невозможен.

### Распознается устройство входа, но мастер-модуль STEL сконфигурирован для работы в качестве простого модуля выходов.

Система может эксплуатироваться дальше. Согласно настройке для задействованного I-Port либо сообщается об ошибке конфигурации I-Port (при настройке “Ожидать устройство”), либо сообщение об ошибке не выдается (при настройке “Использовать имеющееся устройство”).

Зарезервированное адресное пространство выходных данных занято полностью. Все доступы записи к битам выходов игнорируются. Изменения состояния входов устройств тоже игнорируются.

## 5.8 Функционирование при ошибке на узле питания PL/PS

Если мастер-модуль STEL распознает на I-Port на одном из соответствующих кабелей питания PS или PL случай короткого замыкания или перегрузки, задействованный I-Port в любом случае полностью отключается (PS и PL выкл.).

Функционирование после устранения ошибки можно настроить через параметр “Функцион. после коротк. замык. I-Port” (→ 4.6.4 Параметр “Функцион. после коротк. замык. I-Port”).

## A Техническое приложение

### A.1 Технические характеристики

Общая информация		
Общие технические характеристики		➔ Описание системы CPX P.BE.-CPX-SYS-...
Степень защиты посредством корпуса <sup>1)</sup> согласно IEC 60529, в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками.		IP65/IP67
Защита от удара электротоком Защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1		за счет использования электрических цепей защитного сверхнизкого напряжения (Protected Extra-Low Voltage, PELV)
Код модуля (для конкретного CPX)		194 (0xC2)
Условное обозначение модуля (на панели индикации и управления CPX-MM)		CTEL
Номер изделия		1577012
Размеры Ш × Д × В	[мм]	50 x 107 x 55 (включая основание)
Вес изделия	[г]	ок. 110
Информация о материалах, корпус		полиамид (армированный), поликарбонат
Указание по материалам		соответствуют Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ
Окружающая температура	[°C]	-5 ... +50
Температура хранения	[°C]	-20 ... +70
Влажность/тепло		95 %/50 °C
Вибрация и ударное воздействие (в зависимости от типа монтажа) <sup>2)</sup>		
Вибрация	Монтаж на стену	SG2
	Монтаж на монтажную рейку	SG1
Ударное воздействие	Монтаж на стену	SG2
	Монтаж на монтажную рейку	SG1
Прочность при продолжительном ударном воздействии	Монтаж на стену	SG1
	Монтаж на монтажную рейку	SG1

1) Подсоединяемые устройства при определенных обстоятельствах соответствуют только меньшей степени защиты или меньшему диапазону температур и т. д.

2) SG = уровень интенсивности

Tab. A.1

<b>Электропитание</b>		
Диапазон рабочего напряжения/напряжения нагрузки	[В пост. тока]	18 ... 30
Рекомендуемое минимальное напряжение для подачи напряжения нагрузки $U_{VAL}$ (PL) при эксплуатации устройств на соединительных кабелях I-Port > 5 м	[В пост. тока]	21,6 (24 – 10 %)
Номинальное рабочее напряжение	[В пост. тока]	24
Внутреннее потребление тока при рабочем напряжении питания 24 В $U_{EL/SEN}$ , (без подсоединенных устройств)	[мА]	тип. 65
Максимальный потребляемый ток на порт I-Port при 24 В		
от подачи рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ (PS)	[А]	1,6
от подачи напряжения нагрузки $U_{VAL}$ (PL)	[А]	1,6
Развязка по напряжению		
между подачей рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ и подачей напряжения нагрузки $U_{VAL}$		да, для питания с развязкой по напряжению
Питание PS/PL между портами I-Port		нет
Присоединение функционального заземления		в качестве опции через заземляющий щиток
Время замыкания при отказе сетевого питания	[мс]	10

Tab. A.2

<b>Система CTEL</b>		
<b>Исполнение</b>		
Протокол		I-Port
Количество интерфейсов I-Port		4
Максимальное количество устройств на I-Port		1
Максимальная длина линии на I-Port	[м]	20
Количество входов/выходов модуля	[байт]	32 I/32 O
Скорость передачи данных (на I-Port)	[Кбит/с]	230,4
Внутреннее время цикла (в зависимости от подсоединенных устройств)	[мс]	1 на 1 байт полезных данных параллельно подсоединенному устройству
Электрический разъем		4 × розетки M12, 5-полюсные, А-кодированные
Светодиодные индикаторы		Состояние питания системы Состояние питания нагрузки Состояние I-Port/диагностика Состояние модуля
Максимальная длина кабеля между модулем и устройством	[м]	20
<b>Защита от короткого замыкания</b>		
Питание устройств (PS) и питание нагрузки (PL)		внутреннее (электронное), соответственно разделение для каждого I-Port
Функционирование после короткого замыкания		в зависимости от параметра “Функционирование после короткого замыкания I-Port”
Защита от переплюсовки		по отдельности для питания системы и нагрузки, без разделения – на I-Port
Параметризация		Параметры модуля Режим диагностики Fail safe (поканально) Forcing (поканально) Idle Mode (поканально)
<b>Диагностика</b>		
Ориентированная на модуль диагностика		Пониженное напряжение PS
Пониженное напряжение/короткое замыкание модулей		Пониженное напряжение PL (через устройство)
I-Port		Ошибка связи Короткое замыкание PS/PL Ошибка устройства
<b>Пониженное напряжение PS<sup>1)</sup></b>		
Порог срабатывания	[В]	ок. 17,5
Гистерезис	[мВ]	ок. 500

1) Измерение выполняется в мастер-модуле CTEL

## A.2 Коды событий

В рамках связи I-Port между мастер-модулем CTEL и устройствами для диагностики состояний применяются так называемые “события” (Event – событие), имеющие код ошибки (код события) с постоянной длиной 2 байта. В нижеприведенной таблице представлен обзор кодов событий с соответствующим описанием ошибок



Информацию по обработке ошибок см. в Tab. 5.3.

Код события	Инстанция ошибки	Описание	Номер ошибки CPX
---	внутренняя	Короткое замыкание на питании I-Port (PS/PL) или сигнале связи	56
---		Ошибка конфигурации I-Port	58
---		Отсутствие/сбой устройства I-Port	57
---		От хост-системы получены недействительные параметры (ошибка параметризации)	29
0x...	Устройство I-Port	Все прочие, не указанные в этой таблице коды событий	1
0x0000		Устройство ОК	0
0x1000		Устройство NOK, общесистемная диагностика	1
0x4000		Температурная перегрузка	
0x4210		Выход за верхнее предельное значение температуры устройства	10
0x4220		Выход за нижнее предельное значение температуры устройства	9
0x5000		Аппаратная ошибка – Замена устройства	1
0x5010		Ошибка детали – Ремонт или замена	
0x5011		Ошибка в буферизации памяти	9
0x5012		Низкий уровень заряда батареи	
0x5100		Общесистемная ошибка в электропитании	1
0x5101		Сработал предохранитель	
0x5110		Слишком высокий уровень первичного напряжения/основного питания	10
0x5111		Слишком низкий уровень первичного напряжения/основного питания	5
0x5112		Пониженное напряжение PL устройства (значимо только в том случае, если контроль PL в устройстве активен)	
0x6000		Программная ошибка устройства	1
0x6320		Ошибка параметра	29
0x6321	Отсутствующий параметр		
0x6350	Измененный параметр		

Код события	Инстанция ошибки	Описание	Номер ошибки CPX
0x7700	Устройство I-Port	Обрыв провода на периферии устройства	3
0x7701 ... 0x770F		Обрыв провода на устройстве 1 ... 15	
0x7710		Короткое замыкание	
0x7711		Ошибка заземления	1
0x8C00		Вызванная конкретной технологией ошибка применения	1
0x8C10		Переполнение диапазона переменных процесса – Данные процесса противоречивы	25
0x8C20		Выход за верхний предел диапазона измерений	1
0x8C30		Недополнение диапазона переменных процесса – Данные процесса противоречивы	24
0x8C40		Требуется техническое обслуживание – Очистка	39
0x8C41		Требуется техническое обслуживание – Пополнение	
0x8C42	Требуется техническое обслуживание – Замена быстроизнашивающихся деталей		

Tab. A.4

### A.3 Принадлежности



→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)

## В Словарь терминов

### В.1 Указатель сокращений

В настоящем описании используются следующие термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям:

Термин/сокращение	Описание
CPX-модули	Собирательное название для различных модулей, которые могут быть встроены в CPX-терминал.
CPX-терминал	Совокупность объединенных CPX-модулей, включая шинный узел, без пневмооборудования.
FMT	Festo Maintenance Tool. Программная платформа ПК для ввода в эксплуатацию, конфигурирования и расширенной диагностики CPX-терминала.
I	Дискретный вход
IO-Link	Защищенное наименование системы связи “от точки к точке” для подключения датчиков и исполнительных механизмов к системе автоматизации.
I-Port	Интерфейс для подключения устройств I-Port к модулю мастер-станции (мастер-модулю) CTEL.
LSB	Least significant Bit/Byte (бит/байт с наименьшим значением).
MMI	Man-Machine Interface, панель оператора для считывания и конфигурирования систем CPX.
MSB	Most significant Bit/Byte (бит/байт с наибольшим значением).
O	Дискретный выход
Входы/выходы (I/O)	Дискретные входы и выходы
Длина I/O	Количество доступных байтов для входов и выходов.
Короткое замыкание (KZS)	Короткое замыкание в схеме электропитания системы.
Модули I/O	Собирательное название модулей для подключения дискретных входов и выходов (например, модули входов/выходов CPX, модули входов I-Port и модули выходов I-Port).
Модуль I	Модуль входов
Модуль O	Модуль выходов
Режим входов/выходов	Работа мастер-модуля CTEL как простого модуля входов, как простого модуля выходов или в смешанном режиме.
Система CPX	Совокупность программных средств всех CPX-модулей CPX-терминала.
Слэив-модуль	→ Устройство
Устройство	Любой модуль, который можно соединить через интерфейс I-Port с мастер-модулем CTEL.
Шинный узел	Образует соединение с определенными шинами Fieldbus. Обменивается данными с подсоединенными модулями входов/выходов и контролирует их работоспособность.

Tab. В.1 Термины и сокращения

## Алфавитный указатель

<b>С</b>		<b>Д</b>	
CPX-модули . . . . .	55	Демонтаж . . . . .	20
CPX-терминал . . . . .	55	Диагностика	
		– с помощью Festo Maintenance Tool (FMT) . . . . .	47
<b>D</b>		– с помощью мастера Fieldbus CPX . . . . .	45
DIL-переключатели . . . . .	16	– с помощью панели индикации	
		и управления . . . . .	46
<b>F</b>		– с помощью светодиодов . . . . .	44
Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) . . . . .	55	Диагностические сообщения/сообщения	
– Ввод в эксплуатацию с помощью FMT . . . . .	40	об ошибках . . . . .	42
Fieldbus . . . . .	10	– Обработка ошибок . . . . .	43
		– по номерам CPX-ошибок . . . . .	43
<b>I</b>		– Приоритеты . . . . .	42
I-Port . . . . .	11, 55	Длина I/O . . . . .	55
– Интерфейс . . . . .	12		
– Назначение контактов . . . . .	12	<b>И</b>	
– Ошибка конфигурации . . . . .	14, 44	Использование по назначению . . . . .	6
– Соединительные кабели . . . . .	12, 20	Использовать имеющееся устройство . . . . .	34
IO-Link . . . . .	55		
		<b>К</b>	
<b>L</b>		Коды событий . . . . .	53
LSB . . . . .	55	Короткое замыкание (KZS) . . . . .	55
<b>M</b>		<b>М</b>	
MMI . . . . .	55	Модули I/O . . . . .	55
MSB . . . . .	55	Монтаж . . . . .	19
<b>A</b>		<b>Н</b>	
Адреса . . . . .	27	Назначение адресов . . . . .	27
Адресное пространство . . . . .	10, 15	Номер ошибки CPX . . . . .	43, 53
<b>B</b>		<b>О</b>	
Ввод в эксплуатацию		Обзор средств диагностики . . . . .	41
– с помощью Festo Maintenance Tool . . . . .	40	Ожидать устройство . . . . .	34
– с помощью панели индикации		Ошибка адресации . . . . .	29
и управления . . . . .	36	Ошибка конфигурации . . . . .	14
Входы/выходы (I/O) . . . . .	55		

<b>П</b>		Сервис .....	5
Панель индикации и управления (CPX-MMI)		Система CPX .....	55
– Ввод в эксплуатацию с помощью панели		Система CTEL .....	8
индикации и управления .....	36	– Принцип действия .....	9
– Команды меню .....	37	Слэив-модуль. <i>смотри</i> Устройство	
– Мониторинг .....	38	Степень защиты .....	25
– Параметризация с помощью панели		<b>Т</b>	
индикации и управления .....	39	Технические характеристики .....	50
Параметры .....	32 - 40	<b>У</b>	
– “Конфигурация I-Port” .....	33	Указатель сокращений .....	55
– “Устройство, параметры I-Port” .....	35	Устройство .....	55
– “Контроль UOUT/UVAL” .....	33	– Подсоединение .....	21
– “Функцион. после коротк. замык. I-Port” .	35	– Потеря соединения .....	47
Параметры модуля, обзор .....	32	– Проверка .....	29
Подача напряжения на нагрузки .....	12	<b>Ф</b>	
Подача рабочего напряжения .....	12	Файл описания устройства .....	29
Порт неактивен .....	34	<b>Х</b>	
Потеря соединения с устройством .....	47	Хост-система .....	25
Предварительная настройка конфигурации	15	<b>Ш</b>	
Предварительная настройка конфигурации		Шинный узел .....	55
входов/выходов .....	15, 16	<b>Э</b>	
Примечания по документации .....	5	Электропитание .....	22
Принадлежности .....	54	– Определение потребляемого тока .....	23
<b>Р</b>		– Ошибка на узле питания PL/PS .....	49
Режим входов/выходов .....	55	– Подсоединение .....	22
Ремонт. <i>смотри</i> Сервис			
<b>С</b>			
Светодиодные индикаторы .....	13		
– PL .....	13		
– PS .....	13		
– X1...X4 .....	14		



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

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

Phone:  
+49 711 347-0

Fax:  
+49 711 347-2144

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)

Original: de