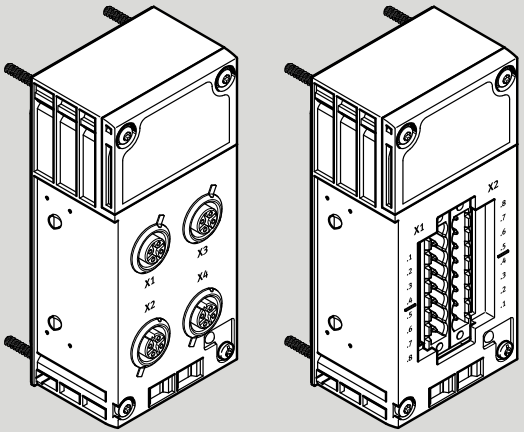
CPX-4AE-4AA-H
МОДУЛЬ ВХОДОВ



FESTO

Описание | Ввод в эксплуатацию

8107216

8107216
2019-04a
[8107223]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

CANopen®, DeviceNet®, EtherCAT®, EtherNet/IP®, HART®, PI PROFIBUS PROFINET®, TORX® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Содержание

1 Используемые символы ... 5
2 Об этом документе ... 5
2.1 Параллельно действующая документация ... 5
2.2 Маркировка изделия ... 6
2.3 Указанные стандарты ... 6
3 Безопасность ... 7
3.1 Инструкции по безопасности ... 7
3.2 Использование по назначению ... 7
3.3 Квалификация специалистов ... 8
4 Дополнительная информация ... 8
5 Сервис ... 8
6 Обзор продукции ... 8
6.1 Функция ... 8
6.2 Конструкция аналогового модуля ... 9
6.3 Панель подключения ... 10
6.3.1 Типы ... 10
6.3.2 Элементы подключения и индикации ... 11
6.4 Термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям ... 12
7 Монтаж ... 12
7.1 Общие указания ... 12
7.2 Механическая кодировка панели подключения ... 13
7.3 Монтаж электронного модуля и панели подключения ... 16
7.4 Демонтаж электронного модуля и панели подключения ... 17
8 Подключение ... 17
8.1 Требуемые условия для подключения ... 17
8.2 Электропитание ... 17
8.3 Изменение конфигурации аналоговых каналов по току (DIL-переключатель) ... 18
8.4 Электрическая часть ... 20
8.4.1 Указания по подключению кабелей ... 20
8.4.2 Подключение соединительных кабелей к панели подключения M12 ... 21
8.4.3 Подключение соединительных кабелей к клеммной панели подключения ... 22
8.4.4 Механическая кодировка клеммного соединения ... 25
8.5 Варианты подключения ... 25
8.5.1 2-проводное подключение пассивных передатчиков HART ... 25
8.5.2 3-проводное подключение пассивных передатчиков HART ... 26
8.5.3 4-проводное подключение активных передатчиков HART ... 26
8.5.4 2-проводное подключение пассивных исполнительных механизмов HART ... 27
8.5.5 4-проводное подключение активных исполнительных механизмов HART ... 27
9 Ввод в эксплуатацию ... 27
9.1 Требуемые условия для ввода в эксплуатацию ... 27

9.2 Образ процесса и занимаемое адресное пространство....28
9.3 Переменные HART....29
9.4 Параметризация....29
9.4.1 Рекомендуемая последовательность параметризации....30
9.4.2 Обзор параметров....32
9.4.3 Описание параметров модуля и каналов....35
9.5 Формат данных и диапазон значений фактических значений....55
9.5.1 Формат данных....55
9.5.2 Вход 4 ... 20 мА - неизменяемый формат данных....56
9.5.3 Вход 4 ... 20 мА – масштабируемый формат данных....56
9.5.4 Вход 0 ... 20 мА - неизменяемый формат данных....57
9.5.5 Вход 0 ... 20 мА – масштабируемый формат данных....57
9.5.6 Выход 4 ... 20 мА – неизменяемый формат данных....58
9.5.7 Выход 4 ... 20 мА – масштабируемый формат данных....59
9.5.8 Выход 0 ... 20 мА – неизменяемый формат данных....60
9.5.9 Выход 0 ... 20 мА – масштабируемый формат данных....60
9.6 Масштабирование диапазона значений....61
10 Диагностика....62
10.1 Общая информация....62
10.2 Сообщения об ошибках....63
10.3 Светодиодная индикация....65
11 Технические характеристики....68

1 Используемые символы

ПРИМЕЧАНИЕ!

Материальный ущерб или выход из строя

i

Рекомендация или полезный совет

Знаки выделения фрагментов текста:

- •Действия, которые можно выполнять в любой последовательности.

1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
2. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.

– Общие списки

2 Об этом документе

В настоящем документе описывается принцип действия, процедуры монтажа, подключения и ввода в эксплуатацию изделия. Определенные аспекты применения описаны в других документах и должны учитываться ➔ 2.1 Параллельно действующая документация.

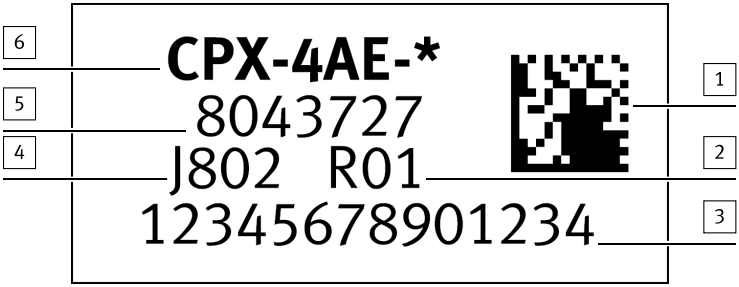
2.1 Параллельно действующая документация

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

Документ	Содержание
Инструкция CPX-4AA-4AE-H	Инструкция и важные указания по эксплуатации и безопасному применению
Описание системы CPX (CPX-SYS)	Принцип действия, монтаж, подключение и ввод в эксплуатацию CPX-терминала
Описание шинного узла	Ввод в эксплуатацию, параметризация и диагностика CPX-терминала с шинным узлом
Документация на элементы и подключаемые периферийные устройства	Использование элементов
Документация на вышестоящее устройство управления и другие слейв-станции сети	Ввод в эксплуатацию и параметризация элементов
Условия эксплуатации, взрывозащита	Для исполнений изделия с соответствующим допуском: условия эксплуатации во взрывоопасных зонах

Tab. 1 Параллельно действующая документация

2.2 Маркировка изделия



1 Код Data Matrix
2 Код версии
3 14-значный серийный номер
4 Период изготовления (зашифрованный)
5 Номер изделия
6 Обозначение изделия

Fig. 1 Маркировка изделия – пример

Маркировка изделия находится на торце волоконно-оптического световода ➔ Fig.3.
С помощью сканирования специальным аппаратом напечатанного кода Data Matrix можно открыть ссылку на Портал клиентской поддержки компании Festo с документацией, относящейся к изделию. Также можно ввести код изделия (11-значный буквенно-числовой код в маркировке изделия) в строку поиска на Портале клиентской поддержки.

2.3 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)
NAMUR NE43:2003-02

Tab. 2 Указанные стандарты

3 Безопасность

3.1 Инструкции по безопасности

– Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
– Обращайте внимание на маркировку изделия.
– Учитывайте окружающие условия в месте применения изделия.
– Перед проведением работ по монтажу, подключению и техническому обслуживанию выключите подачу питания и заблокируйте от повторного включения.
– Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.
– Закройте неиспользуемые разъемы защитными колпачками, чтобы обеспечить требуемую степень защиты.
– Используйте соединительное оборудование с требуемой степенью защиты.
– Храните изделие в прохладном, сухом месте, с защитой от УФ-излучения и коррозии. Обеспечьте короткий срок хранения.

3.2 Использование по назначению

Модуль входов предназначен исключительно для использования совместно с CPX-терминалом и CPX-P-терминалом фирмы Festo. Модуль входов в этом документе называется “аналоговый модуль”.

– Изделие следует использовать только с подходящим шинным узлом CPX ➔ Tab..
  К шинному узлу CPX-FB13 (PROFIBUS) разрешается подключать не более 5 аналоговых модулей с функциями HART.
– Используйте только допустимые комбинации компонентов модуля ➔ Tab..
– Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений. Допустимо только то переоборудование и изменения, которые описаны в этом и параллельно действующих документах.
– Это устройство может создавать высокочастотные помехи, в связи с чем при использовании в жилой зоне могут потребоваться меры защиты от помех.

Шинный узел	Спектр функций	Требуемая версия
CPX-FB13 (PROFIBUS)	Полный набор функций HART	начиная с версии 34
CPX-FB33 (PROFINET IO)		начиная с версии 33
CPX-M-FB34		начиная с версии 33
CPX-M-FB35		начиная с версии 33
CPX-FB37 (EtherCAT)		начиная с версии 7
CPX-FB36 (EtherNet/IP)		начиная с версии 15
CPX-FB11 (DeviceNet)	Переменные HART могут использоваться в образе процесса	начиная с версии 25
CPX-FB14 (CANopen)		начиная с версии 30

Tab. 3 Подходящие шинные узлы и требуемые версии

Основание	**Панель подключения CPX-P-AB-4XM12-4POL**	**Панель подключения CPX-P-AB-2XKL-8POL**
Металлическое исполнение	допустимо	допустимо
Полимерное исполнение	недопустимо	допустимо

Tab. 4 Допустимые комбинации панели подключения и основания

3.3 Квалификация специалистов

Настоящий документ рассчитан на квалифицированных специалистов. Это должны быть специалисты, которые хорошо знакомы с правилами подключения электрических систем управления.

4 Дополнительная информация

- Принадлежности ➔ www.festo.com/catalogue.
- Запасные части ➔ www.festo.com/spareparts.

5 Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo ➔ www.festo.com.

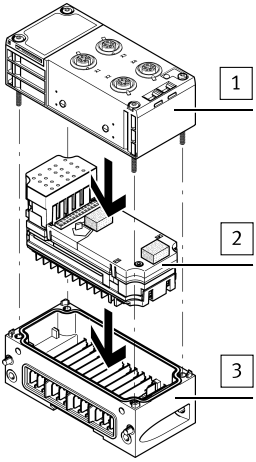
6 Обзор продукции

6.1 Функция

Аналоговый модуль, оснащенный функциями HART, предоставляет аналоговые входы и выходы по току и обеспечивает регистрацию и последующую обработку аналоговых сигналов по току.

- 4 аналоговых канала по току, настраиваемых посредством DIL-переключателей в качестве входов или выходов
- Светодиодный индикатор сообщений о рабочем состоянии (статусе) и сообщений об ошибках на модуле
- Контроль ошибок с возможностью параметризации
- Диапазон значений с возможностью масштабирования (16 бит)
- Диапазон сигнала, конфигурируемый поканально:
  - без HART: 0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА
  - с HART: 4 ... 20 мА
- Возможность подключения следующих полевых устройств:
  - 2-, 3- или 4-проводные датчики
  - 2-, 3- или 4-проводные исполнительные механизмы
- Набор функций HART согласно HART Communication Protocol Specification 7.5
- Поддержка протокола HART версий 5, 6 и 7

6.2 Конструкция аналогового модуля



1 Панель подключения
2 Электронный модуль
3 Основание с токоведущими шинами

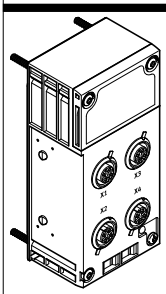
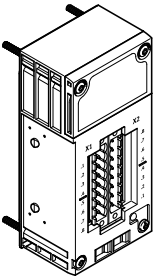
Fig. 2 Конструкция аналогового модуля – пример

Компонент модуля	Описание
Панель подключения	– предоставляет разъемы для подключения полевых устройств ➔ 6.3 Панель подключения
Электронный модуль	– содержит электронные элементы модуля – соединен с панелью подключения и основанием посредством штекерных разъемов
Основание	– нижняя часть корпуса для электрического и механического соединения модулей CPX – доступны варианты для подключения к источнику рабочего напряжения и напряжения нагрузки – возможность крепления для всего CPX-терминала

Tab. 5 Компоненты аналогового модуля

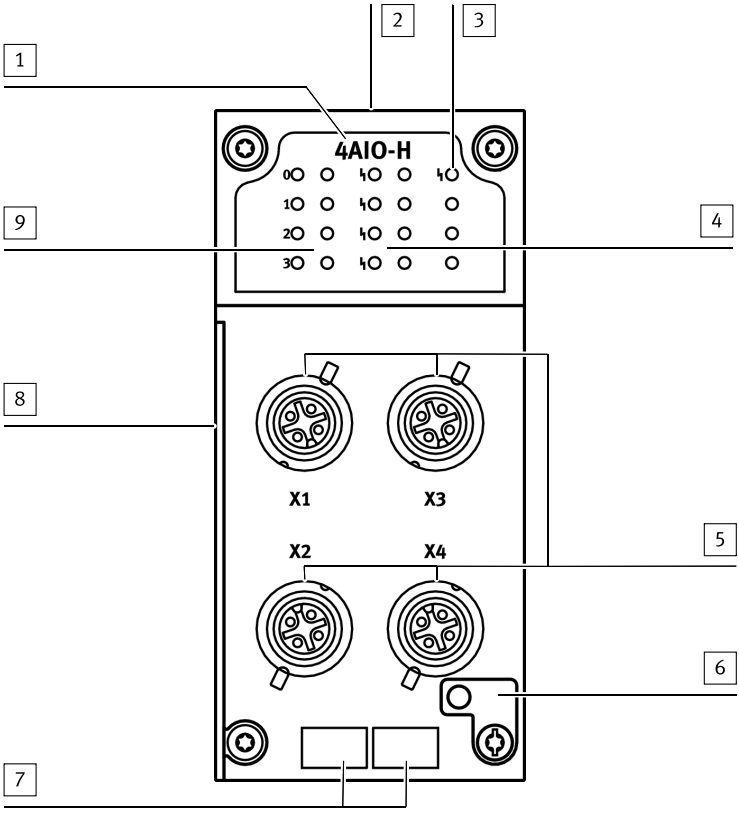
6.3 Панель подключения

6.3.1 Типы

Тип панели подключения	Описание
 CPX-P-AB-4XM12-4POL	Панель подключения M12 – 4 розетки M12, 4-полюсные – для цилиндрических соединителей M12x1 и SPEEDCON M12 – возможно экранирование через металлическую резьбу
 CPX-P-AB-2XKL-8POL	Клеммная панель подключения – 2 штифтовые планки COMBICON, 8-полюсные – для колодок с пружинными и винтовыми клеммами

Tab. 6 Панели подключения

6.3.2 Элементы подключения и индикации



1 Метка модуля
2 Маркировка панели подключения (с торца волоконно-оптического световода)
3 Индикация ошибки модуля (красный светодиод)
4 Индикация ошибки канала (красный светодиод)
5 Электрические разъемы (здесь: M12)
6 Клемма заземления
7 Поля для надписей
8 Паз для изолирующей плиты
9 Индикация состояния канала (1 светодиод для каждого канала) / Светодиод 0...3 (зеленый): вход / Светодиод 0...3 (желтый): выход

Fig. 3 Элементы подключения и индикации – пример панели подключения M12

6.4 Термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям

Термин/сокращение	Пояснение
O	Выход
Терминал CPX (-P)	Модульный электрический терминал, предназначенный специально для применения в сфере управления процессами (доступны искробезопасные электронные модули)
I	Вход
HART	Highway Addressable Remote Transducer
Протокол HART	Двунаправленный, платформонезависимый протокол передачи данных, обеспечивающий доступ к данным, хранящимся на интеллектуальных полевых устройствах
PAE	Образ процесса входов ➔ Образ процесса.
PAA	Образ процесса выходов ➔ Образ процесса.
Образ процесса	Образ процесса является составной частью системной памяти устройства управления. В начале выполнения циклической программы состояния сигналов модулей входов передаются в образ процесса входов (PAE). В конце выполнения циклической программы образ процесса выходов (PAA) передается как состояние сигнала на выходные блоки.
PV	Primary Value
QV	Quaternary Value
SV	Secondary Value
TV	Tertiary Value

Tab. 7 Термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям

7 Монтаж

7.1 Общие указания

CPX-терминалы поставляются в собранном виде. Для дооснащения или переоборудования может потребоваться повторный монтаж:

– демонтаж и повторный монтаж панели подключения при замене средств подключения
– демонтаж и повторный монтаж электронного модуля при настройке DIL-переключателя или замене электронного модуля

Размещение на CPX-терминале

i

Более подробная информация по размещению модулей приводится в описании системы CPX, а также в документации на модуль ➔ 2.1 Параллельно действующая документация.

7.2 Механическая кодировка панели подключения

Во избежание неправильного комбинирования панели подключения и электронного модуля можно воспользоваться механической кодировкой.

– В верхней части электронного модуля имеется неподвижный кодировочный штифт ➔ Fig.4.
– В нижней части панели подключения имеется выступ для кодировочного элемента.
– Панели подключения в составе собранного CPX-терминала механически закодированы производителем.

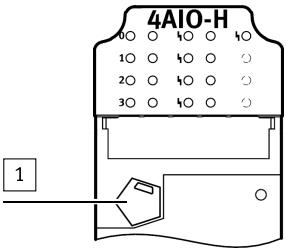
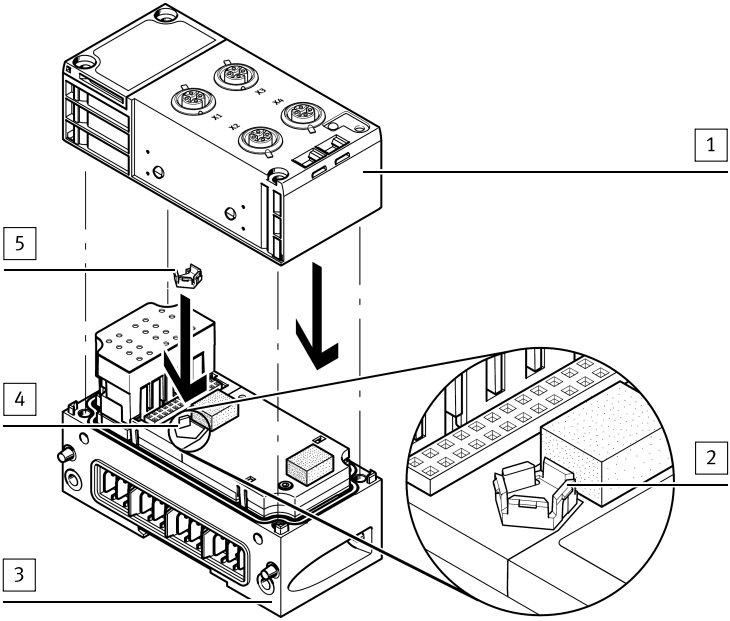


Fig. 4 Кодировочный штифт на электронном модуле

Установка кодировочного элемента в панель подключения



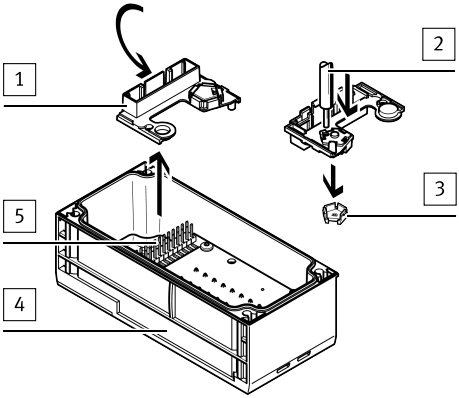
1 Панель подключения
2 Фиксирующий крючок на кодировочном элементе
3 Основание с электронным модулем
4 Кодировочный штифт
5 Кодировочный элемент

Fig. 5 Механическая кодировка панели подключения – пример

1. Установите основание с электронным модулем 3 на ровную поверхность.
2. Установите кодировочный элемент фиксирующим крючком 2 вверх на кодирующий штифт 4.
3. Совместите штекерные разъемы панели подключения и электронного модуля.
4. Избегая перекоса, установите панель подключения на электронный модуль – кодировочный элемент должен защелкнуться в панели подключения.

Извлечение кодировочного элемента из панели подключения

Для изменения конфигурации может потребоваться извлечь кодировочный элемент из панели подключения.



1 Крышка с фиксатором
2 Инструмент (например, штифт)
3 Кодировочный элемент
4 Панель подключения
5 Штекерный разъем

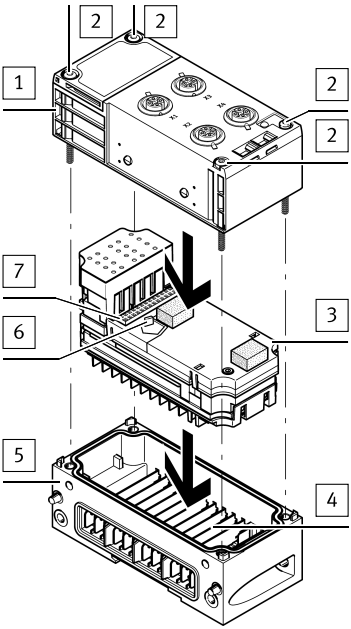
Fig. 6 Извлечение кодировочного элемента

1. Положите панель подключения 4 верхней стороной на ровную поверхность.
2. Разблокируйте крышку 1 и снимите ее.
3. Выдавите кодировочный элемент 3 подходящим инструментом 2.
4. Установите крышку на штекерный разъем панели подключения 5.

7.3 Монтаж электронного модуля и панели подключения

Требуемые условия

– Электропитание отключено.
– Основание чистое и свободно от инородных тел.
– DIL-переключатели настроены ➔ Tab..



1 Панель подключения
2 Винты (TORX T10)
3 Электронный модуль
4 Токоведущие шины
5 Основание
6 Кодировочный штифт
7 Штекерный разъем

Fig. 7 Монтаж панели подключения и электронного модуля – панель

Монтаж электронного модуля и панели подключения

ПРИМЕЧАНИЕ!

Вследствие повреждения резьбы и уплотнений устройство может не обеспечивать установленную спецификациями степень защиты IP.

Перед монтажом:

- Проверьте уплотнения и резьбу. Замените поврежденные части.

1. Проверьте уплотнение и уплотнительные поверхности. Замените поврежденные части.
2. Вставьте электронный модуль без перекоса в основание.
3. Прижмите электронный модуль до упора.
4. Выровняйте панель подключения на основании с электронным модулем.
5. Без перекоса прижмите панель подключения к основанию.
6. Вставьте винты и затяните крест-накрест.
   – Полимерное основание: накатные винты
   – Металлическое основание: винты с метрической резьбой
   – Момент затяжки 0,9 ... 1,1 Н·м

7.4 Демонтаж электронного модуля и панели подключения

1. Отключите энергоснабжение всего CPX-терминала:
   – сжатый воздух
   – рабочее напряжение электроники и датчиков
   – напряжение нагрузки распределителей
2. Выкрутите винты панели подключения.
3. Извлеките, избегая перекоса, панель подключения из штекерного разъема электронного модуля.
4. Снимите, избегая перекоса, электронный модуль с токоведущих шин основания.

8 Подключение

8.1 Требуемые условия для подключения

– Отключите энергоснабжение всего CPX-терминала:
   – сжатый воздух
   – рабочее напряжение электроники и датчиков
   – напряжение нагрузки распределителей

8.2 Электропитание

i

Подача рабочего напряжения и напряжения нагрузки осуществляется через основания или концевые плиты (Protective Extra-Low Voltage, PELV) ➔ описание системы CPX.

8.3 Изменение конфигурации аналоговых каналов по току (DIL-переключатель)

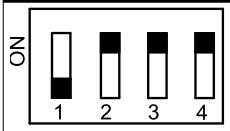
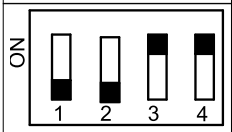
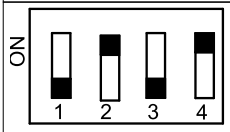
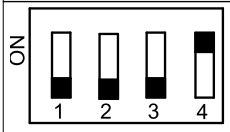
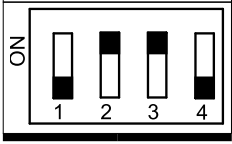
Описание положений переключателя

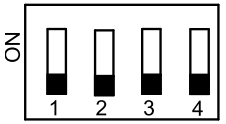
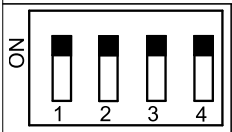
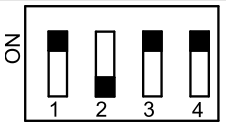
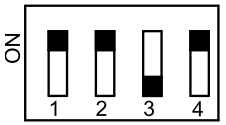
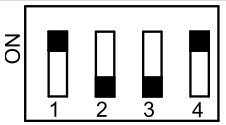
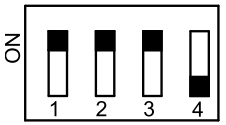
При помощи DIL-переключателей можно конфигурировать следующие функции аналоговых каналов по току:

– Входной или выходной канал
– Расширение образа процесса на переменные HART (+16 байт)

i

При изменении конфигурации аналоговых каналов по току следует учитывать максимальную адресную область CPX-терминала – например, если образ процесса расширяется посредством переменных HART.

Положение переключателя	Вариант	PAE	PAA	Описание
Без переменных HART				
	4AE-H	8 байт	0 байт	Канал 0: вход Канал 1: вход Канал 2: вход Канал 3: вход
	3AE1AA-H	6 байт	2 байта	Канал 0: вход Канал 1: вход Канал 2: вход Канал 3: выход
	2AE2AA-H	4 байта	4 байта	Канал 0: вход Канал 1: вход Канал 2: выход Канал 3: выход
	1AE3AA-H	2 байта	6 байт	Канал 0: вход Канал 1: выход Канал 2: выход Канал 3: выход
	4AA-H	0 байт	8 байт	Канал 0: выход Канал 1: выход Канал 2: выход Канал 3: выход

Положение переключателя	Вариант	PAE	PAA	Описание
Без переменных HART				
	Зарезервировано для тестового режима	–	–	–
С переменными HART				
	4AE-H + 4HV	24 байта	0 байт	Канал 0: вход Канал 1: вход Канал 2: вход Канал 3: вход
	3AE1AA-H + 4HV	22 байта	2 байта	Канал 0: вход Канал 1: вход Канал 2: вход Канал 3: выход
	2AE2AA-H + 4HV	20 байт	4 байта	Канал 0: вход Канал 1: вход Канал 2: выход Канал 3: выход
	1AE3AA-H + 4HV	18 байт	6 байт	Канал 0: вход Канал 1: выход Канал 2: выход Канал 3: выход
	4AA-H + 4HV	16 байт	8 байт	Канал 0: выход Канал 1: выход Канал 2: выход Канал 3: выход

Tab. 8 Положения DIL-переключателей

Настройка DIL-переключателей

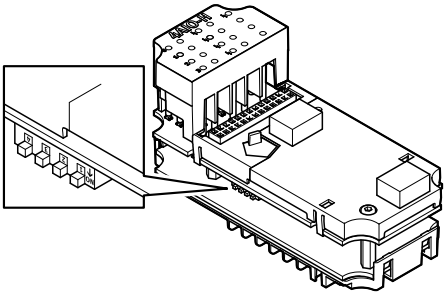


Fig. 8 DIL-переключатели для конфигурирования аналоговых каналов по току

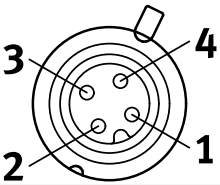
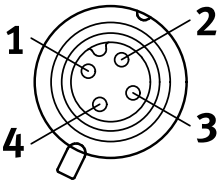
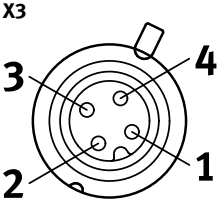
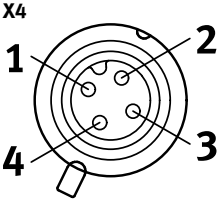
1. Отключите энергоснабжение всего CPX-терминала:
   – сжатый воздух
   – рабочее напряжение электроники и датчиков
   – напряжение нагрузки распределителей
2. Выкрутите винты панели подключения.
3. Извлеките, избегая перекоса, панель подключения из штекерного разъема электронного модуля.
4. Настройте DIL-переключатели на электронном модуле.
5. Смонтируйте панель подключения
   ➔ *7.3 Монтаж электронного модуля и панели подключения.*
   ➔ После включения электропитания образ процесса вступает в действие.

8.4 Электрическая часть

8.4.1 Указания по подключению кабелей

– Для подключения полевых устройств HART: необходимо соблюдать требования спецификации HART в отношении применяемых кабелей.
– Максимальная длина кабеля для подключения полевых устройств не должна превышать: 500 м.

8.4.2 Подключение соединительных кабелей к панели подключения M12

Розетка M12	Контакт	Функция	Сигнал
X1 	X1.1	24 B_{SEN} / IO_0	$AOUT_0$
	X1.2	0 B_{SEN}	XGND
	X1.3	II_0	AIN_0
	X1.4	0 B_{SEN}	XGND
X2 	X2.1	24 B_{SEN} / IO_1	$AOUT_1$
	X2.2	0 B_{SEN}	XGND
	X2.3	II_1	AIN_1
	X2.4	0 B_{SEN}	XGND
X3 	X3.1	24 B_{SEN} / IO_2	$AOUT_2$
	X3.2	0 B_{SEN}	XGND
	X3.3	II_2	AIN_2
	X3.4	0 B_{SEN}	XGND
X4 	X4.1	24 B_{SEN} / IO_3	$AOUT_3$
	X4.2	0 B_{SEN}	XGND
	X4.3	II_3	AIN_3
	X4.4	0 B_{SEN}	XGND

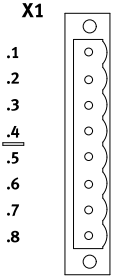
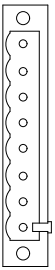
Tab. 9 Назначение контактов панели подключения CPX-P-AB-4XM12-4POL

i

Металлическая резьба розеток M12 соединена изнутри с клеммой заземления CPX-терминала и может использоваться в качестве контакта для экрана.

– Используйте только подходящие штекеры ➔ www.festo.com/catalogue.
– Закройте неиспользуемые разъемы защитными колпачками ISK-M12 ➔ Принадлежности.

8.4.3 Подключение соединительных кабелей к клеммной панели подключения

Панель подключения	Контакт	Функция	Сигнал
X1  .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8	X1.1	24 B_{SEN} / IO_0	$AOUT_0$
	X1.2	0 B_{SEN}	XGND
	X1.3	II_0	AIN_0
	X1.4	0 B_{SEN}	XGND
	X1.5	24 B_{SEN} / IO_1	$AOUT_1$
	X1.6	0 B_{SEN}	XGND
	X1.7	II_1	AIN_1
	X1.8	0 B_{SEN}	XGND
X2  .8 .7 .6 .5 .4 .3 .2 .1	X2.1	24 B_{SEN} / IO_2	$AOUT_2$
	X2.2	0 B_{SEN}	XGND
	X2.3	II_2	AIN_2
	X2.4	0 B_{SEN}	XGND
	X2.5	24 B_{SEN} / IO_3	$AOUT_3$
	X2.6	0 B_{SEN}	XGND
	X2.7	II_3	AIN_3
	X2.8	0 B_{SEN}	XGND

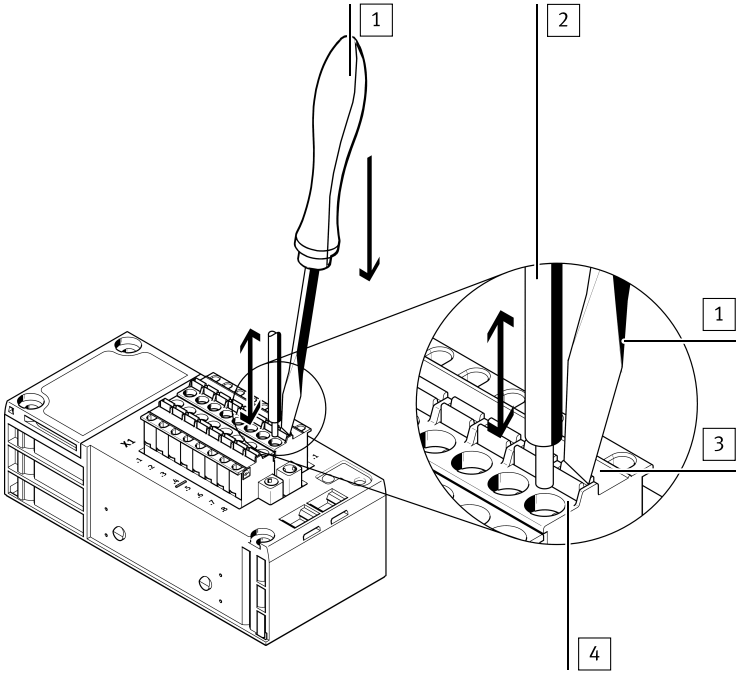
Tab. 10 Назначение контактов панели подключения CPX-P-AB-2XKL-8POL

i

Панели подключения CPX-P-AB-2XKL-8POL не имеют точки соединения для экрана кабеля.

- Экранирование и выравнивание потенциалов осуществляется отдельно.

Подключение штекеров посредством пружинных клемм



1 Отвертка, рабочий конец 2,5 x 0,4 мм
2 Кабель
3 Узел разблокировки
4 Отверстие клеммы

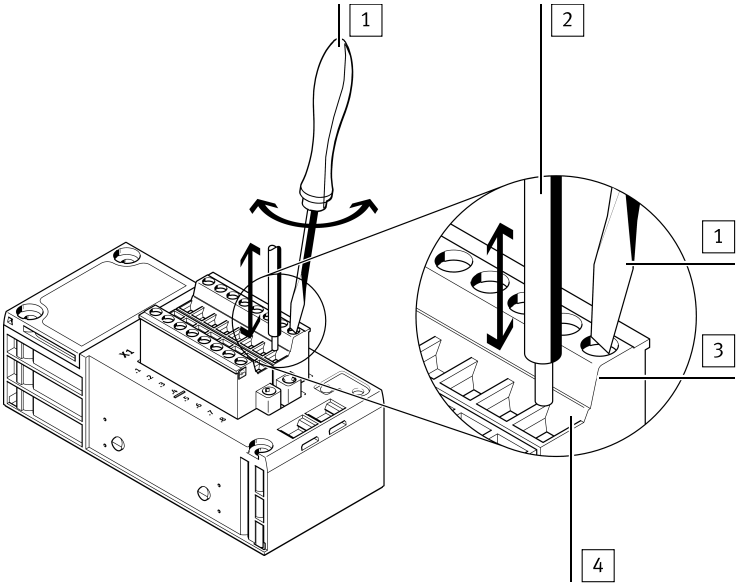
Fig. 9 Подключение соединительного кабеля посредством пружинной клеммы

Пружинная клемма NECU-L3G8-C1-...		
Сечение провода с гильзой для обжима концов проводов	[мм^2]	0,25 ... 2,5
Длина участка снятия изоляции	[мм]	10

Tab. 11 Характеристики пружинной клеммы

– Используйте только подходящие колодки ➔ www.festo.com/catalogue.
– Подключайте по одному проводу на пружинную клемму.
– Нажмите отверткой на разблокировочный штифт и вставьте конец провода вместе с установленной обжимной гильзой до упора в отверстие клеммы.

Подключение штекеров посредством винтовых клемм



1 Отвертка
2 Кабель
3 Винтовая клемма
4 Отверстие клеммы

Fig. 10 Подключение соединительного кабеля посредством винтовой клеммы

Винтовая клемма NECU-L3G8-C2-...		
Сечение провода с гильзой для обжима концов проводов	[мм²]	0,25 ... 2,5
Длина участка снятия изоляции	[мм]	10

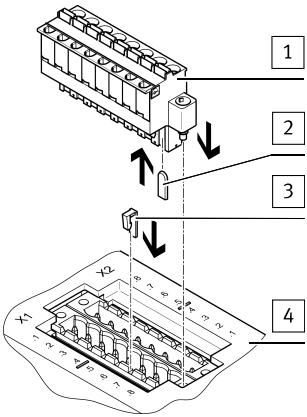
Tab. 12 Характеристики винтовой клеммы

– Используйте только подходящие колодки ➔ www.festo.com/catalogue.
– Подключайте по одному проводу на винтовую клемму.
– Ослабьте винтовую клемму, вставьте конец провода вместе с обжимной гильзой и затяните винтовую клемму (момент затяжки: 0,5 ... 0,6 Н·м).

8.4.4 Механическая кодировка клеммного соединения

Клеммное соединение можно механически закодировать при помощи системы кодирования.
Система кодирования доступна в качестве опции ➔ www.festo.com/catalogue.

– Рекомендуется на каждый контакт установить кодировочный элемент.

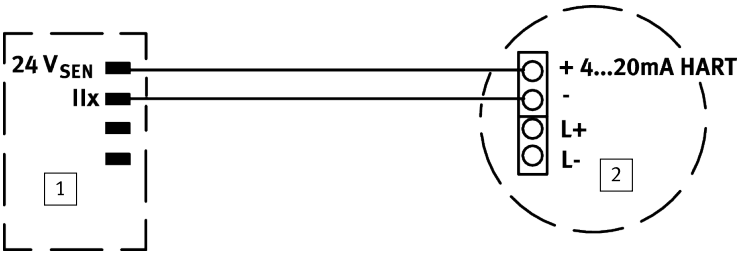


1 Клеммная колодка
2 Кодирующий профиль для паза клеммной колодки
3 Кодирующая вставка для выемки в Штыревом разъеме
4 Штыревом разъеме

Fig. 11 Использование системы механического кодирования

8.5 Варианты подключения

8.5.1 2-проводное подключение пассивных передатчиков HART

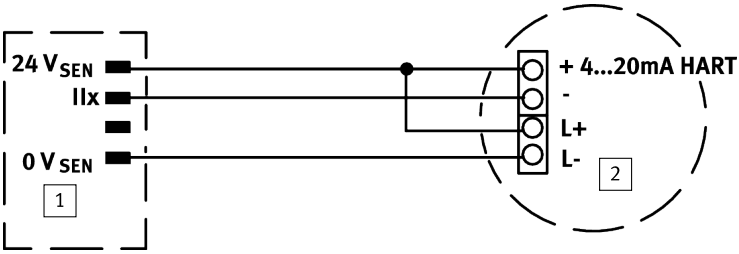


1 Модуль входов HART: активный
2 Передатчик HART: пассивный

Fig. 12 2-проводное подключение пассивного передатчика HART

Питание передатчика HART, связь HART и фактические значения в одной цепи

8.5.2 3-проводное подключение пассивных передатчиков HART



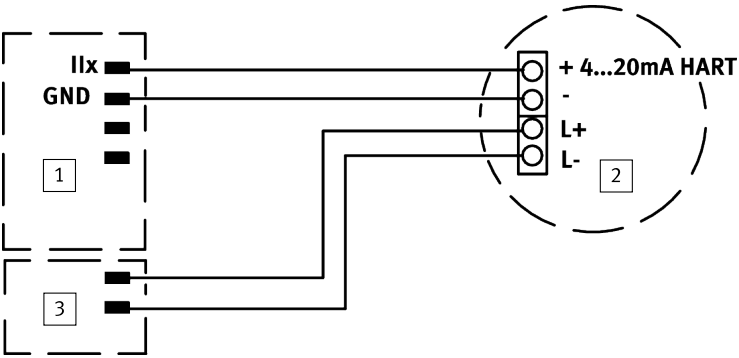
1 Модуль входов HART: активный

2 Передатчик HART: пассивный

Fig. 13 3-проводное подключение пассивного передатчика HART

Питание передатчика HART через модуль входов HART

8.5.3 4-проводное подключение активных передатчиков HART



1 Модуль входов HART: пассивный

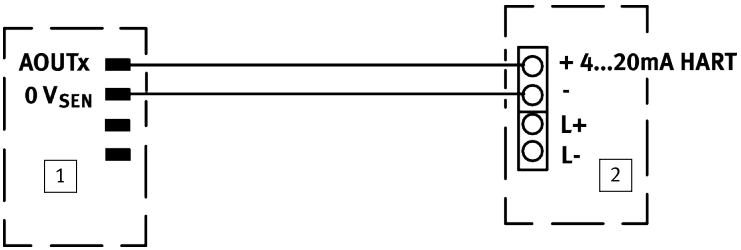
2 Передатчик HART: активный

3 Вспомогательная энергия

Fig. 14 4-проводное подключение активного передатчика HART

Питание передатчика HART посредством вспомогательной энергии

8.5.4 2-проводное подключение пассивных исполнительных механизмов HART



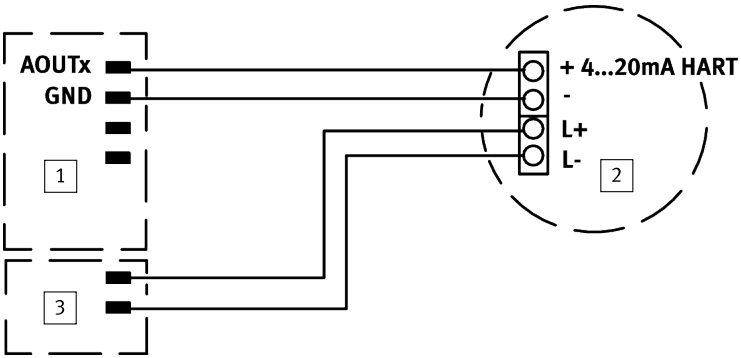
1 Модуль выходов HART: активный

2 Исполнительный механизм HART: пассивный

Fig. 15 2-проводное подключение пассивного исполнительного механизма HART

Питание исполнительного механизма HART, связь HART и предварительно заданное значение в одной цепи

8.5.5 4-проводное подключение активных исполнительных механизмов HART



1 Модуль выходов HART: пассивный

2 Исполнительный механизм HART: активный

3 Вспомогательная энергия

Fig. 16 4-проводное подключение активного исполнительного механизма HART

Питание исполнительного механизма HART посредством вспомогательной энергии

9 Ввод в эксплуатацию

9.1 Требуемые условия для ввода в эксплуатацию

– DIL-переключатели для конфигурирования аналоговых каналов по току настроены
  ➔ 8.3 Изменение конфигурации аналоговых каналов по току (DIL-переключатель).
– Аналоговый модуль полностью встроен в CPX-терминал и подключен.

9.2 Образ процесса и занимаемое адресное пространство

В каждом CPX-терминале в целях обеспечения цикличного обмена данными для входов и выходов доступно по 64 байта.

Вариант	I/O	Содержимое байтов[1]								Занимаемое адресное пространство
		7	6	5	4	3	2	1	0	
4AE-H	Вход	IW CH3		IW CH2		IW CH1		IW CH0		8 байт
	Выход	–		–		–		–		0 байт
3AE1AA-H	Вход	–		IW CH2		IW CH1		IW CH0		6 байт
	Выход	–		–		–		SW CH3		2 байта
2AE2AA-H	Вход	–		–		IW CH1		IW CH0		4 байта
	Выход	–		–		SW CH3		SW CH2		4 байта
1AE3AA-H	Вход	–		–		–		IW CH0		2 байта
	Выход	–		SW CH3		SW CH2		SW CH1		6 байт
4AA-H	Вход	–		–		–		–		0 байт
	Выход	SW CH3		SW CH2		SW CH1		SW CH0		8 байт

1) IW CH0 = фактическое значение канала 0 (вход), SW CH1 = заданное значение канала 1 (выход) и т. д.

Tab. 13 Образ процесса для вариантов без переменных HART

Вариант	I/O	Содержимое байтов[1]												Занимаемое адресное пространство
		22 23	20 21	18 19	16 17	14 15	12 13	10 11	8 9	6 7	4 5	2 3	0 1	
4AE-H + 4HV	Вход	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH3	IW CH2	IW CH1	IW CH0	24 байта
	Выход	–		–		–		–		–		–		0 байт
3AE1AA-H + 4HV	Вход	–	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH2	IW CH1	IW CH0	22 байта
	Выход	–	–		–		–		–		–		SW CH3	2 байта
2AE2AA-H + 4HV	Вход	–		HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH1	IW CH0	20 байт
	Выход	–		–		–		–		–		SW CH3	SW CH2	4 байта

Вариант	I/O	Содержимое байтов[1]											Занимаемое адресное пространство
		22 23	20 21	18 19	16 17	14 15	12 13	10 11	8 9	6 7	4 5	2 3	0 1	
1AE3AA-H + 4HV	Вход	–			HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH0	18 байт
	Выход	–				–		–		–	SW CH3	SW CH2	SW CH1	6 байт
4AA-H	Вход	–				HV4		HV3		HV2		HV1		16 байт
	Выход	–				–		–		SW CH3	SW CH2	SW CH1	SW CH0	8 байт

1) IW CH0 = фактическое значение канала 0 (вход), SW CH1 = заданное значение канала 1 (выход) и т. д.; HV= переменная HART

Tab. 14 Образ процесса для вариантов с переменными HART

9.3 Переменные HART

Образ процесса можно расширить суммарно на 4 переменные HART ➔ Tab..

- Величина каждой переменной HART: 4 байта
- Формат данных: 16-битное значение
  В зависимости от вышестоящей системы управления младший байт (байт Low) и старший байт (байт High) могут располагаться по-разному.
- При обнаружении недействительного значения передается 0xFFFF.
- Создание передаваемой переменной HART в процессе параметризации
  ➔ 9.4 Параметризация.

9.4 Параметризация

CPX-терминал и описанный здесь модуль можно параметризовать с помощью панели индикации и управления (CPX-MMI), программы Festo Maintenance Tool (CPX-FMT) или через вышестоящую систему.

9.4.1 Рекомендуемая последовательность параметризации

Измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения (макс. 30 мс). Вплоть до момента сохранения и при недействительных значениях действуют предыдущие настройки.
Во избежание ошибок параметризации соблюдайте следующую последовательность при изменении параметров:

1. Активируйте параметр модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”
   ➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è
   36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”.

2. Активируйте параметр канала “Контроль канала 0 … 3” для изменяемого канала
   ➔ Параметр канала: контроль канала 0 … 3Номер функции4828 + m* 64 + 74828 + m* 64 + 84828 + m* 64 + 94828 + m* 64 + 10 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль отдельных каналов аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–нижнее и верхнее предельное значение–обрыв провода (холостой ход)–переполнение / недополнение–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значенииКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности. Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è 40.Контроль нижнего и верхнего предельного значения–Сообщение об ошибке при выходе за нижний предел è
   40.–Сообщение об ошибке при выходе за верхний пределè 40.Контроль обрыва провода (холостого хода)–Действует для диапазона сигнала 4 … 20 мА (с и без HART)–Диапазон значений для распознавания обрыва провода на входах è
   40.–Распознавание обрыва провода на входах работает только в том случае, если значение тока составляет не менее 1 мА.Контроль переполнения / недополненияСообщение об ошибке при выходе за границы диапазона значений è
   40.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен è
   40.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен.Назначение–Бит 0: Контроль нижнего предельного значения–Бит 1: Контроль верхнего предельного значения–Бит 2: Контроль обрыва провода (холостого хода)–Бит 3: Контроль переполнения / недополнения–Бит 4 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0 … 3:–0 = неактивно (предварительная настройка)–1 = активно–Бит 7:—0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 19 Описание параметра канала “Контроль канала 0 … 3”.
3. Настройте формат данных ➔ Tab..
4. Настройте предельные значения для каждого канала ➔ Tab., ➔ Tab..
   – Если верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, а затем нижнее предельное значение.
   – Если верхнее предельное значение отрицательно, настройте сначала нижнее, а затем верхнее предельное значение.

i

Дополнительные сведения о параметризации ➔ описание системы CPX и описание шинного узла Fieldbus.

9.4.2 Обзор параметров

i

В табл. 15 приводится обзор параметров аналогового модуля. Подробное описание параметров ➔ 9.4.3 Описание параметров модуля и каналов.

Номер функции	Бит	Параметр	Предварительная настройка	Подробности
4828 + m* 64 + **0**	0	Контроль короткого замыкания/перегрузки	активно	Табл. 16
	1 … 6	зарезервировано	–	
	7	Контроль ошибок параметризации	активно	
4828 + m* 64 + **1**	0	Характеристики при коротком замыкании/перегрузке	Автоматическое восстановление подачи напряжения	Табл. 17
	1 … 7	зарезервировано	–	
4828 + m* 64 + **2**	0 … 7	зарезервировано	–	–
4828 + m* 64 + **3**	0 … 7	зарезервировано	–	–
4828 + m* 64 + **4**	0 … 7	зарезервировано	–	–
4828 + m* 64 + **5**	0 … 7	зарезервировано	–	–
4828 + m* 64 + **6**	0	Формат данных	знак + 15 бит	Табл. 18
	1 … 3	зарезервировано	–	
	4	Контроль согласно NAMUR NE43	неактивно	
	5 … 6	зарезервировано	–	
	7	зарезервировано	–	
4828 + m* 64 + **7** … **10**	0 … 7	Контроль канала 0 … 3	–	Табл. 19
4828 + m* 64 + **11** … **18**	0 … 7	Нижнее предельное значение канала 0 … 3	-27648	Табл. 20
4828 + m* 64 + **19** … **26**	0 … 7	Верхнее предельное значение канала 0 … 3	27648	Табл. 21
4828 + m* 64 + **27**	0 … 3	Количество повторов HART	0	Табл. 22
	4 … 7	зарезервировано	–	
4828 + m* 64 + **28** … **29**	0 … 7	Гистерезис, контроль предельных значений канала 0 … 3	0	Табл. 23
4828 + m* 64 + **30**	0 … 7	Диапазон сигналов канала 0 … 3	неактивно	Табл. 24
4828 + m* 64 + **31**	0 … 7	Коэффициент сглаживания	неактивно	Табл. 26
4828 + m* 64 + **32** 4828 + m* 64 + **33**	0 … 7	Переменная IEEE 0 … 3	PV, канал 0	Табл. 28

Номер функции	Бит	Параметр	Предварительная настройка	Подробности
Доступ посредством специальных функций протокола		Fail safe канала 0 ... 3	–	Табл. 31
		Idle mode канала 0 ... 3	–	Табл. 32
		Принудительное переключение канала 0 ... 3	–	Табл. 33

Tab. 15 Обзор параметров модуля и каналов

9.4.3 Описание параметров модуля и каналов

Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризации	
Номер функции	4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Контроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок: – короткое замыкание или перегрузка – ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезис Контроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности. Принцип активного контроля: – Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX – Светодиод ошибки горит ➔ Fig.18. **Контроль КЗ датчиков** Контроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминала ➔ описание системы CPX. **Контроль ошибок параметризации** Требуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов: – Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.

Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризации	
	– Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Параметр канала: контроль канала 0 … 3Номер функции4828 + m* 64 + 74828 + m* 64 + 84828 + m* 64 + 94828 + m* 64 + 10 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль отдельных каналов аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–нижнее и верхнее предельное значение–обрыв провода (холостой ход)–переполнение / недополнение–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значенииКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности. Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è 40.Контроль нижнего и верхнего предельного значения–Сообщение об ошибке при выходе за нижний предел è 40.–Сообщение об ошибке при выходе за верхний пределè 40.Контроль обрыва провода (холостого хода)–Действует для диапазона сигнала 4 … 20 мА (с и без HART)–Диапазон значений для распознавания обрыва провода на входах è 40.–Распознавание обрыва провода на входах работает только в том случае, если значение тока составляет не менее 1 мА.Контроль переполнения / недополненияСообщение об ошибке при выходе за границы диапазона значений è 40.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен è 40.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен.Назначение–Бит 0: Контроль нижнего предельного значения–Бит 1: Контроль верхнего предельного значения–Бит 2: Контроль обрыва провода (холостого хода)–Бит 3: Контроль переполнения / недополнения–Бит 4 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0 … 3:–0 = неактивно (предварительная настройка)–1 = активно–Бит 7:—0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 19 Описание параметра канала “Контроль канала 0 … 3”.
Назначение	– Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков) – Бит 1 … 6: зарезервировано – Бит 7: Контроль ошибок параметризации

Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризации	
Значения	– Бит 0, 7: – 0 = неактивно – 1 = активно (предварительная настройка)

Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”

Параметр модуля: характеристики при коротком замыкании/перегрузке	
Номер функции	4828 + m* 64 + 1 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка характеристик питания после короткого замыкания или перегрузки на входе или выходе
Назначение	– Бит 0: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке – Бит 1 … 7: зарезервировано
Значения	– Бит 0: – 0 = Оставить напряжение выключенным Для восстановления подачи напряжения необходимо включить питание устройства или заново параметризовать параметр модуля. – 1 = Снова включить подачу напряжения Напряжение после устранения причины ошибки автоматически включается снова (предварительная настройка).

Tab. 17 Описание параметра модуля “Характеристики при коротком замыкании/перегрузке”

Параметр модуля: формат данных, контроль согласно NAMUR NE43	
Номер функции	4828 + m* 64 + 6 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка формата данных Активация контроля согласно NAMUR NE43: – Контроль действует для диапазона сигнала 4 … 20 мА (с и без HART) – Сообщение об ошибке, если входное значение выходит за верхний или нижний предел согласно NAMUR NE43
Назначение	– Бит 0: Настройка формата данных – Бит 1 … 3: зарезервировано – Бит 4: Контроль согласно NAMUR NE43 – Бит 7: зарезервировано
Значения	– Бит 0: – 0 = знак + 15 бит (предварительная настройка) – 1 = с линейным масштабированием – Бит 4: – 0 = неактивно (предварительная настройка) – 1 = активно

Tab. 18 Описание параметра модуля “Формат данных, контроль согласно NAMUR NE43”

Параметр канала: контроль канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 7 4828 + m* 64 + 8 4828 + m* 64 + 9 4828 + m* 64 + 10 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Контроль отдельных каналов аналогового модуля на наличие следующих ошибок: – нижнее и верхнее предельное значение – обрыв провода (холостой ход) – переполнение / недополнение – ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении Контроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности. Принцип активного контроля: – Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX – Светодиод ошибки горит ➔ Fig.18. **Контроль нижнего и верхнего предельного значения** – Сообщение об ошибке при выходе за нижний предел ➔ Tab..

Параметр канала: контроль канала 0 … 3	
	– Сообщение об ошибке при выходе за верхний предел➔ Параметр канала: верхнее предельное значение канала 0 … 3Номер функции4828 + m* 64 + 19 (канал 0, байт Low) 4828 + m* 64 + 20 (канал 0, байт High)4828 + m* 64 + 21 (канал 1, байт Low) 4828 + m* 64 + 22 (канал 1, байт High)4828 + m* 64 + 23 (канал 2, байт Low) 4828 + m* 64 + 24 (канал 2, байт High)4828 + m* 64 + 25 (канал 3, байт Low) 4828 + m* 64 + 26 (канал 3, байт High)m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеНастройка верхнего предельного значения для отдельных каналов аналогового модуля входов è 45-46.–Верхнее предельное значение должно быть выше нижнего предельного значения.–Допустимые значения зависят от настраиваемого формата данных è 45-46.–Для формата данных “с линейным масштабированием” предельные значения имеют функцию конечных значений масштабирования.Требуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен è 45-46.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 45-46.Принцип активного контроля:–Недействительные значения не перезаписываются. Сохраняется последнее действительное значение.НазначениеБит 0 … 7: Байт Low или байт High предельного значенияЗначенияПредварительная настройка: 27648 (байт Low = 0, байт High = 108)Tab. 21 Описание параметра канала “Верхнее предельное значение канала 0 … 3”. **Контроль обрыва провода (холостого хода)** – Действует для диапазона сигнала 4 … 20 мА (с и без HART) – Диапазон значений для распознавания обрыва провода на входах ➔ 9.5 Формат данных и диапазон значений фактических значений. – Распознавание обрыва провода на входах работает только в том случае, если значение тока составляет не менее 1 мА. **Контроль переполнения / недополнения** Сообщение об ошибке при выходе за границы диапазона значений ➔ 9.5 Формат данных и диапазон значений фактических значений. **Контроль ошибок параметризации** Требуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:

Параметр канала: контроль канала 0 … 3	
	– Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è 36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”. – Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен.
Назначение	– Бит 0: Контроль нижнего предельного значения – Бит 1: Контроль верхнего предельного значения – Бит 2: Контроль обрыва провода (холостого хода) – Бит 3: Контроль переполнения / недополнения – Бит 4 … 6: зарезервировано – Бит 7: Контроль ошибок параметризации
Значения	– Бит 0 … 3: – 0 = неактивно (предварительная настройка) – 1 = активно – Бит 7: – – 0 = неактивно – 1 = активно (предварительная настройка)

Tab. 19 Описание параметра канала “Контроль канала 0 … 3”

Параметр канала: нижнее предельное значение канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 11 (канал 0, байт Low) 4828 + m* 64 + 12 (канал 0, байт High) 4828 + m* 64 + 13 (канал 1, байт Low) 4828 + m* 64 + 14 (канал 1, байт High) 4828 + m* 64 + 15 (канал 2, байт Low) 4828 + m* 64 + 16 (канал 2, байт High) 4828 + m* 64 + 17 (канал 3, байт Low) 4828 + m* 64 + 18 (канал 3, байт High) m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка нижнего предельного значения для отдельных каналов аналогового модуля входов ➔ 9.6 Масштабирование диапазона значений. – Нижнее предельное значение должно быть ниже верхнего предельного значения. – Допустимые значения зависят от настраиваемого формата данных ➔ Tab.. – Для формата данных “с линейным масштабированием” предельные значения имеют функцию конечных значений масштабирования. Требуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов: – Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è 36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”. – Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Tab.. Принцип активного контроля:

Параметр канала: нижнее предельное значение канала 0 … 3	
	– Недействительные значения не перезаписываются. Сохраняется последнее действительное значение.
Назначение	Бит 0 … 7: Байт Low или байт High предельного значения
Значения	Предварительная настройка: -27648 (байт Low = 0, байт High = 148)

Tab. 20 Описание параметра канала “Нижнее предельное значение канала 0 … 3”

Параметр канала: верхнее предельное значение канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 19 (канал 0, байт Low) 4828 + m* 64 + 20 (канал 0, байт High) 4828 + m* 64 + 21 (канал 1, байт Low) 4828 + m* 64 + 22 (канал 1, байт High) 4828 + m* 64 + 23 (канал 2, байт Low) 4828 + m* 64 + 24 (канал 2, байт High) 4828 + m* 64 + 25 (канал 3, байт Low) 4828 + m* 64 + 26 (канал 3, байт High) m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка верхнего предельного значения для отдельных каналов аналогового модуля входов ➔ *9.6 Масштабирование диапазона значений.* – Верхнее предельное значение должно быть выше нижнего предельного значения. – Допустимые значения зависят от настраиваемого формата данных ➔ Tab.. – Для формата данных “с линейным масштабированием” предельные значения имеют функцию конечных значений масштабирования. Требуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов: – Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è 36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”. – Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Tab.. Принцип активного контроля:

Параметр канала: верхнее предельное значение канала 0 … 3	
	– Недействительные значения не перезаписываются. Сохраняется последнее действительное значение.
Назначение	Бит 0 … 7: Байт Low или байт High предельного значения
Значения	Предварительная настройка: 27648 (байт Low = 0, байт High = 108)

Tab. 21 Описание параметра канала “Верхнее предельное значение канала 0 … 3”

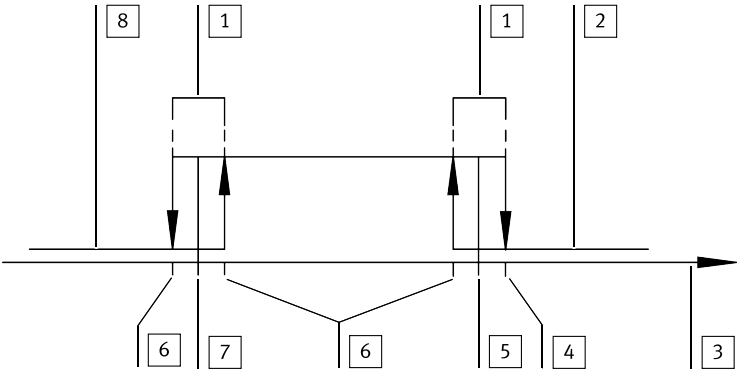
Параметр модуля: повтор HART	
Номер функции	4828 + m* 64 + 27 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Если аналоговый модуль в ответ на телеграмму HART, отправленную на полевое устройство, получает неправильный ответ или не получает ответа, то телеграмма в соответствии с настроенным значением (0 … 10).
Назначение	Бит 0 … 3: Количество повторов
Значения	Предварительная настройка: 0
	Диапазон значений: 0 … 10
	Рекомендуемая настройка: 5

Tab. 22 Описание параметра модуля “Повтор HART”

Параметр модуля: гистерезис, контроль предельных значений канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 28 (байт Low) 4828 + m* 64 + 29 (байт High) m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка характеристик гистерезиса для контроля предельных значений: – Гистерезис действителен для всех каналов одновременно. – Значение гистерезиса не должно быть больше, чем разность между верхним и нижним предельным значением. – Значение гистерезиса при вводе не проверяется. На сохранение недействительного значения аналоговый модуль может отреагировать неожиданным образом. Требуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов: – Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен ➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 … 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è 36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 … 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”. Принцип активного контроля: – Сообщение об ошибке (предельные значения и гистерезис ➔ Fig.17)
Назначение	Бит 0 … 7: Байт Low или байт High гистерезиса
Значения	Предварительная настройка: 0 (байт Low = 0, байт High = 0)

Tab. 23 Описание параметра модуля “Гистерезис, контроль предельных значений”

Предельные значения и гистерезис



1 Гистерезис
2 Слишком высокое фактическое значение: светодиоды ошибки канала и ошибки модуля горят красным
3 Фактическое значение
4 Сообщение об ошибке вкл.
5 Верхнее предельное значение
6 Сообщение об ошибке выкл.
7 Нижнее предельное значение
8 Слишком низкое фактическое значение: светодиоды ошибки канала и ошибки модуля горят красным.

Fig. 17 Сообщения об ошибках при гистерезисе

Гистерезис для обоих предельных значений одинаков и расположен по центру.
Если настроен гистерезис, аналоговый модуль функционирует, как описано ниже:
- Если нижнее предельное значение опускается на величину, равную половине гистерезиса, отправляется сообщение об ошибке.
- Если нижнее предельное значение повышается на величину, равную половине гистерезиса, сообщение об ошибке гаснет.
- Если верхнее предельное значение повышается на величину, равную половине гистерезиса, отправляется сообщение об ошибке.
- Если верхнее предельное значение понижается на величину, равную половине гистерезиса, сообщение об ошибке гаснет.

Параметр канала: диапазон сигналов канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 30 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка диапазона сигналов входов и выходов для отдельных каналов аналогового модуля входов ➔ 9.5 Формат данных и диапазон значений фактических значений.
Назначение	– Бит 0 … 1: Диапазон сигналов канала 0 – Бит 2 … 3: Диапазон сигналов канала 1 – Бит 4 … 5: Диапазон сигналов канала 2 – Бит 6 … 7: Диапазон сигналов канала 3

Параметр канала: диапазон сигналов канала 0 … 3	
Значения	➔ Tab..

Tab. 24 Описание параметра канала “Диапазон сигналов канала 0 … 3”

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 30 (m = номер модуля)									
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Канал**	**Диапазон сигнала**
	x	x	x	x	x	x	0	0	Канал 0	неактивно
	x	x	x	x	x	x	0	1		4 … 20 мА без HART
	x	x	x	x	x	x	1	0		4 … 20 мА с HART
	x	x	x	x	x	x	1	1		0 … 20 мА
	x	x	x	x	0	0	x	x	Канал 1	неактивно
	x	x	x	x	0	1	x	x		4 … 20 мА без HART
	x	x	x	x	1	0	x	x		4 … 20 мА с HART
	x	x	x	x	1	1	x	x		0 … 20 мА
	x	x	0	0	x	x	x	x	Канал 2	неактивно
	x	x	0	1	x	x	x	x		4 … 20 мА без HART
	x	x	1	0	x	x	x	x		4 … 20 мА с HART
	x	x	1	1	x	x	x	x		0 … 20 мА
	0	0	x	x	x	x	x	x	Канал 3	неактивно
	0	1	x	x	x	x	x	x		4 … 20 мА без HART
	1	0	x	x	x	x	x	x		4 … 20 мА с HART
	1	1	x	x	x	x	x	x		0 … 20 мА

Tab. 25 Назначение и значения для параметра канала “Диапазон сигнала”

Параметр канала: коэффициент сглаживания канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 31 m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Настройка коэффициента сглаживания для отдельных каналов аналогового модуля входов: – Посредством коэффициента сглаживания можно подавлять помехи. – Расчет коэффициента сглаживания: среднее арифметическое от n значений

Параметр канала: коэффициент сглаживания канала 0 ... 3	
Назначение	– Бит 0 ... 1: Коэффициент сглаживания канала 0 – Бит 2 ... 3: Коэффициент сглаживания канала 1 – Бит 4 ... 5: Коэффициент сглаживания канала 2 – Бит 6 ... 7: Коэффициент сглаживания канала 3
Значения	➔ Tab..

Tab. 26 Описание параметра канала “Коэффициент сглаживания канала 0 ... 3”

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 31 (m = номер модуля)									
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Канал**	**Диапазон сигнала**
	x	x	x	x	x	x	0	0	Канал 0	неактивно
	x	x	x	x	x	x	0	1		сглаживание по 2 значениям
	x	x	x	x	x	x	1	0		сглаживание по 4 значениям
	x	x	x	x	x	x	1	1		сглаживание по 8 значениям
	x	x	x	x	0	0	x	x	Канал 1	неактивно
	x	x	x	x	0	1	x	x		сглаживание по 2 значениям
	x	x	x	x	1	0	x	x		сглаживание по 4 значениям
	x	x	x	x	1	1	x	x		сглаживание по 8 значениям
	x	x	0	0	x	x	x	x	Канал 2	неактивно
	x	x	0	1	x	x	x	x		сглаживание по 2 значениям
	x	x	1	0	x	x	x	x		сглаживание по 4 значениям
	x	x	1	1	x	x	x	x		сглаживание по 8 значениям
	0	0	x	x	x	x	x	x	Канал 3	неактивно
	0	1	x	x	x	x	x	x		сглаживание по 2 значениям
	1	0	x	x	x	x	x	x		сглаживание по 4 значениям

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 31 (m = номер модуля)										
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Канал**	**Диапазон сигнала**
	1	1	x	x	x	x	x	x	Канал 3	сглаживание по 8 значениям

Tab. 27 Назначение и значения для параметра канала “Коэффициент сглаживания”

Параметр канала: переменная IEEE канала 0 … 3	
Номер функции	4828 + m* 64 + 32 (Переменная HART 1, переменная HART 2) 4828 + m* 64 + 33 (Переменная HART 3, переменная HART 4) m = номер модуля (0 … 47)
Описание	Для каждой переменной HART в образе процесса можно задать канал и источник: – Переменные HART можно настроить для каждого канала по отдельности. – Для использования переменных HART необходимо настроить DIL-переключатели ➔ 8.3 Изменение конфигурации аналоговых каналов по току (DIL-переключатель).
Назначение	– Бит 0, 1: Источник переменной HART 1 или переменной HART 3 – Бит 2, 3: Канал переменной HART 1 или переменной HART 3 – Бит 4, 5: Источник переменной HART 2 или переменной HART 4 – Бит 6, 7: Канал переменной HART 2 или переменной HART 4
Значения	➔ Tab., ➔ Tab..

Tab. 28 Описание параметра канала “Переменная IEEE канала 0 … 3”

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 31 (m = номер модуля)									
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Переменная HART 1, переменная HART 2**
	x	x	x	x	x	x	0	0	Источник переменной HART 1 = PV (предварительная настройка)
	x	x	x	x	x	x	0	1	Источник переменной HART 1 = SV
	x	x	x	x	x	x	1	0	Источник переменной HART 1 = TV
	x	x	x	x	x	x	1	1	Источник переменной HART 1 = QV
	x	x	x	x	0	0	x	x	Канал переменной HART 1 = Канал 0 (предварительная настройка)
	x	x	x	x	0	1	x	x	Канал переменной HART 1 = Канал 1

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 31 (m = номер модуля)									
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Переменная HART 1, переменная HART 2**
	x	x	x	x	1	0	x	x	Канал переменной HART 1 = Канал 2
	x	x	x	x	1	1	x	x	Канал переменной HART 1 = Канал 3
	x	x	0	0	x	x	x	x	Источник переменной HART 2 = PV (предварительная настройка)
	x	x	0	1	x	x	x	x	Источник переменной HART 2 = SV
	x	x	1	0	x	x	x	x	Источник переменной HART 2 = TV
	x	x	1	1	x	x	x	x	Источник переменной HART 2 = QV
	0	0	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 2 = Канал 0 (предварительная настройка)
	0	1	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 2 = Канал 1
	1	0	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 2 = Канал 2
	1	1	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 2 = Канал 3

Tab. 29 Назначение и значения для параметра канала “Переменная IEEE переменной HART 1, переменной HART 2”

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 33 (m = номер модуля)									
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Переменная HART 3, переменная HART 4**
	x	x	x	x	x	x	0	0	Источник переменной HART 3 = PV (предварительная настройка)
	x	x	x	x	x	x	0	1	Источник переменной HART 3 = SV
	x	x	x	x	x	x	1	0	Источник переменной HART 3 = TV
	x	x	x	x	x	x	1	1	Источник переменной HART 3 = QV
	x	x	x	x	0	0	x	x	Канал переменной HART 3 = Канал 0 (предварительная настройка)
	x	x	x	x	0	1	x	x	Канал переменной HART 3 = Канал 1
	x	x	x	x	1	0	x	x	Канал переменной HART 3 = Канал 2
	x	x	x	x	1	1	x	x	Канал переменной HART 3 = Канал 3
	x	x	0	0	x	x	x	x	Источник переменной HART 4 = PV (предварительная настройка)
	x	x	0	1	x	x	x	x	Источник переменной HART 4 = SV
	x	x	1	0	x	x	x	x	Источник переменной HART 4 = TV
	x	x	1	1	x	x	x	x	Источник переменной HART 4 = QV

Назначение и значения 4828 + m* 64 + 33 (m = номер модуля)									
Бит	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Переменная HART 3, переменная HART 4**
	0	0	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 4 = Канал 0 (предварительная настройка)
	0	1	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 4 = Канал 1
	1	0	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 4 = Канал 2
	1	1	x	x	x	x	x	x	Канал переменной HART 4 = Канал 3

Tab. 30 Назначение и значения для параметра канала “Переменная IEEE переменной HART 3, переменной HART 4”

Параметр модуля: Fail-Safe канала 0 … 3	
Номер функции	Доступ к этому параметру модуля осуществляется через функции конкретных протоколов ➔ описание шинного узла Fieldbus.
Описание	Определение в зависимости от канала, какое состояние сигнала будут принимать выходы в случае ошибки связи Fieldbus. Fail-Safe можно задать для всего CPX-терминала через системный параметр “Fail-Safe” ➔ описание системы CPX. **Параметризация “Fault-Mode канала x”** В зависимости от протокола Fieldbus “Fault-Mode” параметризуется следующим образом: – путем установки бита параметра (например, для CPX-FB11) – путем установки всех битов параметра соответствующего слова на “Hold Last State” или “Fault State” (например, для CPX-FB13) **Параметризация “Fault State канала x”** Необходимое выходное слово нужно отобразить в битах параметра “Fault State” конкретного канала.
Значения	– Fault-Mode канала 0 … 3: – 0 = Hold Last State – 1 = Fault State (предварительная настройка) – Fault State канала 0 … 3: – 0 = сброс значения (предварительная настройка) – 1 = установка значения

Tab. 31 Описание параметра модуля “Fail-Safe канала 0 … 3”

Параметр модуля: Idle Mode канала 0 … 3	
Номер функции	Доступ к этому параметру модуля осуществляется через функции конкретных протоколов ➔ описание шинного узла Fieldbus.
Описание	Определение в зависимости от канала, какое состояние сигнала будут принимать выходы при вызове функции нерабочего режима Idle. Idle-Mode можно задать для всего CPX-терминала через системный параметр “System Idle-Mode” ➔ описание системы CPX. **Параметризация “Idle-Mode канала x”** “Idle-Mode” параметризуется путем установки бита параметра. **Параметризация “Idle State канала x”** Необходимое выходное слово нужно отобразить в битах параметра “Idle State” конкретного канала.
Значения	– Idle-Mode канала 0 … 3: – 0 = Hold Last State – 1 = Fault State (предварительная настройка) – Idle State канала 0 … 3: – 0 = сброс значения (предварительная настройка) – 1 = установка значения

Tab. 32 Описание параметра модуля “Idle-Mode канала 0 … 3”

Параметр модуля: принудительное переключение канала 0 … 3	
Номер функции	Доступ к этому параметру модуля осуществляется через функции конкретных протоколов ➔ описание шинного узла Fieldbus.
Описание	Посредством функции принудительного переключения можно влиять на цифровые значения входов и выходов независимо от фактического входного или выходного сигналов. Принудительное переключение можно задать для всего CPX-терминала через системный параметр “Force Mode” ➔ описание системы CPX. **Параметризация “Force-Mode канала x”** В зависимости от протокола Fieldbus “Force-Mode” параметризуется следующим образом: – путем установки бита параметра (например, для CPX-FB11) – путем установки всех битов параметра соответствующего слова на “заблокировано” или “Force State” (например, для CPX-FB13) **Параметризация “Force State канала x”** Необходимое выходное слово нужно отобразить в битах параметра “Force State” конкретного канала.
Значения	– Force-Mode канала 0 … 3: – 0 = заблокировано (предварительная настройка) – 1 = Force State – Force State канала 0 … 3: – 0 = сброс значения (предварительная настройка) – 1 = установка значения

Tab. 33 Описание параметра модуля “Принудительное переключение канала 0 … 3”

9.5 Формат данных и диапазон значений фактических значений

9.5.1 Формат данных

Формат данных определяет, как фактические значения (аналоговые значения) передаются от CPX-терминала к системе управления.

Формат данных																
Поле входных данных	D15	D14 MSB	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0 LSB
Значение	VZ[1)]	цифровое входное значение														

1) VZ = знак (0 = положительный, 1 = отрицательный)

Tab. 34 Формат данных модуля CPX-4AE-4AA-H

– Диапазон значений -32768 … 0 … 32767

9.5.2 Вход 4 ... 20 мА - неизменяемый формат данных

– Диапазон измерений 4 ... 20 мА
– Формат данных: знак + 15 бит
– Формат данных не масштабируется
– Пересчет аналогового фактического значения в цифровое входное значение:

Цифровое входное значение = (фактическое значение - 4) x 27648 / 16

Фактическое значение	Цифровое входное значение	Пояснение
› 22,81 мА	32767	Переполнение
22,81 мА	32511	Конец диапазона измерений
› 20 мА	27649 ... 32511	Диапазон перерегулировки
4 ... 20 мА	0 ... 27648	Номинальный диапазон
‹ 4 мА	-1 ... -4864	Диапазон недорегулировки
1,19 мА	-4864	Конец диапазона измерений

Tab. 35 Диапазон значений при неизменяемом формате данных (вход 4 ... 20 мА)

9.5.3 Вход 4 ... 20 мА – масштабируемый формат данных

– Диапазон измерений 4 ... 20 мА
– Масштабируемый формат данных -32768 ... 0 ... 32767
– Масштабирование по нижнему и верхнему предельным значениям
– Возможно использование предельных значений в целях диагностики
– Пересчет значений тока 1,19 ... 22,81 мА (при достаточном диапазоне данных)
– Переполнение или недополнение в случае значений за пределами диапазона данных для фактических значений (› 22,81 мА или ‹ 1,19 мА) или цифрового входного значения (› 32767 или ‹ -32768)
– Пересчет аналогового фактического значения в цифровое входное значение:

Цифровое входное значение = (фактическое значение - 4) x (верхнее предельное значение - нижнее предельное значение) / 16 + нижнее предельное значение

i

Для проведения полноценной диагностики не следует масштабировать диапазон измерения по всему диапазону данных.

Фактическое значение	Цифровое входное значение	Пояснение
4 ... 20 мА	-32768 ... 32767	Номинальный диапазон, свободно масштабируемый
‹ 1,19 мА	-32768	Недополнение

Tab. 36 Диапазон значений при масштабируемом формате данных (вход 4 ... 20 мА)

9.5.4 Вход 0 ... 20 мА - неизменяемый формат данных

– Диапазон измерений 0 ... 20 мА
– Формат данных не масштабируется
– Недополнение исключено: фактические значения ‹ 0 мА невозможны (защита от смены полярности)
– Пересчет аналогового фактического значения в цифровое входное значение:

Цифровое входное значение = фактическое значение x 27648 / 20

Фактическое значение	Цифровое входное значение	Пояснение
23,52 мА	32511	Конец диапазона измерений
› 20 мА	27649 ... 32511	Диапазон перерегулировки
0 ... 20 мА	0 ... 27648	Номинальный диапазон
‹ 0 мА	–	Недополнение невозможно: Защита от смены полярности

Tab. 37 Диапазон значений при неизменяемом формате данных (вход 0 ... 20 мА)

9.5.5 Вход 0 ... 20 мА – масштабируемый формат данных

– Диапазон измерений 0 ... 20 мА
– Масштабируемый формат данных -32768 ... 0 ... 32767
– Масштабирование по нижнему и верхнему предельным значениям
– Возможно использование предельных значений в целях диагностики
– Пересчет значений тока 0 ... 23,52 мА (при достаточном диапазоне данных)
– Переполнение или недополнение в случае значений за пределами диапазона данных (› 32767 или ‹ -32768)
– Недополнение исключено: фактические значения ‹ 0 мА невозможны (защита от смены полярности)
– Пересчет аналогового фактического значения в цифровое входное значение:

Цифровое входное значение = фактическое значение x (верхнее предельное значение - нижнее предельное значение) / 20 + нижнее предельное значение

Фактическое значение	Цифровое входное значение	Пояснение
› 23,52 мА (гистерезис ‹ 23,42 мА)	32767	Переполнение
0 ... 20 мА	-32768 ... 32767	Номинальный диапазон, свободно масштабируемый
‹ 0 мА	‹ -32768	Недополнение невозможно: Защита от смены полярности

Tab. 38 Диапазон значений при масштабируемом формате данных (вход 0 ... 20 мА)

9.5.6 Выход 4 ... 20 мА – неизменяемый формат данных

- Диапазон значений 4 ... 20 мА
- Формат данных не масштабируется
- Выдаваемое значение тока 0 ... 22 мА
- Выдаваемое значение тока при переполнении (› 22 мА): 22 мА
- Выдаваемое значение тока при недополнении (‹ 0 мА): 0 мА
- Пересчет цифрового выходного значения в аналоговое заданное значение (выдаваемое значение тока)

Значение тока = 4 + 16 x цифровое выходное значение / 27648

Цифровое выходное значение	**Выдаваемое значение тока**	**Пояснение**
› 31104	22 мА	Переполнение
31104	22 мА	Конец диапазона значений выдачи
27649 ... 31104	› 20 мА	Диапазон перерегулировки
0 ... 27648	4 ... 20 мА	Номинальный диапазон
-1 ... -6912	‹ 4 мА	Диапазон недорегулировки
-6912	0 мА	Конец диапазона значений выдачи
‹ -6912	0 мА	Недополнение

Tab. 39 Диапазон значений при неизменяемом формате данных (выход 4 ... 20 мА)

9.5.7 Выход 4 ... 20 мА – масштабируемый формат данных

- Диапазон значений -32768 ... 0 ... 32767
- Масштабируемый формат данных -32768 ... 0 ... 32767
- Масштабирование по нижнему и верхнему предельным значениям
- Возможно использование предельных значений в целях диагностики
- Выдаваемое значение тока 0 ... 22 мА (при достаточном диапазоне данных)
- Выдаваемое значение тока при переполнении (› 22 мА): 22 мА
- Выдаваемое значение тока при недополнении (‹ 0 мА): 0 мА
- Пересчет цифрового выходного значения в аналоговое заданное значение (выдаваемое значение тока)

Значение тока = 4 + 16 x (цифровое выходное значение - нижнее предельное значение) / (верхнее предельное значение - нижнее предельное значение)

Цифровое выходное значение	**Выдаваемое значение тока**	**Пояснение**
› 32767	22 мА	Переполнение
-32768 ... 0 ... 32767	4 ... 20 мА	Номинальный диапазон, свободно масштабируемый
‹ -32768	0 мА	Недополнение

Tab. 40 Диапазон значений при масштабируемом формате данных (выход 4 ... 20 мА)

9.5.8 Выход 0 ... 20 мА – неизменяемый формат данных

- Диапазон значений 0 ... 20 мА
- Формат данных не масштабируется
- Выдаваемое значение тока при переполнении (› 22 мА): 22 мА
- Выдаваемое значение тока при недополнении (‹ 0 мА): 0 мА
- Пересчет цифрового выходного значения в аналоговое заданное значение (выдаваемое значение тока)

Значение тока = 20 x цифровое выходное значение / 27648

Цифровое выходное значение	Выдаваемое значение тока	Пояснение
› 30413	22 мА	Переполнение
30413	22 мА	Конец диапазона значений выдачи
27649 ... 30413	› 20 мА	Диапазон перерегулировки
0 ... 27648	0 ... 20 мА	Номинальный диапазон
0	0 мА	Конец диапазона значений выдачи
‹ 0	0 мА	Недополнение

Tab. 41 Диапазон значений при неизменяемом формате данных (выход 0 ... 20 мА)

9.5.9 Выход 0 ... 20 мА – масштабируемый формат данных

- Диапазон значений 0 ... 20 мА
- Масштабируемый формат данных -32768 ... 0 ... 32767
- Масштабирование по нижнему и верхнему предельным значениям
- Возможно использование предельных значений в целях диагностики
- Выдаваемое значение тока при переполнении (› 22 мА): 22 мА
- Выдаваемое значение тока при недополнении (‹ 0 мА): 0 мА
- Пересчет цифрового выходного значения в аналоговое заданное значение (выдаваемое значение тока)

Значение тока = 20 x (цифровое выходное значение - нижнее предельное значение) / (верхнее предельное значение - нижнее предельное значение)

Цифровое выходное значение	Выдаваемое значение тока	Пояснение
› 32767	22 мА	Переполнение
-32768 ... 0 ... 32767	0 ... 20 мА	Номинальный диапазон, свободно масштабируемый
‹ -32768	0 мА	Недополнение

Tab. 42 Диапазон значений при масштабируемом формате данных (выход 0 ... 20 мА)

9.6 Масштабирование диапазона значений

В случае масштабируемого формата данных диапазон значений можно изменять путем настройки предельных значений. Для обеспечения правильной диагностической обработки расстояние между обоими предельными значениями должно составлять минимум 100_{dez}.

1. Настройка формата данных “с линейным масштабированием” ➔ Tab..
2. Настройте предельные значения для каждого канала ➔ Tab., ➔ Tab..
   Предельные значения являются конечными значениями масштабирования:
   – Если верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, а затем нижнее предельное значение.
   – Если верхнее предельное значение отрицательно, настройте сначала нижнее, а затем верхнее предельное значение.

Пример: масштабирование в соответствии с датчиком давления

Датчик преобразует диапазон измерений 0 ... 6 бар линейно в аналоговые значения тока 0 ... 20 мА.

Фактическое значение (примеры)	**Цифровое входное значение**	**Пояснение**
0 мА	0	Нижнее предельное значение
10 мА	3000	Значение в номинальном диапазоне
20 мА	6000	Верхнее предельное значение
22 мА	6600	Превышение верхнего предельного значения

Tab. 43 Пример масштабирования и контроля предельного значения для датчика давления

10 Диагностика

10.1 Общая информация

Характерные ошибки аналогового модуля сообщаются или блокируются в зависимости от параметризации модуля

➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 ... 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è
36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 ... 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”.
Контроль ошибок можно активировать или деактивировать независимо друг от друга. Принцип активного контроля:

➔ Ошибка направляется на шинный узел Fieldbus CPX.

➔ Горят светодиоды ошибки канала и ошибки модуля.

i

Отображение ошибок на различных шинных узлах зависит от протокола шины ➔ описание шинного узла.

Еще одну возможность диагностики предлагает панель индикации и управления CPX-MMI. Панель индикации и управления отображает сообщения об ошибках открытым текстом ➔ описание панели индикации и управления CPX-MMI.

10.2 Сообщения об ошибках

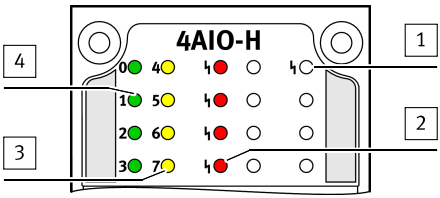
Номер ошибки	Описание ошибки	Устранение ошибки
2	**Короткое замыкание/перегрузка на входе или выходе**[1)] – Характеристики при коротком замыкании/перегрузке и меры по устранению неполадок зависят от параметризации параметра “Параметр модуля: поведение после короткого замыкания/перегрузки”. – Описание параметров ➔ Tab..	1. Проверьте кабели и подключенные устройства. Замените неисправные кабели и устройства. 2. Снова включите подачу напряжения.
3	**Обрыв провода (холостой ход) на входе или выходе по току**[1)] – Только для диапазона сигнала 4 … 20 мА – Вход: I_{IN} ‹ 1,2 мА – Выход: сигнал отсутствует. – Описание параметров ➔ Tab..	– Проверьте кабели и подключенные устройства. Замените неисправные кабели и устройства.
9	**Выход за нижнее предельное значение**[1)] – Выход за нижнее параметризованное предельное значение. – Описание параметров ➔ Tab..	– Проверьте диапазон сигнала. – Проверьте параметризованное предельное значение.
10	**Выход за верхнее предельное значение**[1)] – Выход за верхнее параметризованное предельное значение. – Описание параметров ➔ Tab..	– Проверьте диапазон сигнала. – Проверьте параметризованное предельное значение.
29	**Ошибка при параметризации**[1)] – Параметризация сомнительной достоверности. – Предыдущая настройка параметров канала остается неизменной.	– Выполните повторную параметризацию действительными параметрами ➔ 9.5 Формат данных и диапазон значений фактических значений.
60	**Переполнение / Недополнение**[2)] – Фактическое или заданное значение находится за пределами диапазона измерений или отображаемого диапазона значений. – Описание параметров ➔ Tab..	– Проверьте диапазон сигнала. – Проверьте кабели и подключенные устройства. Замените неисправные кабели и устройства.

Номер ошибки	Описание ошибки	Устранение ошибки
100	**Ошибка конфигурации** – DIL-переключатель настроен неправильно.	– Скорректируйте настройку DIL-переключателя ➔ 8.3 Изменение конфигурации аналоговых каналов по току (DIL-переключатель).
121	**Предельное значение в соответствии с NAMUR NE43 превышено** – Только для диапазона сигнала 4 … 20 мА – Вход: $I_{IN} \geq 21{,}00$ мА – Описание параметров ➔ Tab..	– Проверьте диапазон сигнала. – Выполните повторную параметризацию действительными параметрами.
122	**Выход за нижнее предельное значение в соответствии с NAMUR NE43** – Только для диапазона сигнала 4 … 20 мА – Вход: $I_{IN} \leq 3{,}6$ мА – Описание параметров ➔ Tab..	– Проверьте диапазон сигнала. – Выполните повторную параметризацию действительными параметрами.

1) В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Цифровые входные сигналы обрабатываются дальше.
2) Результат диагностики выдается с первым регистрируемым входным значением. Процедура выполняется до тех пор, пока в течение минимум 200 мс не будут зарегистрированы действительные входные значения.

Tab. 44 Сообщения об ошибках аналогового модуля

10.3 Светодиодная индикация



1 Индикация ошибки модуля (красный светодиод)
2 Индикация ошибки канала (красный светодиод)
3 Индикация состояния канала, выходы
4 Индикация состояния канала, входы

Fig. 18 Светодиодная индикация аналогового модуля

i

Индикацию ошибок можно заблокировать с помощью параметризации
➔ Параметр модуля: контроль короткого замыкания/перегрузки, контроль ошибок параметризацииНомер функции4828 + m* 64 + 0 m = номер модуля (0 ... 47)ОписаниеКонтроль аналогового модуля на наличие следующих ошибок:–короткое замыкание или перегрузка–ошибки параметризации при нижнем и верхнем предельном значении, гистерезисКонтроль ошибок можно активировать или деактивировать по отдельности.Принцип активного контроля:–Сообщение об ошибке на шинный узел Fieldbus CPX–Светодиод ошибки горит è
36.Контроль КЗ датчиковКонтроль КЗ датчиков можно активировать для всего CPX-терминалаè описание системы CPX.Контроль ошибок параметризацииТребуемые условия для обеспечения контроля параметров каналов:–Параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен.–Параметр канала “Контроль ошибок параметризации” активен è 36.Назначение–Бит 0: Контроль КЗ датчиков (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков)–Бит 1 ... 6: зарезервировано–Бит 7: Контроль ошибок параметризацииЗначения–Бит 0, 7:–0 = неактивно–1 = активно (предварительная настройка)Tab. 16 Описание параметра модуля “Контроль модуля CPX, контроль ошибок параметризации”, ➔ Tab..

Индикация ошибки модуля

Светодиод (красный)	**Пояснение**
◯ выкл.	Безотказная работа
 горит	Ошибка модуля – Все ошибки, относящиеся к каналу – Ошибки параметризации гистерезиса ➔ Tab.. – DIL-переключатель настроен неправильно.

Tab. 45 Индикация ошибки модуля при помощи светодиода

Индикация ошибки канала

Каждому каналу соответствует один светодиод.

Светодиод (красный)	**Пояснение**
◯ выкл.	Безотказная работа
 горит	Ошибки, относящиеся к каналу ➔ Tab..

Tab. 46 Индикация ошибки канала при помощи светодиода

Индикация состояния канала, входы

Светодиоды 0 ... 3 (зеленый) отображают состояние отдельных каналов.

Светодиод (зеленый)	Пояснение
выкл.	Канал неактивен или функционирует в качестве выхода
 мигает	Канал функционирует в качестве входа: – диапазон сигнала 4 ... 20 мА с HART – связь HART без ошибок
 горит	Канал функционирует в качестве входа

Tab. 47 Индикация при помощи светодиода состояния канала, входы

Индикация состояния канала, выходы

Светодиоды 0 ... 3 (желтый) отображают состояние отдельных каналов.

Светодиод (желтый)	Пояснение
выкл.	Канал неактивен или функционирует в качестве входа
 мигает	Канал функционирует в качестве выхода: – диапазон сигнала 4 ... 20 мА с HART – связь HART без ошибок
 горит	Канал функционирует в качестве выхода

Tab. 48 Индикация при помощи светодиода состояния канала, выходы

11 Технические характеристики

i

Технические характеристики CPX-терминала ➔ описание системы CPX.

Общие технические характеристики

Характеристика		Указание/значение
Размеры (длина x ширина x высота)	[мм]	107 x 50 x 70, вместе с основанием и панелью подключения
Вес изделия	[г]	78
Тип крепления		на основание
Температура окружающей среды	[°C]	-5 ... 50
Температура хранения	[°C]	-20 ... 70
Влажность воздуха (без конденсации)	[%]	95
Степень защиты согласно EN 60529		в зависимости от панели подключения
Электромагнитная совместимость		согласно EN 61000-6-2/-4
Знак CE (декларация о соответствии ➔ www.festo.com/sp.)		согласно Директиве ЕС по взрывозащите (ATEX) согласно Директиве ЕС по ЭМС
Примечание по материалам		соответствуют Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ
Информация о материалах		
– Корпус		полиамид, усиленный поликарбонат

Tab. 49 Общие технические характеристики

Электрические параметры

Характеристика		Указание/значение
Электропитание		
Номинальное рабочее напряжение	[В пост. тока]	24
Диапазон рабочего напряжения	[В пост. тока]	18 … 30
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении	[мА]	типично 170, макс. 200
Электрический разъем		– M12, 4-полюсный – пружинная клемма – Винтовая клемма
Защита от смены полярности		– для рабочего напряжения – на каждый канал, для входов и выходов
Аналоговые каналы по току		
Количество		4, на выбор: в качестве входов или выходов
Диапазон сигналов	[мА]	– 0 … 20 без HART – 4 … 20 без HART – 4 … 20 с HART
Точность повторения при 25 °C	[%]	0,05
Предел эксплуатационной погрешности относительно диапазона температуры окружающей среды	[%]	± 0,3
Предел основной погрешности при 25 °C	[%]	± 0,1
Аналоговые входы		
Входное сопротивление	[Ом]	300
Напряжение холостого хода	[В пост. тока]	макс. 28,8
Ток короткого замыкания	[мА]	макс. 22
Доступное напряжение датчика	[В]	мин. 20,7 при 20 мА
Длина кабеля датчика	[м]	макс. 500 (экранированный)
Разделение потенциалов, канал – канал		нет
Разделение потенциалов, канал – внутренняя шина		да

Характеристика	**Указание/значение**
Защита предохранителем (короткое замыкание)	на канал
Аналоговые выходы	
Нагрузочное сопротивление [Ом]	макс. 750

Tab. 50 Электрические параметры

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
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com