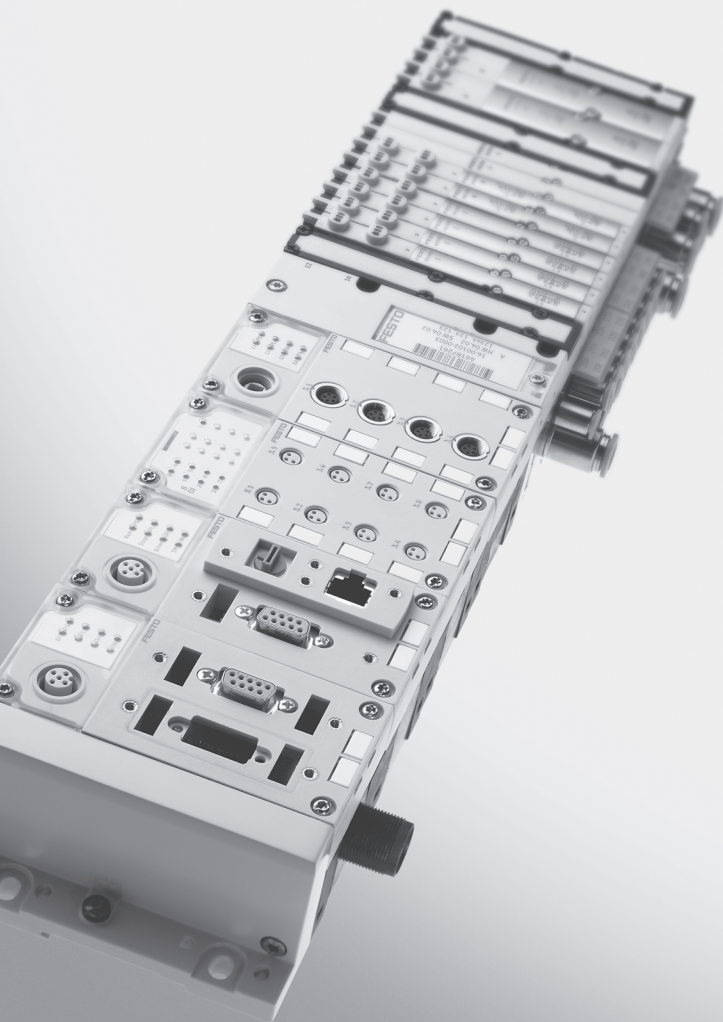


# CPX-терминал



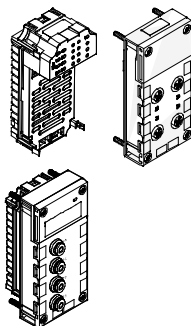
# FESTO

## Описание Электронное оборудование

CPX-модули  
аналоговых  
входов/выходов

- Модули  
входов/выходов
- CPX-2AE-U-I
  - CPX-4AE-U-I
  - CPX-4AE-I
  - CPX-4AE-T
  - CPX-4AE-TC
  - CPX-4AE-P
  - CPX-2AA-U-I

- Панели  
подключения
- CPX-AB-...
  - CPX-M-...



Описание  
760 253  
ru 1107f



Оригинал ..... de

Издание ..... ru 1107f

Обозначение ..... P.BE-CPX-AX-RU

Номер для заказа ..... 760 253

© Festo SE &Co. KG, D-73726 Esslingen, 2011)

Интернет-страница: <http://www.festo.com>

Эл. почта: [service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет будут обязаны возместить ущерб. Компания оставляет за собой все права на случай регистрации патентов, промышленный образцов или образцов, оформленных по нормам промышленной эстетики.

TORX®, HARAX®, SPEEDCON® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

## Содержание

Назначение .....	IX
Области применения и разрешения .....	X
Целевая группа .....	X
Сервисное обслуживание .....	X
Важные указания для пользователя .....	XI
Указания по представленному описанию .....	XIII
Модули аналоговых входов/выходов CPX .....	XIII
Диагностика посредством шины Fieldbus или сети .....	XVI
<b>1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Составные части модуля входов/выходов .....	1-3
1.2 Техника подключения .....	1-4
1.2.1 Элементы индикации и подключения .....	1-6
1.2.2 Комбинации модулей аналоговых входов/ выходов и панелей подключения .....	1-7
1.2.3 Подсоединение кабелей и штекеров к панелям подключения .	1-8
1.3 Монтаж .....	1-20
1.3.1 Монтаж панелей подключения .....	1-21
1.3.2 Монтаж экранирующих щитков .....	1-24
<b>2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Функционирование модулей аналоговых входов .....	2-3
2.2 Монтаж .....	2-3
2.3 Подключение .....	2-4
2.3.1 Настройка DIL-переключателей .....	2-5
2.3.2 Назначение контактов .....	2-7
2.3.3 Подсоединение аналоговых входов .....	2-10

2.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	2-11
2.4.1	Обработка аналоговых входных сигналов .....	2-11
2.4.2	Общие указания по параметризации .....	2-15
2.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I .....	2-17
2.4.4	Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов” .....	2-25
2.4.5	Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения .....	2-27
2.4.6	Относящиеся к каналам параметры модуля – сглаживание значений измерения .....	2-31
2.4.7	Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода .....	2-31
2.5	Диагностика .....	2-32
2.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	2-33
2.5.2	Светодиодная индикация .....	2-35
2.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	2-37
<b>3.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Функционирование модулей аналоговых входов .....	3-3
3.2	Монтаж .....	3-3
3.3	Подключение .....	3-4
3.3.1	Назначение контактов .....	3-5
3.3.2	Подсоединение аналоговых входов .....	3-8
3.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	3-9
3.4.1	Обработка аналоговых входных сигналов .....	3-9
3.4.2	Порядок действий при вводе в эксплуатацию .....	3-9
3.4.3	Общие указания по параметризации .....	3-10
3.4.4	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I .....	3-11
3.4.5	Отображение и диапазоны значений для аналоговых значений .....	3-23
3.4.6	Масштабирование диапазона значений с предельными значениями .....	3-29
3.4.7	Примеры для масштабирования диапазона значений .....	3-29

3.5	Диагностика .....	3-32
3.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	3-33
3.5.2	Светодиодная индикация .....	3-35
3.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	3-37
<b>4.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Функционирование модулей аналоговых входов .....	4-3
4.2	Монтаж .....	4-3
4.3	Подключение .....	4-4
4.3.1	Настройка DIL-переключателей .....	4-5
4.3.2	Назначение контактов .....	4-7
4.3.3	Подсоединение аналоговых входов .....	4-10
4.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	4-11
4.4.1	Обработка аналоговых входных сигналов .....	4-11
4.4.2	Общие указания по параметризации .....	4-15
4.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-I .....	4-17
4.4.4	Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов” .....	4-26
4.4.5	Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения .....	4-28
4.4.6	Относящиеся к каналам параметры модуля – сглаживание значений измерения .....	4-32
4.4.7	Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода .....	4-32
4.5	Диагностика .....	4-33
4.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	4-34
4.5.2	Светодиодная индикация .....	4-36
4.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	4-38
<b>5.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Функционирование модуля аналоговых входов CPX-4AE-T .....	5-3
5.2	Монтаж .....	5-3
5.3	Подключение .....	5-4
5.3.1	Настройка DIL-переключателей .....	5-5
5.3.2	Назначение контактов .....	5-7
5.3.3	Подключение температурных датчиков к аналоговым входам .....	5-10

5.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	5-13
5.4.1	Обработка входных сигналов температурных датчиков .....	5-13
5.4.2	Общие указания по параметризации .....	5-16
5.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-T .....	5-17
5.4.4	Контроль обрыва провода/короткого замыкания .....	5-25
5.4.5	Контроль предельных значений посредством параметризации .....	5-25
5.4.6	Сглаживание значений измерения посредством параметризации .....	5-26
5.5	Диагностика .....	5-27
5.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	5-28
5.5.2	Светодиодная индикация .....	5-30
5.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	5-32
<b>6.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Функционирование модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC .....	6-3
6.2	Монтаж .....	6-3
6.3	Подключение .....	6-4
6.3.1	Назначение контактов .....	6-5
6.3.2	Введение в процесс измерения температуры с использованием термоэлемента .....	6-7
6.3.3	Компенсация температуры холодного спая .....	6-12
6.3.4	Подключение температурных датчиков к аналоговым входам .....	6-15
6.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	6-15
6.4.1	Обработка входных сигналов температурных датчиков .....	6-17
6.4.2	Общие указания по параметризации .....	6-20
6.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-TC .....	6-21
6.5	Диагностика .....	6-33
6.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	6-34
6.5.2	Светодиодная индикация .....	6-36
6.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	6-38

<b>7.</b>	<b>Модуль датчиков давления CPX-4AE-P</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	Функционирование модуля датчиков давления CPX-4AE-P .....	7-3
7.2	Монтаж .....	7-4
7.3	Подключение .....	7-5
7.3.1	Подключение пневматических шлангов .....	7-5
7.4	Ввод в эксплуатацию .....	7-7
7.4.1	Обработка входных сигналов датчиков давления .....	7-7
7.4.2	Порядок действий при вводе в эксплуатацию .....	7-7
7.4.3	Параметры модуля датчиков давления типа CPX-4AE-P .....	7-9
7.4.4	Пример параметризации .....	7-20
7.5	Диагностика .....	7-23
7.5.1	Сообщения об ошибках модуля датчиков давления CPX-4AE-P .....	7-24
7.5.2	ЖК-дисплей и светодиодная индикация .....	7-25
7.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	7-27
<b>8.</b>	<b>Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	Функционирование модулей аналоговых выходов .....	8-3
8.2	Монтаж .....	8-3
8.3	Подключение .....	8-4
8.3.1	Настройка DIL-переключателей .....	8-5
8.3.2	Назначение контактов .....	8-7
8.3.3	Подсоединение аналоговых выходов .....	8-10
8.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	8-11
8.4.1	Обработка аналоговых выходных сигналов .....	8-11
8.4.2	Общие указания по параметризации .....	8-14
8.4.3	Параметры модулей аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I ...	8-16
8.4.4	Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение выходов” .....	8-26
8.4.5	Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения .....	8-29
8.4.6	Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода .....	8-31

8.5	Диагностика .....	8-32
8.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых выходов .....	8-33
8.5.2	Светодиодная индикация .....	8-37
8.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	8-39
<b>A.</b>	<b>Техническое приложение .....</b>	<b>A-1</b>
A.1	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-2AE-U-I ..	A-3
A.2	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-U-I ..	A-5
A.3	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-I ....	A-7
A.4	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-T (температурного модуля) .....	A-9
A.5	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC (температурного модуля) .....	A-11
A.6	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-P (модуля входов давления) .....	A-13
A.7	Технические характеристики модуля аналоговых выходов CPX-2AA-U-I .	A-15
A.8	Технические характеристики панелей подключения .....	A-18
A.9	Внутренняя структура CPX-модулей .....	A-19
A.10	Примеры подключения .....	A-23
A.10.1	Модули аналоговых входов и выходов .....	A-23
A.10.2	Подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-T ...	A-27
A.10.3	Подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-TC .	A-29
A.11	Принадлежности (CPX-терминал) .....	A-32
<b>B.</b>	<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>B-1</b>

## Назначение

Описанные в настоящем документе CPX-модули аналоговых входов/выходов предназначены для использования только с CPX-терминалами производства Festo. Аналоговые модули входов/выходов должны использоваться только следующим образом:

- по назначению;
- в технически безупречном состоянии;
- без неразрешенных изменений.

При подключении стандартных дополнительных элементов, например, датчиков и исполнительных механизмов, необходимо соблюдать указанные предельные значения для давления, температуры, электрических параметров, моментов и т.д.

Следует выполнять приведенные в соответствующих главах нормативы, а также предписания профсоюзов, Общества технического надзора, Союза немецких электриков (VDE) или соответствующие государственные постановления.



### Предупреждение

- Для электропитания следует использовать только **цепи** защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC/DIN EN 60204-1 (protective extra low voltage, PELV). Также должны соблюдаться общие требования по работе с электрическими цепями защитного сверхнизкого напряжения (PELV) в соответствии с IEC/DIN EN 60204-1.
- Применяйте только такие **источники** тока, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/DIN EN 60204-1.

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

## Области применения и разрешения

Изделия соответствуют требованиям директив ЕС и отмечены знаком СЕ.

Стандарты и контрольные параметры, которым соответствует продукция, содержатся в разделе “Техническое приложение”. Директивы ЕС, относящиеся к данным изделиям, указаны в декларации о соответствии.



Сертификаты и декларации о соответствии для этой продукции можно найти на сайте [www.festo.com](http://www.festo.com).

## Целевая группа

Настоящее описание предназначено исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих знанием и опытом установки, ввода в эксплуатацию, программирования и диагностики программируемых контроллеров (ПЛК) и систем Fieldbus/сетей.

## Сервисное обслуживание

В случае технических проблем обращайтесь в региональный сервисный центр компании Festo.

## Важные указания для пользователя

### Категории опасности

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



#### **Предупреждение**

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



#### **Осторожно**

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



#### **Примечание**

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

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



Элементы, которые подвержены риску воздействия статического электричества: Неправильное обращение может привести к повреждению таких элементов.

## Выделение специальной информации

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

### Пиктограммы



**Информация:**  
Рекомендации, полезные советы и ссылки на другие источники информации.



**Принадлежности:**  
Сведения по необходимым или целесообразным для использования принадлежностям к изделию фирмы Festo.



**Окружающая среда:**  
Информация о том, как использовать изделия фирмы Festo безопасно для окружающей среды.

### Знаки выделения фрагментов текста

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

## Указания по представленному описанию

В настоящем описании содержится основная информация общего характера о принципе работы, монтаже, подключении CPX-модулей аналоговых входов/выходов, панелей подключения CPX и пневматических интерфейсов CPX.

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

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

Информация о прочих модулях CPX приведена в описании соответствующих модулей.



Информация по модулям пневматических и электронных МРА-устройств приведена в отдельном описании типа P.BE-MPA-ELEKTRONIK-...



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

## Модули аналоговых входов/выходов CPX

Каждый из модулей входов/выходов состоит из электронного модуля, а также панели подключения и основания. Следует учитывать возможные комбинации панелей подключения и электронных модулей, приведенные в разделе 1.2.2.

В настоящем описании содержится информация о принципе работы, монтаже и подключении следующих модулей:

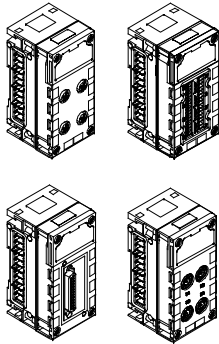
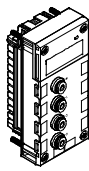
Модули аналоговых входов	Тип	Описание
 <p data-bbox="76 746 292 810">Показаны модули с различными панелями подключения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CPX-2AE-U-I</li> </ul>	<p data-bbox="546 376 964 448">Модуль входов с 2 аналоговыми входами, возможность выбора диапазона сигналов на входной канал:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 ... 10 В</li> <li>– 0 ... 20 мА</li> <li>– 4 ... 20 мА</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CPX-4AE-U-I</li> </ul>	<p data-bbox="546 552 964 624">Модуль входов с 4 аналоговыми входами, возможность выбора диапазона сигналов на входной канал:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 ... 10 В, -10 ... +10 В</li> <li>– 1 ... 5 В, -5 ... +5 В</li> <li>– 0 ... 20 мА, -20 ... +20 мА</li> <li>– 4 ... 20 мА</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CPX-4AE-I</li> </ul>	<p data-bbox="546 751 964 823">Модуль входов с 4 аналоговыми входами, возможность выбора диапазона сигналов на входной канал:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 ... 20 мА</li> <li>– 4 ... 20 мА</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CPX-4AE-T</li> </ul>	<p data-bbox="546 900 964 999">Модуль входов, имеющий до 4 аналоговых входов для регистрации температуры, возможность выбора количества входов на каждый DIL-переключатель (2 или 4).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CPX-4AE-TC</li> </ul>	<p data-bbox="546 1023 964 1094">Модуль входов с 4 аналоговыми входами для регистрации температуры с термопарными датчиками</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CPX-4AE-P-...</li> </ul>	<p data-bbox="546 1118 964 1238">Модуль входов с 4 пневматическими каналами для регистрации значений давления. Значения давления в CPX-терминале выдаются в виде аналоговых входных сигналов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 ... 10 бар</li> <li>– измерение избыточного давления, в котором используется до 4 каналов</li> <li>– возможно измерение дифференциального давления между каждыми 2 каналами</li> </ul>

Табл. 0/1: Обзор модулей аналоговых входов

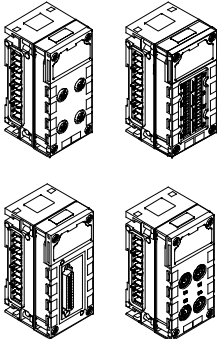
Модули аналоговых выходов	Типовое обозначение	Описание
 <p data-bbox="138 730 353 799">Показаны модули с различными панелями подключения</p>	<p data-bbox="398 376 533 400">– CPX-2AA-U-I</p>	<p data-bbox="609 376 1025 448">Модуль выходов с 2 аналоговыми выходами, возможность выбора диапазона сигналов на выходной канал:</p> <ul data-bbox="609 453 723 523" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="609 453 706 477">– 0 ... 10 В</li> <li data-bbox="609 480 723 504">– 0 ... 20 мА</li> <li data-bbox="609 507 723 531">– 4 ... 20 мА</li> </ul>

Табл. 0/2: Обзор модулей аналоговых выходов



Информацию об основах можно найти в описании системы CPX.

## Диагностика посредством шины **Fieldbus** или сети

В зависимости от характеристик параметризации CPX-модули входов/выходов сообщают об определенных ошибках по Fieldbus или сети пользователя.

Они могут анализироваться с помощью:

- битов состояния (состояние системы);
- интерфейса диагностики входов/выходов (диагностика системы);
- диагностики модулей;
- номеров ошибок.



Дополнительную информацию о диагностике можно найти в описании системы CPX или в описании к шинному узлу.

В настоящих описаниях используются следующие термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям:

<b>Термин/сокращение</b>	<b>Расшифровка</b>
AI	Аналоговый выход (выходной канал, 16 бит)
AO	Аналоговый вход (входной канал, 16 бит)
CPX-модули	Собирательное название для различных модулей, которые могут быть встроены в CPX-терминал
CPX-терминал	Модульный электрический терминал типа 50
DIL-переключатель	Переключатели в корпусе с двухрядным расположением выводов чаще всего состоят из нескольких органов переключения, с помощью которых можно выполнять настройку
IU / II	Аналоговый вход по напряжению / аналоговый вход по току
OU / OI	Аналоговый выход по напряжению / аналоговый выход по току
Аналоговые I/O	Аналоговые входы и выходы
Данные	CPX-терминал предоставляет настройки и диагностическую информацию в форме данных; данные можно считывать, но нельзя изменить
Интерфейс диагностики входов/выходов	Интерфейс диагностики входов/выходов – это независимый от шины интерфейс диагностики на уровне входов/выходов, который обеспечивает доступ к внутренним данным CPX-терминала
Модуль аналоговых выходов	Модуль выходов CPX с аналоговыми выходами
Модуль аналоговых входов	Модуль входов CPX с аналоговыми входами
Модули входов/выходов	Собирательное название CPX-модулей для подключения входов и выходов (модулей входов CPX и модулей выходов CPX)
Панель подключения	Сменный верх корпуса модулей с разъемами для подключения

Табл. 0/3: Сокращения по конкретным изделиям – часть 1

<b>Термин/сокращение</b>	<b>Расшифровка</b>
RTD	Терморезистор (Resistance Temperature Device)
ТС	Термопара (Thermocouple)
Биты состояния	Внутренние входы, выдающие кодированные сводные диагностические сообщения
Основание	Нижняя часть корпуса модуля или блок для электрического соединения модуля с терминалом
Параметры	С помощью параметризации можно адаптировать рабочие характеристики CPX-терминала или рабочие характеристики отдельных модулей и каналов входов/выходов к соответствующему случаю применения; параметры можно считывать и изменять
ПЛК (PLC) / ППК	Программируемый логический контроллер (Programmable Logic Controller, PLC) / промышленный ПК
Узел Fieldbus/ шинный узел	Устанавливают соединение с определенными интерфейсами Fieldbus или сетями. Передают сигналы управления к подключенным модулям и контролируют их работоспособность

Табл. 0/4: Сокращения по конкретным изделиям – часть 2

# **Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов**

## **Глава 1**

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

# Содержание

<b>1.</b>	<b>Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	Составные части модуля входов/выходов .....	1-3
1.2	Техника подключения .....	1-4
1.2.1	Элементы индикации и подключения .....	1-6
1.2.2	Комбинации модулей аналоговых входов/выходов и панелей подключения .....	1-7
1.2.3	Подсоединение кабелей и штекеров к панелям подключения .	1-8
1.3	Монтаж .....	1-20
1.3.1	Монтаж панелей подключения .....	1-21
1.3.2	Монтаж экранирующих щитков .....	1-24

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.1 Составные части модуля входов/выходов

Все модули входов/выходов состоят из трех частей:

- Панель подключения снабжена средствами электроподключения в виде различных розеток или клеммных планок.
- Модуль электроники оснащен плитой с электронными элементами и светодиодным индикатором модуля входов/выходов. Электронный модуль зафиксирован на панели подключения и через электрический разъем подсоединен к основанию и панели подключения.
- Основание в виде нижней части корпуса обеспечивает механическое и электрическое соединение модуля с СРХ-терминалом.

- 1 Панель подключения с соответствующими разъемами
- 2 Электронный модуль
- 3 Основание

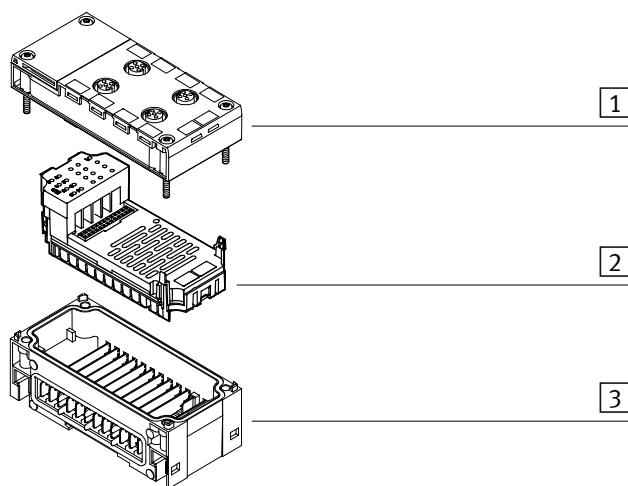


Рис. 1/1: Составные части модуля входов/выходов

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.2 Техника подключения

Отдельные требования к технике подключения можно выполнять, пользуясь различными панелями подключения. Независимо от применяемого модуля входов/выходов они снабжены необходимыми розетками или клеммными планками, готовыми к электроподключению датчиков и исполнительных механизмов.

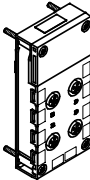
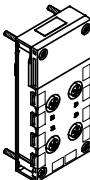
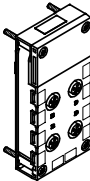
Панель подключения	Тип	Описание
	CPX-M-4-M12x2-5POL	4 розетки M 12 с металлической резьбой, 5-полюсные, допустимая нагрузка 4 А – степень защиты IP65/IP67 <sup>1)</sup> – по одному соединению функционального заземления на розетку – возможность экранирования через металлическую резьбу – корпус панели подключения в металлическом исполнении
	CPX-AB-4-M12x2-5POL	4 розетки M 12, 5-полюсные, допустимая нагрузка 3 А – степень защиты IP65/IP67 <sup>1)</sup> – по одному соединению функционального заземления на розетку – возможность экранирования через экранирующий щиток (см. “Принадлежности”, приложение А.11)
	CPX-AB-4-M12x2-5POL-R	4 розетки M 12 с металлической резьбой, 5-полюсные, допустимая нагрузка 4 А – степень защиты IP65/IP67 <sup>2)</sup> – по одному соединению функционального заземления на розетку – возможность экранирования через металлическую резьбу – позволяет использовать быстроразъемные соединения M12 и SPEEDCON
<p><sup>1)</sup> С подключенными штекерными разъемами или с защитным колпачком ISK-M12 <sup>2)</sup> С подключенными штекерными разъемами или с защитным колпачком ISK-M12; при использовании быстроразъемных соединений соблюдать инструкцию производителя</p>		

Табл. 1/1: Средства подключения – часть 1

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

Панель подключения	Тип	Описание
	CPX-AB-8-KL-4POL	<p>2 клеммные планки, 16-полюсные (4 x 4-полюсные), допустимая нагрузка 4 А</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– степень защиты IP20 <sup>3)</sup></li> <li>– степень защиты IP65/IP67 с крышкой АК-8KL и резьбовым комплектом VG-K-M9</li> <li>– каждый провод можно по отдельности вставить в пружинную клемму</li> <li>– все соединения сведены в 4 равные группы, по одному соединению функционального заземления на группу</li> </ul>
	CPX-AB-1-SUB-BU-25POL	<p>1 розетка SUB-D, 25-полюсная, допустимая нагрузка 4 А</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– степень защиты IP20 <sup>4)</sup></li> <li>– степень защиты IP65 со штекером SD-SUB-D-ST25 (см. “Принадлежности”, приложение А.11)</li> </ul>
	CPX-AB-4-HAR-4POL (в случае аналоговых CPX-модулей можно использовать только для модуля 4AE-T!)	<p>4 розетки HARAX, 4-полюсные, допустимая нагрузка 3 А</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– степень защиты IP65/IP67 <sup>1)</sup> со специальными штекерами</li> <li>– подсоединение кабельных жил в штекере в срезных контактах</li> </ul>
<p>1) С подключенными штекерными разъемами или с защитным колпачком ISK-M12                  2) С подключенными штекерными разъемами или с защитным колпачком ISK-M12; при использовании быстроразъемных соединений соблюдать инструкцию производителя                  3) С крышкой АК-8KL и резьбовым комплектом VG-K-M9: IP65/IP67                  4) Со штекером SD-SUB-D-ST25: IP65</p>		

Табл. 1/2: Средства подключения – часть 2

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.2.1 Элементы индикации и подключения

У всех модулей входов и выходов светодиоды состояния можно увидеть сквозь прозрачную крышку панели подключения.

Модули аналоговых входов/выходов имеют следующие элементы индикации и подключения:

- 1 Фирменная табличка панели подключения
- 2 Обозначение модуля (например, 2AO = 2 аналоговых выхода (Analogue Outputs) – модуль типа CPX-2AA-U-I)
- 3 Электрические разъемы (пример)
- 4 Поля надписей для адресов
- 5 Светодиод ошибки (красный), ошибка модуля
- 6 Светодиоды ошибок отдельных каналов (только CPX-4AE-U-I, CPX-4AE-T и CPX-4AE-TC)

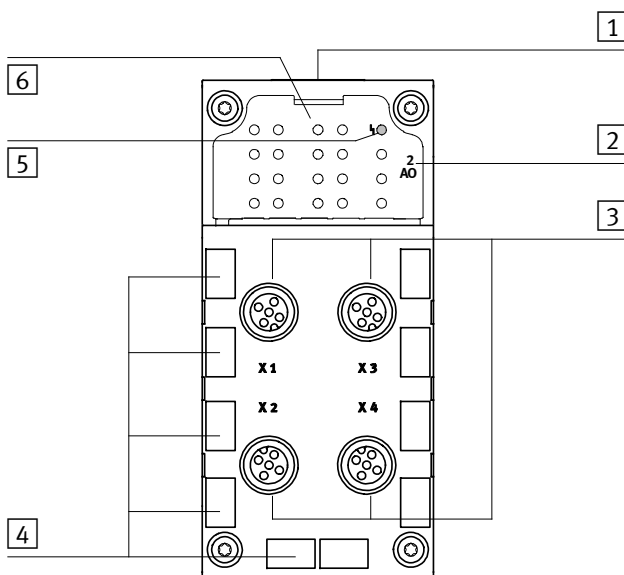


Рис. 1/2: Элементы индикации и подключения



Для вписывания адресов используйте маркировочные таблички IBS 6x10.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.2.2 Комбинации модулей аналоговых входов/выходов и панелей подключения

Допустимые комбинации модулей с панелями подключения можно взять из следующей таблицы.

Панель подключения СПХ...	Модули входов, СПХ-...				Модуль выходов 2АА-U-I
	2АЕ-U-I 4АЕ-U-I	4АЕ-I	4АЕ-T	4АЕ-TC	
<b>-М-4-М12х2-5POL</b> (4 розетки М12, 5-полюсные, металлический корпус)	•	•	•	•	•
<b>-АВ-4-М12х2-5POL</b> (4 розетки М12, 5-полюсные)	•	•	•	•	•
<b>-АВ-4-М12х2-5POL-R</b> (4 розетки М12, 5-полюсные, металлическая резьба)	•	•	•	•	•
<b>-АВ-8-М8-3POL</b> (8 розеток М8, 3-полюсных)	–	–	–	–	–
<b>-АВ-8-М8-4POL</b> (8 розеток М8, 4-полюсных)	–	–	–	–	–
<b>-АВ-8-КЛ-4POL</b> (2 клеммные планки, 16-полюсные)	•	•	•	•	•
<b>-АВ-1-SUB-BU-25POL</b> (1 розетка SUB-D, 25-полюсная)	•	•	–	–	•
<b>-АВ-4-HAR-4POL</b> (4 розетки М12, 4-полюсные)	–	–	•	–	–
<b>-АВ-4-М12-8POL</b> (4 розетки М12, 8-полюсные)	–	–	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Допустимая комбинация</li> <li>– Недопустимая комбинация</li> </ul>					

Табл. 1/3: Комбинации модулей входов/выходов и панелей подключения

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.2.3 Подсоединение кабелей и штекеров к панелям подключения

Подключение датчиков и исполнительных механизмов к СРХ-модулям входов/выходов выполняется только на панелях подключения. Благодаря этому, например, при замене электронного модуля можно оставить в панели подключения установленные штекеры и кабели.



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по подключению и техническому обслуживанию необходимо отключить оборудование, которое обеспечивает:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.



Степень защиты модулей входов/выходов зависит от используемой панели подключения, а также от применяемых штекеров и защитных колпачков. Указания приводятся на следующих страницах и в приложении А.8.



Для подключения датчиков или исполнительных механизмов используйте штекеры из программы поставок Festo (см. приложение А.11).

Если вы намерены использовать кабели собственного производства, применяйте для передачи аналоговых сигналов только экранированные кабели.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов



### **Осторожно**

Большая длина сигнальных линий снижает помехоустойчивость.

Соблюдайте максимально допустимую длину сигнальных кабелей входов/выходов:

- CPX-2AE-U-I, 4AE-U-I, 2AA-U-I, 4AE-I: 30 м
- CPX-4AE-T: 10 м (с погрешностью измерения макс. 200 м)
- CPX-4AE-TC: 10 м (с погрешностью измерения макс. 50 м)

Точность измерения модулей CPX-4AE-T и 4AE-TC уменьшается на каждые 10 м длины кабеля; погрешность измерения не компенсируется.

### **Экранирование**



#### **Примечание**

Для передачи аналоговых сигналов:

- Подключите экран кабеля к функциональному заземлению.  
Используйте только экранированные кабели и (при необходимости) штекеры с металлическим корпусом.
- Соблюдайте указания по подключению экрана кабеля в зависимости от применяемой техники для подключения на следующих страницах.

Так вы избежите помех, вызванных электромагнитными воздействиями.

При подсоединении экранирующей оболочки кабеля допускаются следующие варианты:

- подключение экрана к контакту функционального заземления (FE) штекера входов/выходов без соединения с дополнительными потенциалами,
- экран с внешним подключением FE без соединения с контактом FE штекера входов/выходов.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### Рекомендация:

- Подключайте экран кабеля с обеих сторон к функциональному заземлению с достаточным выравниванием потенциалов.
- Если экран кабеля подключается к функциональному заземлению с одной стороны, он должен подсоединяться на “стороне приемника сигналов”:
  - модули аналоговых входов:  
подключить экран кабеля на стороне СРХ.
  - модули аналоговых выходов:  
подключить экран кабеля на стороне исполнительного механизма.

## Панель подключения CPX-M-4-M12x2-5POL...



### **Примечание**

Для обеспечения соответствия собранных модулей с панелью подключения CPX-M-4-M12x2-5POL... требованиям класса защиты IP65/IP67:

- Для подсоединения датчиков или исполнительных механизмов используйте указанные штекеры из списка принадлежностей (см. приложение A.11).
- Закрутите накидную гайку штекеров вручную.
- Закройте неиспользуемые гнезда защитными колпачками типа ISK-M12 (принадлежности).

### **Экранирование**

- Для штекеров без металлического корпуса:
  - Соедините экран кабеля с контактом 5 (функциональное заземление FE).
- Для штекеров с металлическим корпусом:
  - Соедините экран кабеля через корпус штекера с FE. При необходимости дополнительно соедините экран кабеля с контактом 5.

## Панель подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)



### Примечание

Для обеспечения соответствия собранных модулей с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R) требованиям степени защиты IP65/IP67:

- Для подсоединения датчиков или исполнительных механизмов используйте указанные штекеры из списка принадлежностей (см. приложение A.11).
- Закрутите накидную гайку штекеров вручную.
- Закройте неиспользуемые гнезда защитными колпачками типа ISK-M12 (принадлежности).

Розетки панели подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL-R (с металлической резьбой) позволяют применять быстроразъемные штекеры, например, SPEEDCON от Phoenix Contact.

- При использовании быстроразъемных штекеров соблюдайте инструкции производителя, чтобы обеспечить степень защиты IP65/IP67.

### Экранирование

- Для штекеров без металлического корпуса:
  - Соедините экран кабеля с контактом 5 (FE).
- Для штекеров с металлическим корпусом:
  - Используйте панель подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL-R. Металлическая резьба розеток на на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (FE).

или

- Соедините экран кабеля через корпус штекера и экранирующий щиток (см. внизу) с FE. При необходимости дополнительно соедините экран кабеля с контактом 5.

### **Экранирующий щиток типа CPX-AB-S-4-12**

Панель подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (розетки без металлической резьбы) может комбинироваться с экранирующим щитком. В зависимости от вашего заказа он может быть уже установлен на панели подключения.



Указания по монтажу экранирующего щитка после выполнения заказа приведены в разделе 1.3.2.

С помощью таких щитков можно повысить уровень электромагнитной совместимости, например, в среде интенсивных помех или аналоговых сигналов. В связи с этим экранирующие щитки должны заземляться в точке контакта специально предусмотренного плоского штекера согласно DIN 46 244 B2,8-1 (2,8 x 1 мм).

- Соедините контакт заземления экранирующего щитка согласно Рис. 1/3 низкоомным проводом с потенциалом функционального заземления (FE).

Расположенные рядом друг с другом экранирующие щитки соединяются пружинными скобами и не должны быть соединены с FE по отдельности.

При использовании специальных штекеров (см. “Принадлежности”, приложение A.11) с помощью конических пружин корпус штекера через экранирующий щиток соединяется с функциональным заземлением.

- Перед монтажом штекеров заверните конические пружины до конца на резьбе штекера.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

- 1 Штекер
- 2 Коническая пружина
- 3 Экранирующий щиток
- 4 Соединение функционального заземления (FE) с наружным плоским штекером согласно DIN 46 245 B2,8-1

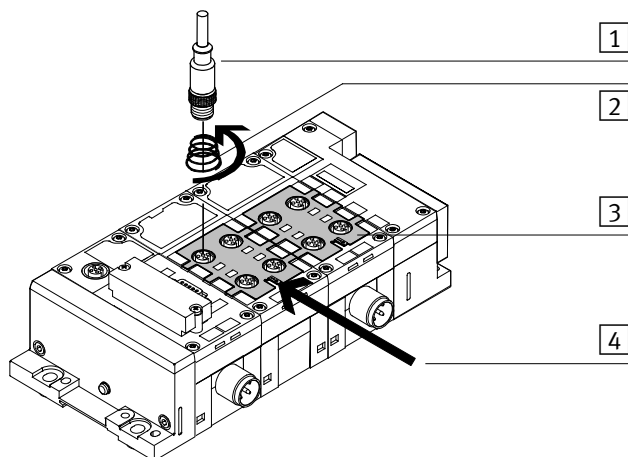


Рис. 1/3: Соединение экранирующих щитков



### Примечание

Чтобы достичь степени защиты IP65/IP67:

- Не пользуйтесь коническими пружинами, если закрываете неиспользуемые розетки защитными колпачками.

## Панель подключения CPX-AB-8-KL-4POL

Полностью смонтированная панель подключения CPX-AB-8-KL-4POL имеет степень защиты IP20.

### Экранирование

- Соедините экран кабеля с обеспечением минимально возможного расстояния с клеммой FE панели подключения. Используйте при подключении соответствующие гильзы для обжима концов проводов.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### Характеристики кабельных клемм

- Сечение провода: 0,08 ... 1,5 мм<sup>2</sup>
- Макс. ток: 1,5 А
- Зачистка изоляции: 5 ... 6 мм

### Допустимые медные провода

- Однопроволочный, многопроволочный, тонкопроволочный, а также с лужеными одиночными жилами
- Тонкопроволочный свитой
- Тонкопроволочный с муфтой для обжима концов проводов (газонепроницаемый обжимной контакт) \*)
- Тонкопроволочный с кабельным зажимом штифта (газонепроницаемый обжимной контакт) \*)

\*) При необходимости использовать следующее меньшее по величине сечение провода

### Монтаж и демонтаж кабелей



#### Примечание

- Для надежного контакта подключать по одному проводу на пружинную клемму.
- Вводить только кабели в отверстие клеммы. При нажатии отвертки в отверстие клеммы возможно повреждение клеммы.

Для монтажа и демонтажа кабелей:

1. Нажмите на отвертку, слегка поворачивая ее в направлении среднего ребра в отверстии блокировки (см. Рис. 1/4).  
При этом пружинная клемма разблокируется.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

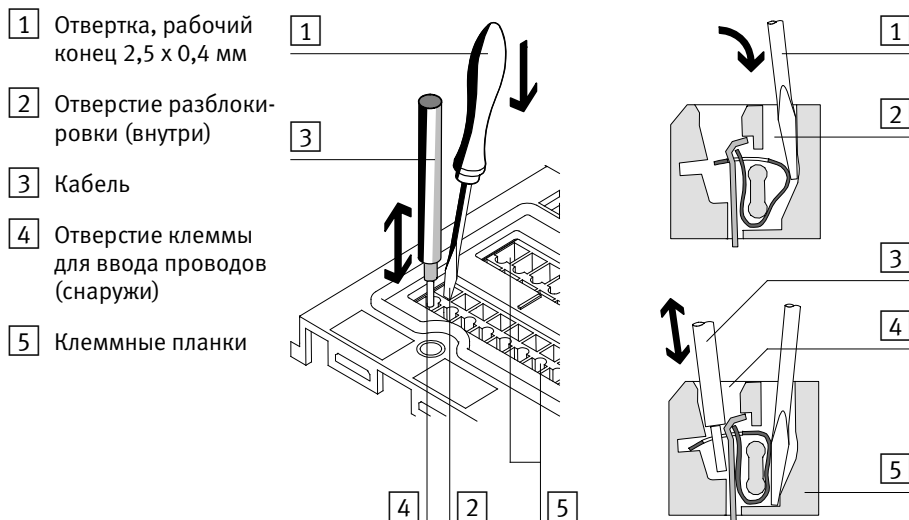


Рис. 1/4: Подключение к пружинной клемме

2. В разблокированную клемму можно вставить концы провода в клеммное отверстие или вынуть их.
3. Выньте отвертку из отверстия разблокировки. При этом провод надежно зажимается.

### Обеспечение степени защиты IP65/IP67

Чтобы достичь в панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL степени защиты IP65/IP67, используйте крышку типа AK-8KL и резьбовой комплект типа VG-K-M9 фирмы Festo. Соблюдайте указания соответствующей инструкции по монтажу.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

1 Крышка АК-8KL

2 Резьбовой  
комплект  
VG-K-M9

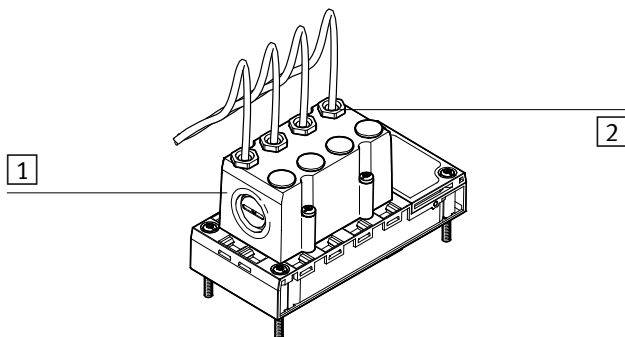


Рис. 1/5: Крышка и резьбовой комплект для панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL (для обеспечения степени защиты IP65/IP67)

### Панель подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

Полностью смонтированная панель подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL имеет степень защиты IP20.

Чтобы достичь в панели подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL степени защиты IP65/IP67, используйте штекер типа SD-SUB-D-ST25 фирмы Festo. При монтаже штекера на панели подключения учитывайте максимальный момент затяжки, равный 0,5 Н·м.

### Экранирование

- Соедините экран кабеля с обеспечением минимально возможного расстояния с контактом FE штекера Sub-D фирмы Festo.

При использовании других экранированных штекеров для подсоединения экрана кабеля также можно применять металлический фланец (корпус) штекера Sub-D.

## Панель подключения CPX-AB-4-HAR-4POL



### Примечание

Чтобы достичь в полностью смонтированных модулях с панелью подключения CPX-AB-4-HAR-4POL степени защиты IP65/IP67:

- Для подключения датчиков или исполнительных механизмов используйте штекер типа SEA-GS-HAR-4POL из принадлежностей Festo (состоящих из накидной гайки, зажима для разгрузки от натяжения и стыкового кольца).
- Закрутите накидную гайку штекеров вручную.
- Закройте неиспользуемые розетки защитными колпачками фирмы Harting (см. “Принадлежности”, приложение A.11).

### Характеристики кабелей для панели подключения CPX-AB-4-HAR-4POL:

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| – Сечение провода:               | 0,25 ... 0,5 мм <sup>2</sup> |
| – Диаметр многожильного провода: | до 0,1 мм                    |
| – Материал изоляции:             | ПВХ/ПУ/ПЭ                    |
| – Толщина изоляции:              | макс. 1,6 мм                 |
| – Диаметр жилы:                  | 1,2 мм ... 1,6 мм            |
| – Наружный диаметр кабеля:       | 4,0 ... 5,1 мм               |

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

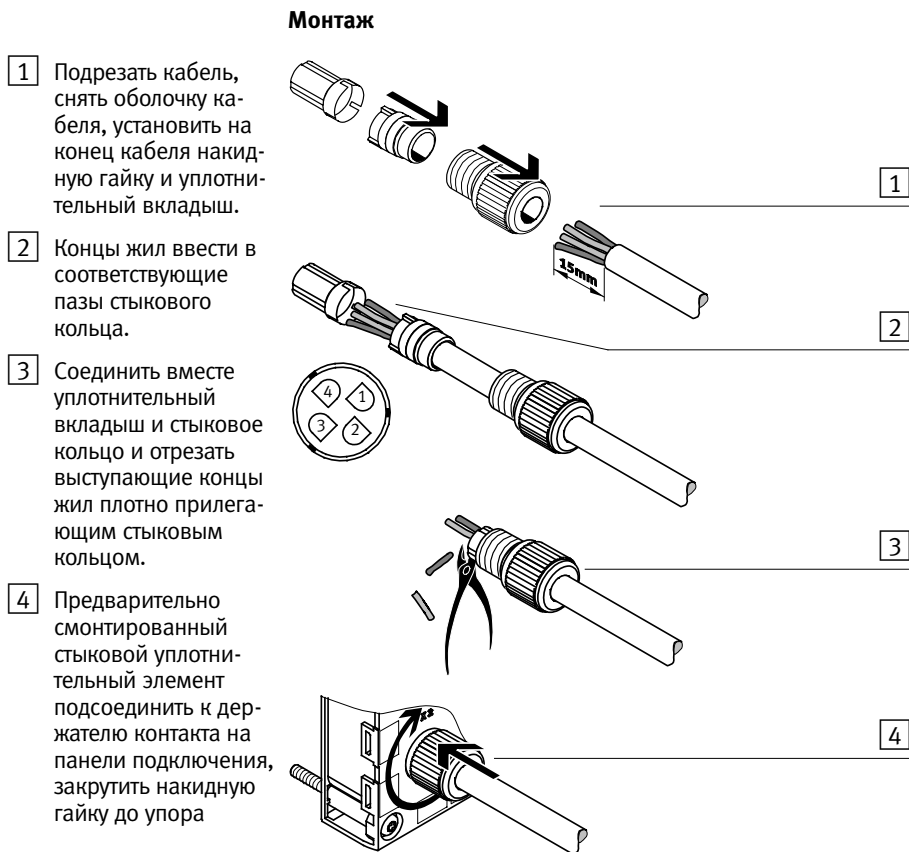


Рис. 1/6: Подсоединение кабелей к панели подключения CPX-AB-4-HAR-4POL

### Демонтаж

- Ослабить резьбовое соединение и убрать жилы, отведя их от контактов.

После отсечения контактирующих концов жил возможно повторное подсоединение до 10 раз (при использовании жил того же диаметра). Для этого отрезать использованные концы кабеля и повторить шаги со 2 по 4.

### 1.3 Монтаж



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по подключению и техническому обслуживанию необходимо отключить оборудование, которое обеспечивает:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.



#### **Осторожно**

Неправильное обращение может привести к повреждению модулей.

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



Для расширения или модификации терминала CPX нужно демонтировать привинченный терминал. Соответствующие указания приведены в описании системы CPX.

Для монтажа или демонтажа панелей подключения или электронных модулей можно оставить привинченный CPX-терминал в смонтированном состоянии. Это действительно также для штекеров и кабелей на панели подключения.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.3.1 Монтаж панелей подключения



#### **Примечание**

Необходимо соблюдать осторожность при работе со всеми модулями и элементами СРХ-терминала.

Прежде всего, должны учитываться перечисленные ниже условия.

- Обеспечить точность ввода винтов (иначе можно повредить резьбу). Вкручивать винты только вручную. Установить винты так, чтобы использовать предварительно накатанные канавки ниток резьбы.
- Соблюдение указанных крутящих моментов.
- Резьбовые соединения без перекоса и механического натяжения.
- Проверка уплотнений на отсутствие повреждений (IP65/IP67).
- Чистые установочные поверхности (герметичность, предотвращение утечек и нарушений контакта).

Винтовое соединение между панелью подключения и основанием выполняется с соблюдением указаний для минимум 10 циклов монтажа/демонтажа.

При последующем заказе модулей и элементов также соблюдать указания по монтажу, которые содержатся в приложенных инструкциях.

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

- Замена средств подключения.
- Упрощенный монтаж штекеров или кабелей датчиков.

Демонтаж и монтаж электронных модулей может потребоваться в случаях, указанных ниже.

- Смена функции модуля входов/выходов (например, СРХ-2АЕ-U-IE вместо СРХ-2АА-U-I).
- Замена неисправных электронных модулей.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### Демонтаж

Демонтируйте панель подключения следующим образом (см. Рис. 1/7):

1. Выкрутите 4 винта соответствующей панели подключения с помощью отвертки со звездочкой – типоразмер T10.
2. Осторожно, без перекоса электрического соединения штекера снимите панель подключения с электронного модуля.

Только в случаях, когда электронный модуль должен демонтироваться:

- Осторожно, без перекоса снимите электронный модуль с токоведущих шин основания.

- 1 Панель подключения
- 2 Винты
- 3 Электрическое соединение штекера
- 4 Электронный модуль
- 5 Токоведущие шины
- 6 Основание

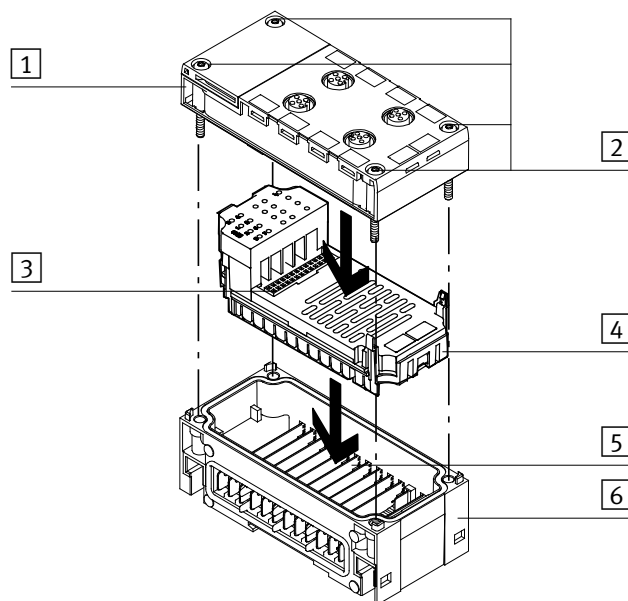


Рис. 1/7: Монтаж/демонтаж модуля входов/выходов

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### Монтаж



Установите модули следующим образом (см. Рис. 1/7):

#### Примечание

- Соблюдайте указания по комбинации модулей входов/выходов и панелей подключения в разделе 1.2.2.
- Соблюдайте указания по комбинации и расположению модулей на CPX-терминале в описании системы CPX.

Только в случаях, когда электронный модуль демонтировался:

- Вставьте электронный модуль в основание. Следите за тем, чтобы соответствующие пазы с клеммами для контактов на нижней стороне электронного модуля находились над токоведущими шинами. Затем осторожно, без перекоса втолкните электронный модуль до упора в основание.

Для монтажа панели подключения:

1. Выверните панель подключения над основанием с электронным модулем. Следите за тем, чтобы разъемы панели подключения и электронного модуля находились точно друг над другом. Затем осторожно, без перекоса прижмите панель подключения к основанию.
2. Вкрутите винты, поворачивая их только рукой. Установите винты таким образом, чтобы были использованы предварительно накатанные канавки ниток резьбы. Затяните винты крест-накрест отверткой со звездочкой, типоразмер T10, с моментом затяжки 0,9 ... 1,1 Н·м.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

### 1.3.2 Монтаж экранирующих щитков

На панели подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL может монтироваться экранирующий щиток типа CPX-AB-S-4-12. Для выполнения монтажа или демонтажа экранирующего щитка панель подключения должна быть демонтирована.

#### Монтаж

Установите экранирующий щиток следующим образом (см. Рис. 1/8):

1. Демонтировать панель подключения (см. раздел 1.3.1).
2. Проследить, чтобы пружинные скобы экранирующего щитка при вводе сверху защелкнулись в соответствующих пазах демонтируемой панели подключения.
3. Монтировать панель подключения.

Указания по заземлению экранирующего щитка приведены в разделе 1.2.3.

#### Демонтаж

Демонтаж экранирующего щитка выполняется в обратном порядке.

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

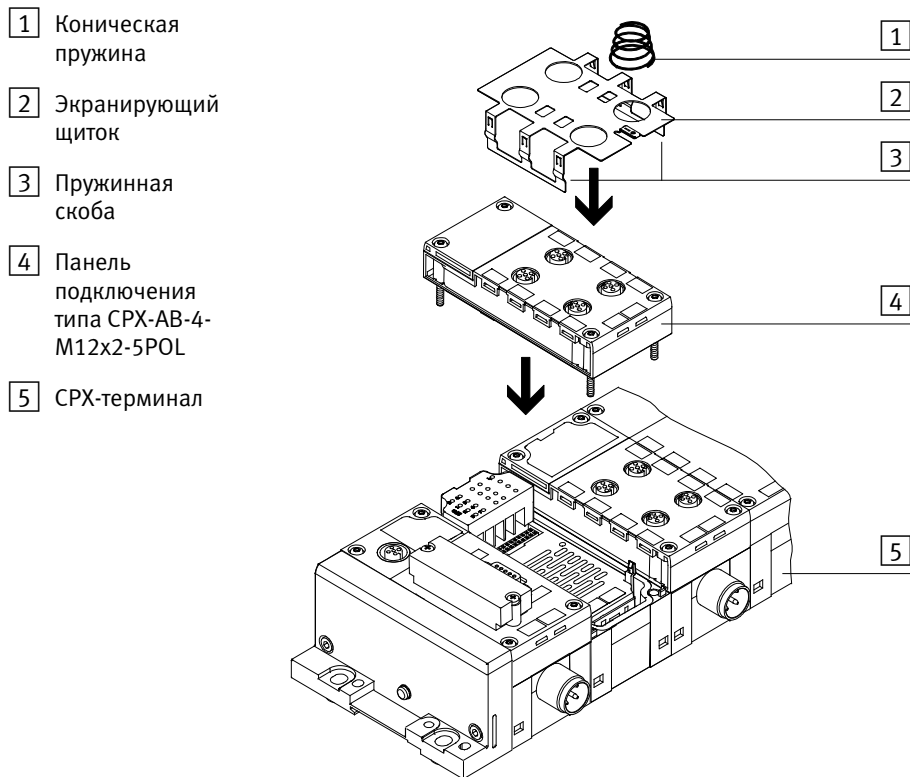


Рис. 1/8: Монтаж экранирующего щитка типа CPX-AB-S-4-12

## 1. Обзор и техника для подключения модулей входов/выходов

# Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

## Глава 2

## Содержание

<b>2.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	Функционирование модулей аналоговых входов .....	2-3
2.2	Монтаж .....	2-3
2.3	Подключение .....	2-4
2.3.1	Настройка DIL-переключателей .....	2-5
2.3.2	Назначение контактов .....	2-7
2.3.3	Подсоединение аналоговых входов .....	2-10
2.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	2-11
2.4.1	Обработка аналоговых входных сигналов .....	2-11
2.4.2	Общие указания по параметризации .....	2-15
2.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I .....	2-17
2.4.4	Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов” .....	2-25
2.4.5	Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения .....	2-27
2.4.6	Относящиеся к каналам параметры модуля – сглаживание значений измерения .....	2-31
2.4.7	Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода .....	2-31
2.5	Диагностика .....	2-32
2.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	2-33
2.5.2	Светодиодная индикация .....	2-35
2.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	2-37

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.1 Функционирование модулей аналоговых входов

Модули аналоговых входов обеспечивают наличие готовых аналоговых входов по напряжению или по току для подключения датчиков и тем самым позволяют выполнять, например, регистрацию и дальнейшую обработку аналоговых сигналов по току и по напряжению.

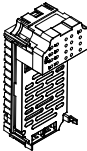
Тип		Описание
	CPX-2AE-U-I	Обеспечивает 2 аналоговых входа (входных канала) с масштабируемыми диапазонами значений. Возможность поканального конфигурирования диапазона входных сигналов, на выбор – с гальванической развязкой или соединением потенциалов: – 0 ... 10 В – 0 ... 20 мА – 4 ... 20 мА Питание датчиков: 24 В / 0,7 А на модуль.

Табл. 2/1: Обзор модуля аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.2 Монтаж

См. раздел 1.3.

## 2.3 Подключение



### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по установке и техническому обслуживанию следует отключить:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

В следующих разделах указано назначение контактов модулей аналоговых входов для различных панелей подключения.



Указания по подсоединению кабелей и штекеров к панелям подключения приведены в разделе 1.2.3. Соблюдайте также, прежде всего, указания по подключению экрана кабеля к функциональному заземлению (FE).

### **Электропитание**

Питание 24 В датчиков входов и подача напряжения к электронике модулей входов обеспечивается путем подачи рабочего напряжения к электронным элементам/датчикам ( $U_{EL/SEN}$ ).

В качестве опции датчики также могут получать питание из внешнего источника (гальваническая развязка, см. Раздел 3.3.2, Рис. 2/2).

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.3.1 Настройка DIL-переключателей

Для конфигурирования модулей аналоговых входов имеется 2 DIL-переключателя. Они находятся на верхней стороне электронного модуля.

- 1 DIL-переключатель 0: диапазон сигналов, аналоговый вход 0
- 2 DIL-переключатель 1: диапазон сигналов, аналоговый вход 1

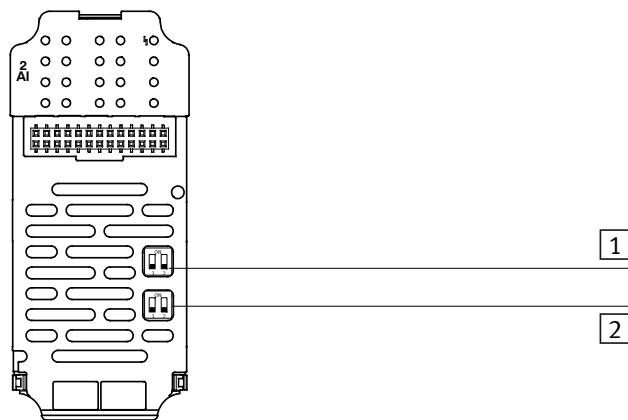


Рис. 2/1: DIL-переключатели на электронном модуле  
(Дополнительную информацию по 1 и 2 см. на следующих страницах)

Порядок действий:

1. Выключите электропитание.
2. При необходимости снимите смонтированную панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3).
3. Отрегулируйте DIL-переключатели согласно описанию на следующих страницах.
4. Если необходимо, снова смонтируйте панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3, момент затяжки составляет 0,9 ... 1,1 Н·м).



### Настройка диапазона входных сигналов

С помощью переключающих элементов 2-сторонних DIL-переключателей 0 и 1 настройте диапазон сигналов соответствующего аналогового входа:



Диапазон сигналов	Настройка DIL-переключателей <sup>1)</sup>		
	Настройка	DIL-переключатель 0	DIL-переключатель 1
0 ... 10 В		0.1: OFF <sup>2)</sup> 0.2: OFF <sup>2)</sup>	1.1: OFF <sup>2)</sup> 1.2: OFF <sup>2)</sup>
		0.1: ON 0.2: OFF	1.1: ON 1.2: OFF
0 ... 20 мА		0.1: OFF 0.2: ON	1.1: OFF 1.2: ON
4 ... 20 мА		0.1: ON 0.2: ON	1.1: ON 1.2: ON
<sup>1)</sup> DIL-переключатель 0 для входного канала 0 (OFF = ВЫКЛ. DIL-переключатель 1 для входного канала 1 ON = ВКЛ.) <sup>2)</sup> По умолчанию (заводская настройка)			

Табл. 2/2: DIL-переключатели модуля аналоговых входов 2AE-U-I



#### Примечание

Настройку диапазона сигналов посредством DIL-переключателей можно изменить с помощью параметризации (см. раздел 2.4). Параметризация имеет приоритет перед настройкой DIL-переключателей.

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.3.2 Назначение контактов

Назначение контактов в модуле CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

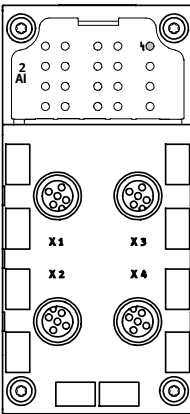


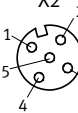
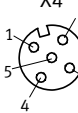
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 (вход I...0)	Назначение контактов X3, X4 (вход I...1)
	<p>Входы по напряжению <sup>1)</sup></p>  <p>Розетка X1: 1: 24 V<sub>SEN</sub> 2: IU0+ 3: 0 V<sub>SEN</sub> 4: IU0- 5: FE (экран) <sup>2)</sup></p>	 <p>Розетка X3 1: 24 V<sub>SEN</sub> 2: IU1+ 3: 0 V<sub>SEN</sub> 4: IU1- 5: FE (экран) <sup>2)</sup></p>
	<p>Входы по току <sup>1)</sup></p>  <p>Розетка X2: 1: 24 V<sub>SEN</sub> 2: II0+ 3: 0 V<sub>SEN</sub> 4: II0- 5: FE (экран) <sup>2)</sup></p>	 <p>Розетка X4: 1: 24 V<sub>SEN</sub> 2: II1+ 3: 0 V<sub>SEN</sub> 4: II1- 5: FE (экран) <sup>2)</sup></p>
	<p>IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению IIx+ = Положительный входной сигнал по току IIx- = Отрицательный входной сигнал по току FE = Функциональное заземление</p>	
<p><sup>1)</sup> Назначение зависит от настройки DIL-переключателей и параметризации (см. раздел 2.3.1), в сумме доступно по 2 входных канала на модуль (I...0 и I...1, разъем X1 или X2, а также разъем X3 или X4) <sup>2)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>		

Табл. 2/3: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

**CPX-AB-4-M12x2-5POL-R** Металлическая резьба (“...-R”) этой панели подключения на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (функциональное заземление FE).

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### Назначение контактов в модуле CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

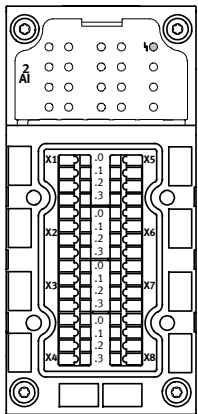
Модуль аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL																																	
Панель подключения	Назначение контактов X1...X4 (вход I...0)	Назначение контактов X5...X8 (вход I...1)																															
	<p>Входы по напряжению <sup>1)</sup></p>																																
	<p><b>X1</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X1.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X1.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X1.2: IU0-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X1.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X2</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X2.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X2.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X2.2: IU0+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X2.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X1.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X1.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X1.2: IU0-	.3	X1.3: FE (экран)	.0	X2.0: не подкл.	.1	X2.1: не подкл.	.2	X2.2: IU0+	.3	X2.3: FE (экран)	<p><b>X5</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X5.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X5.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X5.2: IU1-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X5.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X6</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X6.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X6.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X6.2: IU1+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X6.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X5.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X5.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X5.2: IU1-	.3	X5.3: FE (экран)	.0	X6.0: не подкл.	.1	X6.1: не подкл.	.2	X6.2: IU1+	.3
.0	X1.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																
.1	X1.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																
.2	X1.2: IU0-																																
.3	X1.3: FE (экран)																																
.0	X2.0: не подкл.																																
.1	X2.1: не подкл.																																
.2	X2.2: IU0+																																
.3	X2.3: FE (экран)																																
.0	X5.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																
.1	X5.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																
.2	X5.2: IU1-																																
.3	X5.3: FE (экран)																																
.0	X6.0: не подкл.																																
.1	X6.1: не подкл.																																
.2	X6.2: IU1+																																
.3	X6.3: FE (экран)																																
<p>Входы по току <sup>1)</sup></p>																																	
<p><b>X3</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X3.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X3.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X3.2: IU0-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X3.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X4</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X4.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X4.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X4.2: IU0+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X4.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X3.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X3.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X3.2: IU0-	.3	X3.3: FE (экран)	.0	X4.0: не подкл.	.1	X4.1: не подкл.	.2	X4.2: IU0+	.3	X4.3: FE (экран)	<p><b>X7</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X7.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X7.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X7.2: IU1-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X7.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X8</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X8.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X8.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X8.2: IU1+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X8.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X7.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X7.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X7.2: IU1-	.3	X7.3: FE (экран)	.0	X8.0: не подкл.	.1	X8.1: не подкл.	.2	X8.2: IU1+	.3	X8.3: FE (экран)
.0	X3.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																
.1	X3.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																
.2	X3.2: IU0-																																
.3	X3.3: FE (экран)																																
.0	X4.0: не подкл.																																
.1	X4.1: не подкл.																																
.2	X4.2: IU0+																																
.3	X4.3: FE (экран)																																
.0	X7.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																
.1	X7.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																
.2	X7.2: IU1-																																
.3	X7.3: FE (экран)																																
.0	X8.0: не подкл.																																
.1	X8.1: не подкл.																																
.2	X8.2: IU1+																																
.3	X8.3: FE (экран)																																
<p>IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению  IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению  IUx+ = Положительный входной сигнал по току  IUx- = Отрицательный входной сигнал по току  не подкл. = Свободный (not connected)  FE = Функциональное заземление</p>																																	
<p><sup>1)</sup> Назначение зависит от настройки DIL-переключателей и параметризации (см. раздел 2.3.1), в сумме доступно по 2 входных канала на модуль (I...0 и I...1, разъем X1/X2 или X3/X4, а также разъем X5/X6 или X7/X8)</p>																																	

Табл. 2/4: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### Назначение контактов в модуле CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

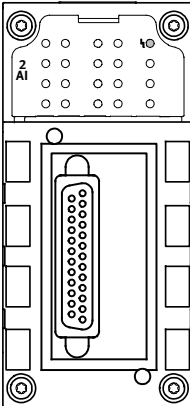
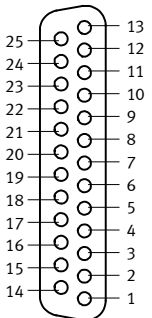
Модуль аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL			
Панель подключения	Назначение контактов <sup>1)</sup>		
		1: IU0- 2: IU0+ 3: II0- 4: II0+ 5: не подкл. 6: не подкл. 7: не подкл. 8: не подкл. 9: 24 B <sub>SEN</sub> 10: 24 B <sub>SEN</sub> 11: 0 B <sub>SEN</sub> 12: 0 B <sub>SEN</sub> 13: FE	14: IU1- 15: IU1+ 16: II1- 17: II1+ 18: 24 B <sub>EN</sub> 19: не подкл. 20: 24 B <sub>SEN</sub> 21: не подкл. 22: 0 B <sub>SEN</sub> 23: 0 B <sub>SEN</sub> 24: 0 B <sub>SEN</sub> 25: FE Корпус: FE (экран)
Контакт 1/2, 14/15 = Входы по напряжению Контакт 3/4, 16/17 = Входы по току IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению IIx+ = Положительный входной сигнал по току IIx- = Отрицательный входной сигнал по току не подкл. = Свободный (not connected) FE = Функциональное заземление			
<sup>1)</sup> Назначение зависит от настройки DIL-переключателей и параметризации (см. раздел 2.3.1), в сумме доступно по 2 входных канала на модуль (I...0 и I...1)			

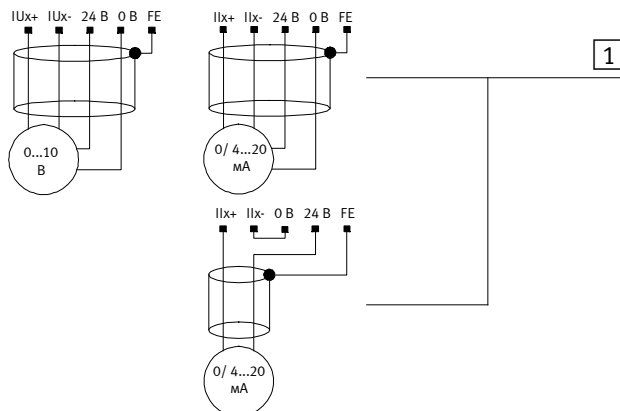
Табл. 2/5: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.3.3 Подсоединение аналоговых входов

Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

- 1** Без гальванической развязки:  
питание датчиков осуществляется через CPX-модуль



- 2** С гальванической развязкой:  
при использовании внешнего питания датчиков

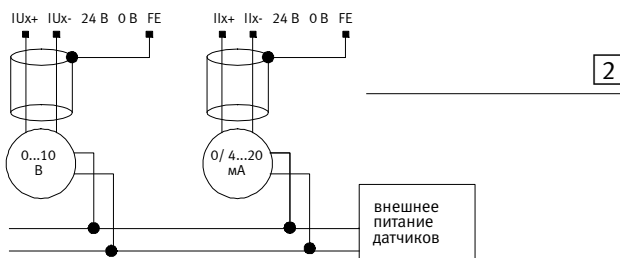


Рис. 2/2: Примеры подключения аналоговых входов (подсоединение экрана к контакту FE)



#### Примечание

Убедитесь в том, что не используемые, но подсоединенные к панели подключения кабели входов по напряжению коротко замкнуты на свободном конце кабеля.



Дополнительные примеры подключения вы найдете в приложении А.10.1.

## 2.4 Указания по вводу в эксплуатацию

### 2.4.1 Обработка аналоговых входных сигналов

Аналоговые значения передаются от CPX-терминала как входные слова (2 байта, 16 битов) к системе управления. Для этого каждый модуль аналоговых входов занимает 2 входных слова в адресном пространстве.



Позиция входных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

#### Параметризация

Формат данных, а также предельные значения и в связи с этим (при необходимости) масштабирование аналоговых входных сигналов можно адаптировать с помощью параметризации. Указания для этого содержатся в разделах 2.4.2 и 2.4.3.

Характеристики работы с настройками по умолчанию описаны далее в тексте.

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### Характеристики работы с настройками по умолчанию

Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов” имеет настройку по умолчанию “VZ + 12 битов отсчитывается справа” (совместимость с пневмоостровом типа 03). С помощью этой настройки аналоговые значения сохраняются во входном слове, как показано ниже.

<b>Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа” (совместимость с пневмоостровом типа 03)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	0	0	0/1	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
Используемые сокращения: VZ: Знак перед значением (для формата данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа” всегда = 0, т.е. положительное значение) B0 ... B11: Входное значение D0 ... D15: 16 битов, поле входных данных MSB/LSB: most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)															

Табл. 2/6: Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа”

Относящиеся к каналам параметры “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” имеют следующую настройку по умолчанию:

- Нижнее предельное значение = 0
- Верхнее предельное значение = 4095

Они соответствуют конечным значениям масштабирования (диапазону данных) формата данных, принятого по умолчанию.

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

На следующем рисунке показана обработка аналоговых входных сигналов с форматом данных по умолчанию “VZ + 12 битов, отсчитывается справа”. В качестве примера взят датчик, который преобразует диапазон физической измеряемой величины, составляющий 0 ... 6 бар, линейно в аналоговые сигналы 0 ... 10 В, 0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА.



Рис. 2/3: Пример формата данных по умолчанию “VZ + 12 битов, отсчитывается справа”

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Распределение между аналоговыми диапазонами входных сигналов и цифровым диапазоном значений представлено в таблице ниже.

Аналоговый диапазон входных сигналов			Цифровая адаптация данных		
0 ... 10 В	0 ... 20 мА	4 ... 20 мА	Диапазоны	Цифровые значения	
> 9,9975 В	> 19,995 мА	> 19,995 мА	Выход за верхний предел номинального диапазона	При превышении макс. значений напряжения или силы тока появляется диагностическое сообщение. Выдаются значения более 4095.	4095
9,9975 В	19,995 мА	19,995 мА	Верхнее предельное значение	Линейный диапазон значений	4095
...	...	...	Номинальный диапазон		1 ... 4094
0 В	0 мА	4 мА	Нижнее конечное значение номинального диапазона		0
< 0 В	< 0 мА	< 4 мА	Выход за нижний предел номинального диапазона	Ограничение до нижнего конечного значения масштабирования	0

Табл. 2/7: Конечные значения масштабирования модулей аналоговых входов с настройками по умолчанию

## 2.4.2 Общие указания по параметризации



Рабочие характеристики модулей аналоговых входов можно параметризовать.

Дополнительные сведения о параметризации см. в описании системы и описании шинного узла Fieldbus.

Из-за того, что часть случаев требует расчетов, измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения; до этого и при недействительных параметрах имеют силу предыдущие настройки.

В зависимости от параметра после каждого изменения значения в течение интервала времени (при необходимости) до макс. 30 мс не доступно ни одно действительное аналоговое значение.

### Особые указания для исключения ошибок параметризации

Во избежание ошибок при параметризации соблюдайте описанный ниже порядок при изменении следующих параметров:

- Формат данных, аналоговое значение входов
- Нижнее предельное значение, канал x
- Верхнее предельное значение, канал x

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Порядок в случае выполняемой впервые или при пуске в эксплуатацию параметризации (CPX-терминал в состоянии при поставке, контроль ошибок параметризации активен):

1. Сначала настройте желаемый формат данных (параметр “Формат данных, аналоговое значение входов”).
2. Затем настройте верхнее и нижнее предельное значение для обоих каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно (только для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”), настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.

Порядок при изменении параметризации:

1. Активируйте при необходимости контроль ошибок параметризации (параметр модуля “Контроль CPX-модуля – контроль ошибок параметризации” и относящиеся к отдельным каналам параметры модулей “Контроль канала x – контроль ошибок параметризации”).
2. Установите для обоих каналов нижнее предельное значение на “0” и верхнее предельное значение – на “4095”.
3. После этого настройте желаемый формат данных (параметр “Формат данных, аналоговое значение входов”).
4. Затем при необходимости настройте верхнее и нижнее предельное значение для обоих каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно (только для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”), настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.4.3 Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-2AE-U-I

Обзор параметров модуля для модуля аналоговых входов содержится в следующих таблицах.

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля
4828 + m * 64 + 0	Контроль CPX-модуля (Monitoring)
4828 + m * 64 + 1	Характеристики при коротком замыкании/перегрузке
4828 + m * 64 + 2	Резерв
4828 + m * 64 + 3	Формат данных, аналоговое значение входов
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	

Табл. 2/8: Обзор – параметры модуля

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля, относящиеся к каналам
4828 + m * 64 + 6 ... 7	Контроль, канал 0, 1
4828 + m * 64 + 8	Диапазон сигналов, канал 0, 1
4828 + m * 64 + 9	Сглаживание значений измерения, канал 0, 1
4828 + m * 64 + 10 ... 11	Нижнее предельное значение, канал 0
4828 + m * 64 + 12 ... 13	Нижнее предельное значение, канал 1
4828 + m * 64 + 14 ... 15	Верхнее предельное значение, канал 0
4828 + m * 64 + 16 ... 17	Верхнее предельное значение, канал 1
– <sup>2)</sup>	Принудительное переключение (Forcing), канал x (см. Также описание системы CPX)
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	
<sup>2)</sup> Доступ осуществляется через функции отдельных протоколов (см. описание узла Fieldbus)	

Табл. 2/9: Обзор – параметры модуля, относящиеся к каналам

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### Описание параметров

<b>Параметры модулей: Контроль CPX-модуля (Monitoring)</b>	
Функция №	$4828 + m * 64 + 0$ $m = \text{номер модуля (0 ... 47)}$
Описание	Модули аналоговых входов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: <ul style="list-style-type: none"> <li>– направляется к узлу Fieldbus CPX</li> <li>– отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля.</li> </ul>
Бит	Бит 0:      контроль KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков) Бит 1 ... 6: резерв Бит 7:      контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно (предварительная настройка); 0 = неактивно
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль KZS: Функция контроля также может настраиваться для всего CPX-терминала (см. описание системы CPX, системный параметр “Контроль”).</li> <li>– Контроль ошибок параметризации: Некоторые параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>– формат данных,</li> <li>– сглаживание значений измерения,</li> <li>– нижнее предельное значение,</li> <li>– верхнее предельное значение.</li> </ul> </li> </ul> <p>Настройка параметра модуля “Контроль ошибок параметризации” действительна для параметризации по конкретным каналам только в том случае, если соответствующий параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”.</p>

Табл. 2/10: Контроль CPX-модуля (Monitoring)

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

<b>Параметры модулей: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 1                      m = номер модуля (0 ... 47)
Описание	Определяет, остается ли при коротком замыкании питания датчиков напряжение отключенным или автоматически включается снова.
Бит	Бит 0:     характеристики при KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков)
Значения	0 =         оставить напряжение отключенным 1 =         снова включить напряжение (предварительная настройка) Бит 1 ... 7: резерв
Примечание	При настройке "Оставить напряжение отключенным" для повторной подачи напряжения необходимо выключить и включить электропитание. Проверьте, какая настройка требуется для безопасной работы вашей установки. Дополнительную информацию см. в разделе 2.5.1.

Табл. 2/11: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке

<b>Параметры модулей: Формат данных, аналоговое значение входов</b>																
Функция №	4828 + m * 64 + 3                      m = номер модуля (0 ... 47)															
Описание	Определяет, в каком формате представлены сигналы аналоговых входов от CPX-терминала.															
Бит	Бит 0, 1:   формат данных, аналоговое значение входов Бит 2 ... 7: резерв (= 0)															
Значения	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>VZ + 15 битов, масштабируется линейно</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с типом 03, предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>VZ + 15 битов отсчитывается слева (Simatic S7)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (Simatic S5)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(VZ = знак перед значением)</p>	Бит 1	Бит 0		0	0	VZ + 15 битов, масштабируется линейно	0	1	VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с типом 03, предварительная настройка)	1	0	VZ + 15 битов отсчитывается слева (Simatic S7)	1	1	VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (Simatic S5)
Бит 1	Бит 0															
0	0	VZ + 15 битов, масштабируется линейно														
0	1	VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с типом 03, предварительная настройка)														
1	0	VZ + 15 битов отсчитывается слева (Simatic S7)														
1	1	VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (Simatic S5)														
Примечание	Резервируемые биты 2 ... 7 должны всегда устанавливаться на "0". Если один или несколько битов при параметризации установлены на "1", выполняемая параметризация недействительна и поэтому не активируется. Если параметр модуля "Контроль ошибок параметризации" имеет настройку "активно", сообщается о соответствующей ошибке. Дополнительную информацию по этому параметру см. в разделе 2.4.4.															

Табл. 2/12: Формат данных, аналоговое значение входов

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

<b>Параметры каналов: Контроль, канал x</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 6 (канал 0)    m = номер модуля (0 ... 47) 4828 + m * 64 + 7 (канал 1)
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: – направляется к узлу Fieldbus CPX – отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля. Дополнительная информация по функциям контроля содержится в описании соответствующей ошибки в разделе 2.5.1.
Бит	Бит 0:    контроль нижнего предельного значения (или выход за нижний предел номинального диапазона) Бит 1:    контроль верхнего предельного значения (или выход за верхний предел номинального диапазона) Бит 2:    контроль обрыва провода Бит 3 ... 6: резерв Бит 7:    контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно; 0 = неактивно Предварительная настройка: Бит 0 ... 2: 0 (неактивно) Предварительная настройка: Бит 7: 1 (активно)
Примечание	– Контроль нижнего или верхнего предельного значения: Контроль входных сигналов на выход за верхний или нижний предел номинального диапазона или на пределы диапазона, заданные с помощью параметров “Нижнее предельное значение ...” и “Верхнее предельное значение ...” (зависят от используемого формата данных, см. разделы 2.4.4 и 2.4.5). – Контроль обрыва провода: Действительно только для диапазона сигналов 4 ... 20 мА. Как обрыв провода воспринимается выход за нижний предел минимального входного тока ( $I_{IN} < 2,0 \text{ mA}$ ). – Контроль ошибок параметризации: Некоторые относящиеся к конкретным каналам параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений: – сглаживание значений измерения, – нижнее предельное значение, – верхнее предельное значение. Настройка параметра канала “Контроль ошибок параметризации” действительна только в том случае, если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”.

Табл. 2/13: Контроль, канал x

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

<b>Параметры каналов: Диапазон сигналов, канал x</b>																																					
Функция №	$4828 + m * 64 + 8$ <span style="margin-left: 100px;"><math>m = \text{номер модуля (0 ... 47)}</math></span>																																				
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают настройку диапазона сигналов аналоговых входов независимо друг от друга.																																				
Бит	<p>Бит 0/1: положение DIL-переключателя 0 для канала 0 (только чтение)  переключатель 0.1 = Бит 0  переключатель 0.2 = Бит 1</p> <p>Бит 2/3: диапазон сигналов, канал 0 (AI0)</p> <p>Бит 4/5: положение DIL-переключателя 1 для канала 1 (только чтение)  переключатель 1.1 = Бит 4  переключатель 1.2 = Бит 5</p> <p>Бит 6/7: диапазон сигналов, канал 1 (AI1)</p>																																				
Значения	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">Канал 0</th> <th style="width: 10%;">Канал 1</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Бит 3</u></td> <td><u>Бит 2</u></td> <td><u>Бит 7</u></td> <td><u>Бит 6</u></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0 ... 10 В</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0 ... 20 мА</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4 ... 20 мА</td> </tr> </tbody> </table>		Канал 0	Канал 1					<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>		0	0	0	0	0	Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка)	0	1	0	1	0	0 ... 10 В	1	0	1	0	0	0 ... 20 мА	1	1	1	1	4	4 ... 20 мА
	Канал 0	Канал 1																																			
	<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>																																	
0	0	0	0	0	Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка)																																
0	1	0	1	0	0 ... 10 В																																
1	0	1	0	0	0 ... 20 мА																																
1	1	1	1	4	4 ... 20 мА																																
Примечание	<p>Биты 0/1 и 4/5 отображают состояние DIL-переключателей для настройки диапазона сигналов.</p> <p>С помощью битов 2/3 и 6/7 может выполняться параметризация других диапазонов сигналов независимо от настройки DIL-переключателей.</p> <p>Измененные настройки параметров имеют приоритет перед настройками DIL-переключателей. Посредством предварительной настройки (бит 2/3 = 0; бит 6/7 = 0) принимается настройка DIL-переключателей.</p>																																				

Табл. 2/14: Диапазон сигналов, канал x

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

<b>Параметры каналов: Сглаживание значений измерения, канал x</b>																															
Функция №	4828 + m * 64 + 9                      m = номер модуля (0 ... 47)																														
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают настройку сглаживания значений измерения независимо друг от друга.																														
Бит	Бит 0/1: сглаживание значений измерения, канал 0 Бит 2/3: резерв (= 0) Бит 4/5: сглаживание значений измерения, канал 1 Бит 6/7: резерв (= 0)																														
Значения	<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="2">Канал 0</th> <th colspan="2">Канал 1</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Сглаживание значений измерения на 2 значениях</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Сглаживание значений измерения на 4 значениях</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Сглаживание значений измерения на 8 значениях</td> </tr> </tbody> </table>	Канал 0		Канал 1			Бит 1	Бит 0	Бит 5	Бит 4		0	0	0	0	Нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)	0	1	0	1	Сглаживание значений измерения на 2 значениях	1	0	1	0	Сглаживание значений измерения на 4 значениях	1	1	1	1	Сглаживание значений измерения на 8 значениях
Канал 0		Канал 1																													
Бит 1	Бит 0	Бит 5	Бит 4																												
0	0	0	0	Нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)																											
0	1	0	1	Сглаживание значений измерения на 2 значениях																											
1	0	1	0	Сглаживание значений измерения на 4 значениях																											
1	1	1	1	Сглаживание значений измерения на 8 значениях																											
Примечание	<p>Посредством сглаживания значений измерения можно блокировать неполадки (см. раздел 2.5.1).</p> <p>Резервируемые биты 2/3 и 6/7 должны всегда находиться на "0". Если при параметризации они установлены на "1", выполняемая параметризация недействительна и поэтому не активируется.</p> <p>Если параметр модуля "Контроль ошибок параметризации" и относящийся к нему параметр канала "Контроль ошибок параметризации" имеет настройку "активно", сообщается о соответствующей ошибке.</p>																														

Табл. 2/15: Сглаживание значений измерения, канал x

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

<b>Параметры каналов: Нижнее предельное значение, канал x / Верхнее предельное значение, канал x</b>	
Функция №	<p>Нижние предельные значения: <math>m</math> = номер модуля (0 ... 47)</p> <p>4828 + <math>m * 64 + 10</math> (канал 0, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 11</math> (канал 0, байт High)            4828 + <math>m * 64 + 12</math> (канал 1, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 13</math> (канал 1, байт High)</p> <p>Верхние предельные значения:</p> <p>4828 + <math>m * 64 + 14</math> (канал 0, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 15</math> (канал 0, байт High)            4828 + <math>m * 64 + 16</math> (канал 1, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 17</math> (канал 1, байт High)</p>
Описание	<p>Для отдельных каналов модулей аналоговых входов можно настроить по одному нижнему и одному верхнему предельному значению (см. раздел 2.4.5). Для формата данных "VZ + 15 битов, масштабируется линейно" предельные значения имеют функцию конечных значений масштабирования.</p>
Бит	Бит 0 ... 7: байт High или байт Low предельного значения
Значения	<p>Предварительные настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нижнее предельное значение = 0 (байт Low = 0; байт High: 0)</li> <li>– верхнее предельное значение = 4095 (байт Low = 255; байт High: 15)</li> </ul> <p>Байт Low: 0 ... 255            Байт High: 0 ... 15</p>
Примечание	<p>Если входное значение оказывается ниже параметризованного нижнего предельного значения или выше параметризованного верхнего значения, сообщается о соответствующей ошибке (при условии, что активен соответствующий параметр канала "Контроль канала x – контроль нижнего предельного значения" или "Контроль канала x – контроль верхнего предельного значения"). Верхнее предельное значение должно всегда быть выше нижнего предельного значения. Изменения предельных значений должны охватывать по 16 бит за один раз.</p> <p>Допустимые предельные значения:            При параметризации проверяется, действительны ли предельные значения. Недействительные показатели параметризации не принимаются – модуль использует предыдущие (последние введенные в действие) показатели параметризации. Допустимые значения зависят от параметризуемого формата данных (см. раздел 2.4.5). Если параметр модуля "Контроль ошибок параметризации" и относящийся к нему параметр канала "Контроль ошибок параметризации" имеет настройку "активно", сообщается о соответствующей ошибке.</p>

Табл. 2/16: Нижнее и верхнее предельное значение, канал x

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

<b>Параметры модулей: Принудительное переключение (Forcing), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	<p>Функция Forcing позволяет манипулировать аналоговыми настройками независимо от фактически существующего входного сигнала (см. также описание системы CPX). Для этого доступны следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x</li> <li>– Force state, входы, канал x</li> </ul>
Значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x: 0 = заблокировано (предварительная настройка) 1 = Force state</li> <li>– Force state, входы, канал x: 0 = сброс значения (предварительная настройка) 1 = установка значения</li> </ul>
Примечание	<p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) посредством параметра “Force mode, входы, канал x” выполняется в зависимости от протокола Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– через отдельную настройку параметров или один бит (например, CPX-FB11),</li> <li>– через установку всех битов параметра соответствующего слова (например, CPX-FB6) на “заблокировано” или “Force state”.</li> </ul> <p>Для параметризации “Force state” следует отобразить нужное входное слово соответствующим образом в битах параметра “Force state, входы, канал x”.</p> <p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) устанавливается для всего CPX-терминала через системный параметр “Force mode” (см. описание системы CPX).</p>

Табл. 2/17: Принудительное переключение – Forcing, канал x (для конкретного канала)

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.4.4 Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов”

Параметризуемый формат данных определяет, как аналоговые значения передаются от CPX-терминала к системе управления. Настройка действительна для всех аналоговых входных каналов. Независимо от формата данных разрядность всегда составляет 16 бит (2 байта, 1 слово).

<b>Поддерживаемые форматы данных модулей аналоговых входов</b>															
<b>VZ + 15 битов, масштабируется линейно</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
<b>VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с пневмоостровом типа 03, настройка по умолчанию)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	0	0	0/1	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
<b>VZ + 15 битов отсчитывается слева (совместимость с Simatic S7)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB	x	x	x
<b>VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (совместимость с Simatic S5)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB	0	F	0
Используемые сокращения: VZ: Знак перед значением (0 = положительное значение, 1 = отрицательное значение) B0...B14: Входное значение D0...D15: 16 битов, поле входных данных, MSB/LSB: most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит) F: Контроль обрыва провода при диапазоне сигналов 4 ... 20 mA: F = 1: наличие обрыва провода F = 0: отсутствие обрыва провода x: Не значимо															

Табл. 2/18: Форматы данных модулей аналоговых входов



#### **Примечание**

Для узла Fieldbus CPX-FB13 (PROFIBUS-DP) посредством параметризации значения “Аналоговое представление значения процесса” можно изменить последовательность байтов, с помощью которой аналоговые значения передаются дальше в систему управления, на обратную:

- Заводская настройка: LSB-MSB (формат INTEL)
- Переход на обратный порядок: MSB-LSB (формат MOTOROLA)

Проверьте эту настройку на шинном узле, если сомневаетесь в достоверности полученных значений; см. также описание к CPX-FB13, глава 2, раздел “Параметры CPX-FB13”.

#### **Формат данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся после аналого-цифрового преобразования аналоговых входных сигналов, линейно масштабируются в диапазоне данных, определенном через конечные значения масштабирования (предельные значения), и выдаются во входном слове (см. раздел 2.4.5, Рис. 3/4).

#### **Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся после аналого-цифрового преобразования аналоговых входных сигналов, выдаются во входном слове неизменными (см. также пример в разделе 2.4.1, Рис. 2/3).

#### **Формат данных “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и формат данных “VZ + 12 битов, отсчитывается слева + диагностика”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся после аналого-цифрового преобразования аналоговых входных сигналов, плюс стоящий впереди бит знака помещены в формате данных с привязкой слева. Наличие трех нулей в конце приводит к тому, что выдаваемое слово данных соответствует 12-битному цифровому значению после аналого-цифрового преобразования, умноженному на 8 (если отсутствует диагностика обрыва провода).

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 15 битов, отсчитывается слева”:

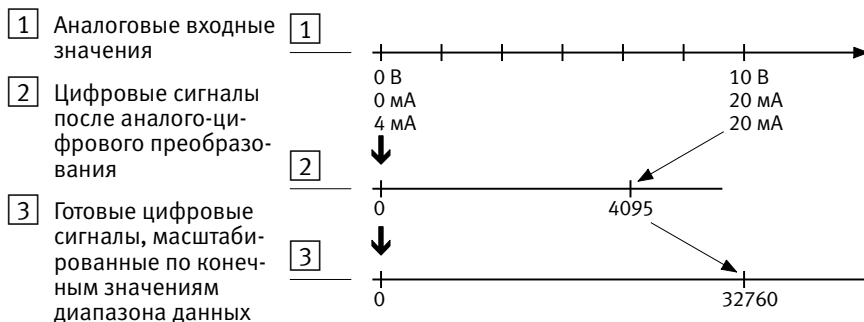


Рис. 2/4: Пример формата данных “VZ + 15 битов, отсчитывается слева”

### 2.4.5 Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения

С помощью относящихся к конкретным каналам параметров “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” вы можете устанавливать предельные значения. Расшифровка параметров предельных значений зависит от параметризуемого формата данных модуля.

Для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно” предельные значения обладают функцией определения конечных значений масштабирования диапазона данных. За счет этого получается дополнительное масштабирование аналоговых значений. Если входные данные находятся за пределами этого диапазона данных, при соответствующей параметризации может генерироваться диагностическое сообщение.

При других форматах данных диапазон данных уже четко определен через конечные значения масштабирования. В этом случае предельные значения дают возможность контроля данных также внутри диапазона данных.

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Формат данных <sup>1)</sup>	Действующий диапазон данных	Предельные значения/конечные значения масштабирования <sup>2)</sup>	
VZ + 15 битов, масштабируется линейно	-30000 ... +30000	Нижнее конечное значение масштабирования: -30000 ... +29999	Верхнее конечное значение масштабирования: -29999 ... +30000
VZ + 12 битов отсчитывается справа <sup>3)</sup>	0 ... 4095	Нижнее предельное значение: 0 ... 4094	Верхнее предельное значение: 1 ... 4095
VZ + 15 битов отсчитывается слева <sup>3)</sup>	0 ... 32760	Нижнее предельное значение: 0 ... 32759	Верхнее предельное значение: 1 ... 32760
VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика <sup>3)</sup>	0 ... 32760	Нижнее предельное значение: 0 ... 32752	Верхнее предельное значение: 1 ... 32760
<p><sup>1)</sup> VZ = знак перед значением            Так как аналоговые входы для форматов данных “постоянного значения” “VZ + 12 битов отсчитывается справа”, “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и “VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика” генерируют только положительные сигналы, битом знака для этих форматов всегда является “0”.</p> <p><sup>2)</sup> Нижнее предельное значение/конечное значение масштабирования всегда должно быть меньше верхнего предельного значения/конечного значения масштабирования.</p> <p><sup>3)</sup> При превышении макс. значений напряжения или силы тока также выдаются значения более 4095.</p>			

Табл. 2/19: Предельные значения или конечные значения масштабирования модулей аналоговых входов

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Конечные значения масштабирования для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно” с конечными значениями масштабирования:

- нижнее предельное значение = 0
- верхнее предельное значение = 6000

Для примера взят датчик, который преобразует диапазон физической измеряемой величины, составляющий 0 ... 6 бар, линейно в аналоговые сигналы 0 ... 10 В или 0 ... 20 мА.

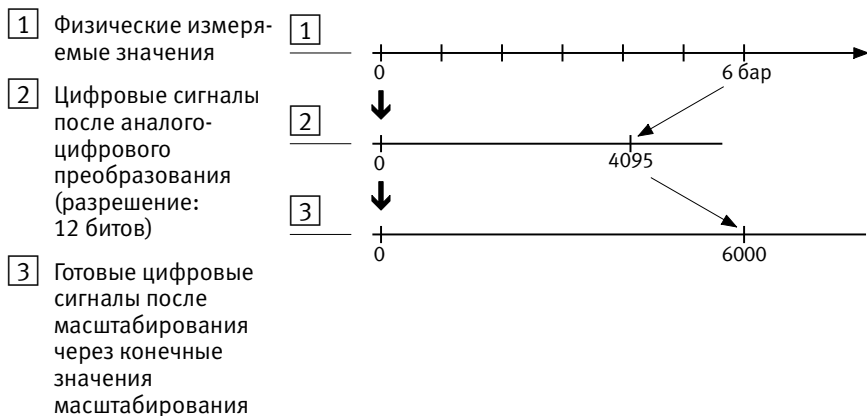


Рис. 2/5: Пример масштабирования формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Конечные значения масштабирования для этого формата данных идентичны предельным значениям для выхода за нижний или верхний предел номинального диапазона:

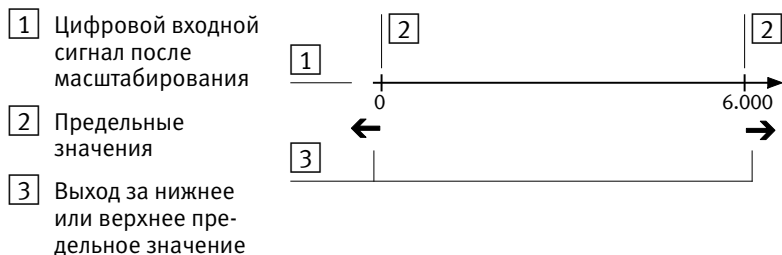


Рис. 2/6: Контроль предельных значений с форматом данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

Предельные значения для форматов данных “постоянного значения”

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 12 битов, отсчитывается справа” с предельными значениями:

- нижнее предельное значение = 500
- верхнее предельное значение = 3500

Принцип предельных значений действует соответственно и для форматов данных “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и “VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика”.

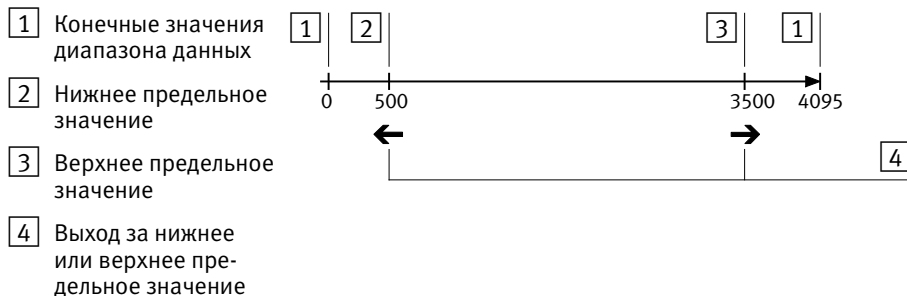


Рис. 2/7: Контроль предельных значений для форматов данных “постоянного значения”

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.4.6 Относящиеся к каналам параметры модуля – сглаживание значений измерения

Для блокировки неполадок существует возможность сглаживать входные данные цифровым способом, при котором можно настраивать степень сглаживания путем параметризации.

Для сглаживания применяются следующие процессы:

- получение суммы из n-значений
- вычитание среднего значения
- прибавление текущего входного значения

В общем случае действует правило: чем больше n, тем сильнее сглаживается сигнал.

### 2.4.7 Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода

Для диапазона сигналов 4 ... 20 мА с помощью соответствующей параметризации можно активировать контроль обрыва провода (Open Loop).

Критерием обрыва провода является осуществляемый программными средствами контроль за опусканием ниже уровня нижнего предельного значения ( $I_{IN} \leq 2,0 \text{ мА}$ ). Если имеется выход за нижний предел, модуль сообщает о соответствующей ошибке на узел Fieldbus.

## 2.5 Диагностика

Характерные ошибки модулей аналоговых входов сообщаются или подавляются в зависимости от параметризации модулей.

Непосредственно на объекте ошибки отображаются с помощью светодиода ошибки и могут при необходимости анализироваться панелью оператора (в состоянии подготовки).

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются узлу Fieldbus и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола Fieldbus.

Отображение ошибок на различных узлах Fieldbus зависит от протокола Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).



## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов

Модуль аналоговых входов может сообщать о следующих ошибках:

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
2	<p><b>Ошибка: короткое замыкание/перегрузка <sup>1)</sup></b>                      Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков (<math>U_{EL}/SEN</math>). (см. параметр “Контроль CPX-модуля – контроль KZS”)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Устранить короткое замыкание/перегрузку или проверить подключенные датчики.</li> <li>В зависимости от параметризации (параметр “Характеристики при коротком замыкании”):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка “Снова включить напряжение”: Напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания <b>автоматически</b> включается снова.</li> <li>Настройка “Оставить напряжение отключенным”: – Необходимо выключение и включение электропитания или – изменить параметр “Характеристики при коротком замыкании” на “Снова включить напряжение”.</li> </ul> </li> </ol>
3	<p><b>Обрыв провода, вход по току <sup>1)</sup></b>                      Только для входов по току с диапазоном сигналов 4 ... 20 mA: Входной ток <math>I_{IN}</math> менее 2,0 mA. (см. параметр “Контроль канала x – контроль обрыва провода”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить кабели и подключенные датчики, при необходимости – заменить.</li> </ul>
9	<p><b>Выход за нижний предел номинального диапазона <sup>1)</sup></b>                      Выход за нижнее предельное значение. (см. параметр “Нижнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за нижний предел номинального диапазона”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить диапазон сигналов входа.</li> <li>Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.</p>		

Табл. 2/20: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 1

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
10	<b>Выход за верхний предел номинального диапазона <sup>1)</sup></b> Выход за верхнее предельное значение. (см. параметр “Верхнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за верхний предел номинального диапазона”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов входа.</li> <li>• Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>• Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>• При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
15	<b>Сбой модуля/канала <sup>2)</sup></b> Общесистемная ошибка, неполадка узла.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания.</li> <li>• В случае повторного появления ошибки: проверить модуль аналоговых входов, при необходимости – заменить.</li> </ul> <p>Анализ аналоговых входных сигналов остановлен.</p>
21 23 24 25	<b>Ошибка при параметризации <sup>1) 3)</sup></b> При настройке соответствующего параметра возникла ошибка. – Параметр: Формат данных – Параметр: Сглаживание значений измерения – Параметр: Нижнее предельное значение – Параметр: Верхнее предельное значение (см. параметр “Контроль CPX-модуля – контроль ошибок параметризации” или “Контроль канала x – контроль ошибок параметризации”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами (действительные параметры см. в разделе 2.4.3).</li> </ul> <p>Модуль аналоговых входов в дальнейшем эксплуатируется с результатами последней введенной в действие параметризации.</p>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.  <sup>2)</sup> Обработка аналоговых входных сигналов останавливается.  <sup>3)</sup> Введенные параметры игнорируются, модуль работает с последними действующими параметрами.</p>		

Табл. 2/21: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 2

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I



### Примечание

Учитывайте следующие условия при эксплуатации модулей входов:

- При коротком замыкании все источники питания датчиков модуля **совместно** отключаются.
- Если параметризацией не задано другое, напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания **автоматически** включается снова.

### 2.5.2 Светодиодная индикация

Для диагностики модулей входов под прозрачной крышкой модуля имеется светодиод.

- 1 Светодиод ошибки (красный)

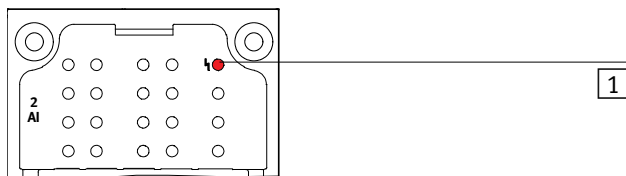


Рис. 2/8: Светодиодная индикация модуля аналоговых входов CPX-2AE-U-I

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### Светодиод ошибки

Красный светодиод ошибки в зависимости от параметризации указывает на ошибку модуля (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков, обрыв провода или ошибка параметризации).

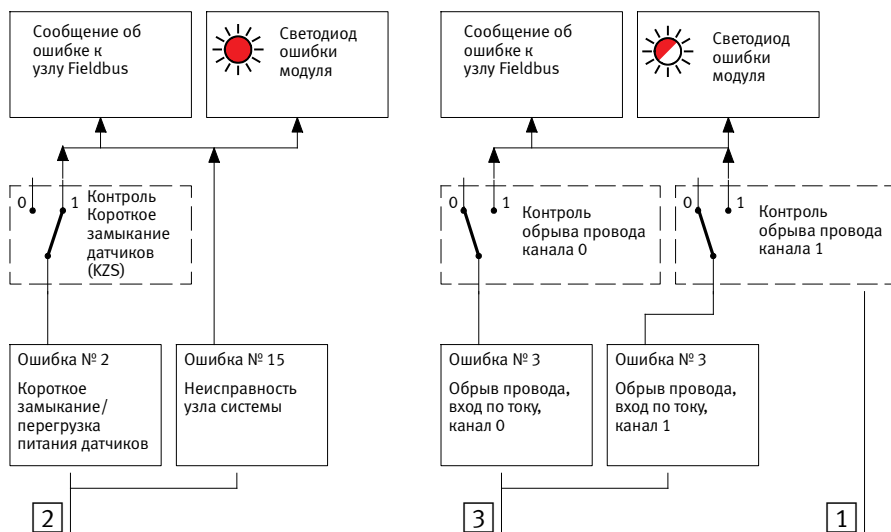
Светодиод ошибки (красный)	Процесс	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит		Безаварийная работа.	–	Отсутствует
 Светодиод горит		<b>Ошибка: короткое замыкание/перегрузка</b> Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков ( $U_{EL}/SEN$ ). или <b>Неисправность узла системы</b>	2  15	См. раздел 2.5.1, Табл. 2/21  Проверить узел системы, при необходимости – заменить
 Светодиод мигает	 1 раз * мигание <sup>1)</sup>   2 раза * мигание <sup>1)</sup>	<b>Обрыв провода, вход по току</b> $I_{IN} < 2,0 \text{ мА}$ или <b>Выход за нижнее предельное значение</b> Входной сигнал ниже параметризованного предельного значения. или <b>Выход за верхнее предельное значение</b> Входной сигнал выше параметризованного предельного значения. или <b>Ошибка при параметризации</b> – Параметр: Формат данных – Параметр: Сглаживание значений измерения – Параметр: Нижнее предельное значение – Параметр: Верхнее предельное значение	3  9  10  21 23 24 25	См. раздел 2.5.1, Табл. 2/21
<sup>1)</sup> Количество импульсов мигания указывает на задействованный входной канал. 1 раз * мигание = канал 0 (или оба канала) 2 раза * мигание = канал 1 <div style="text-align: right;">(ON = ВКЛ. OFF = ВЫКЛ.)</div>				

Табл. 2/22: Светодиод ошибки модулей аналоговых входов

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I

### 2.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующих рисунках показана обработка ошибок в модулях аналоговых входов. Пользуясь соответствующим параметром модуля, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибки. Описание параметра приведено под заголовком раздела 2.4.3.



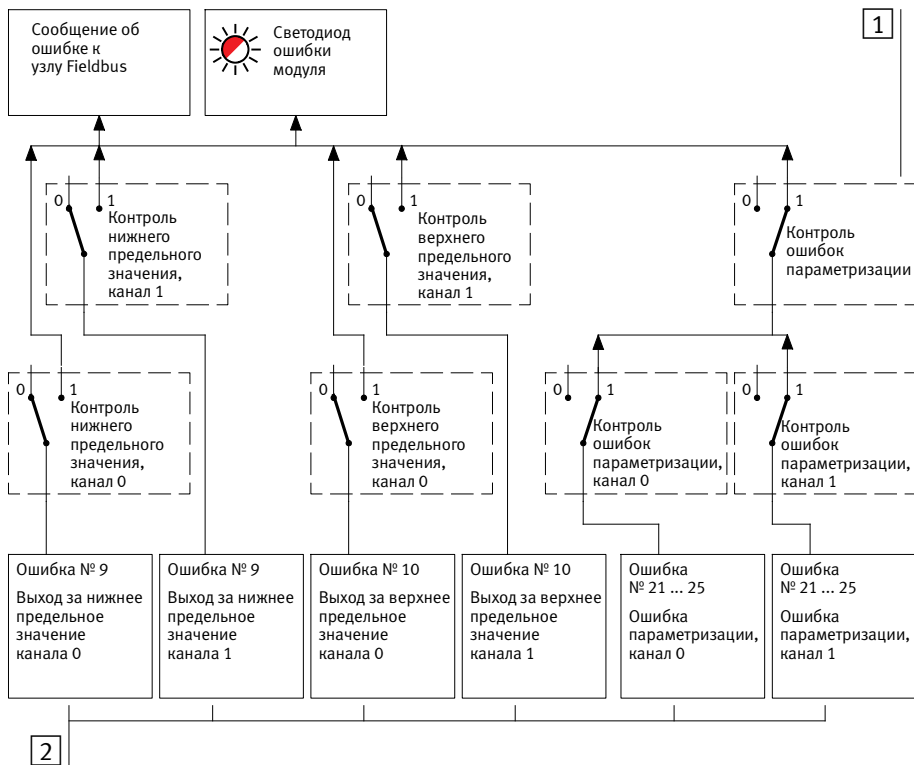
1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных модулей

3 Ошибки конкретных каналов

Рис. 2/9: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых входов – часть 1

## 2. Модуль аналоговых входов CPX-2AE-U-I



1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных каналов

Рис. 2/10: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых входов – часть 2

# Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

## Глава 3

## Содержание

<b>3.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	Функционирование модулей аналоговых входов .....	3-3
3.2	Монтаж .....	3-3
3.3	Подключение .....	3-4
3.3.1	Назначение контактов .....	3-5
3.3.2	Подсоединение аналоговых входов .....	3-8
3.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	3-9
3.4.1	Обработка аналоговых входных сигналов .....	3-9
3.4.2	Порядок действий при вводе в эксплуатацию .....	3-9
3.4.3	Общие указания по параметризации .....	3-10
3.4.4	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I .....	3-11
3.4.5	Отображение и диапазоны значений для аналоговых значений .....	3-23
3.4.6	Масштабирование диапазона значений с предельными значениями .....	3-29
3.4.7	Примеры для масштабирования диапазона значений .....	3-29
3.5	Диагностика .....	3-32
3.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов .....	3-33
3.5.2	Светодиодная индикация .....	3-35
3.5.3	Обработка ошибок и параметризация .....	3-37

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.1 Функционирование модулей аналоговых входов

Модули аналоговых входов обеспечивают наличие готовых аналоговых входов по напряжению или по току для подключения датчиков и тем самым позволяют выполнять, например, регистрацию и дальнейшую обработку аналоговых сигналов по току и по напряжению.

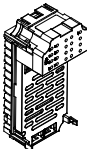
Тип		Описание
	CPX-4AE-U-I	Обеспечивает 4 аналоговых входа (входных канала) с масштабируемыми диапазонами значений (16 битов). Возможность поканального конфигурирования диапазона входных сигналов, на выбор – с гальванической развязкой или соединением потенциалов: – 0 ... 10 В – 1 ... 5 В – - 5 ... + 5 В – - 10 ... + 10 В – 0 ... 20 мА – 4 ... 20 мА – - 20 ... + 20 мА Питание датчиков: 24 В / 1,4 А на модуль.

Табл. 3/1: Обзор модуля аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.2 Монтаж

См. раздел 1.3.

### 3.3 Подключение



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по установке и техническому обслуживанию следует отключить:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

В следующих разделах указано назначение контактов модулей аналоговых входов для различных панелей подключения.



Указания по подсоединению кабелей и штекеров к панелям подключения приведены в разделе 1.2.3. Соблюдайте также, прежде всего, указания по подключению экрана кабеля к функциональному заземлению (FE).

#### **Электропитание**

Питание 24 В датчиков входов и подача напряжения к электронике модулей входов обеспечивается путем подачи рабочего напряжения к электронным элементам/датчикам ( $U_{EL/SEN}$ ).

В качестве опции датчики также могут получать питание из внешнего источника (гальваническая развязка, см. раздел 3.3.2, Рис. 3/1).

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.3.1 Назначение контактов

Назначение контактов в модуле CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

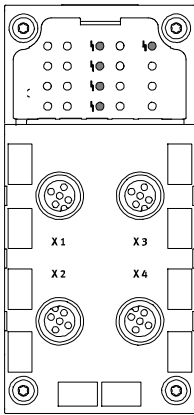
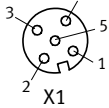
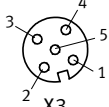
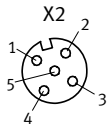
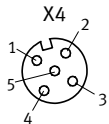
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)		
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 <sup>1)</sup> (вход I0 ... I1)	Назначение контактов X3, X4 <sup>1)</sup> (вход I2 ... I3)
	 <p>Розетка X1: 1: 24 B<sub>SEN</sub> 2: IU0+ / II0+ 3: 0 B<sub>SEN</sub> 4: IU0- / II0- 5: FE (экран)<sup>2)</sup></p>	 <p>Розетка X3 1: 24 B<sub>SEN</sub> 2: IU2+ / II2+ 3: 0 B<sub>SEN</sub> 4: IU2- / II2- 5: FE (экран)<sup>2)</sup></p>
	 <p>Розетка X2: 1: 24 B<sub>SEN</sub> 2: IU1+ / II1+ 3: 0 B<sub>SEN</sub> 4: IU1- / II1- 5: FE (экран)<sup>2)</sup></p>	 <p>Розетка X4: 1: 24 B<sub>SEN</sub> 2: IU3+ / II3+ 3: 0 B<sub>SEN</sub> 4: IU3- / II3- 5: FE (экран)<sup>2)</sup></p>
<p>IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению IIx+ = Положительный входной сигнал по току IIx- = Отрицательный входной сигнал по току FE = Функциональное заземление</p>		
<p><sup>1)</sup> В сумме доступно по 4 входных канала на модуль (IU0 ... IU3 или II0 ... II3 на разъемах X1 ... X3) <sup>2)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>		

Табл. 3/2: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

**CPX-AB-4-M12x2-5POL-R** Металлическая резьба (“...-R”) этой панели подключения на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (функциональное заземление FE).

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### Назначение контактов в модуле CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

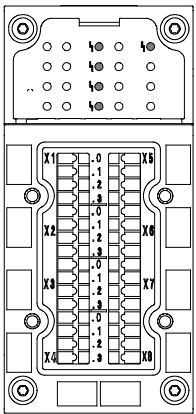
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL																																		
Панель подключения	Назначение контактов X1...X4 <sup>1)</sup> (вход I0 ... I1)	Назначение контактов X5...X8 <sup>1)</sup> (вход I2 ... I3)																																
	<p><b>X1</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X1.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X1.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X1.2: IU0- / II0-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X1.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X2</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X2.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X2.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X2.2: IU0+ / II0+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X2.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X1.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X1.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X1.2: IU0- / II0-	.3	X1.3: FE (экран)	.0	X2.0: не подкл.	.1	X2.1: не подкл.	.2	X2.2: IU0+ / II0+	.3	X2.3: FE (экран)	<p><b>X5</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X5.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X5.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X5.2: IU2- / II2-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X5.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X6</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X6.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X6.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X6.2: IU2+ / II2+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X6.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X5.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X5.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X5.2: IU2- / II2-	.3	X5.3: FE (экран)	.0	X6.0: не подкл.	.1	X6.1: не подкл.	.2	X6.2: IU2+ / II2+	.3	X6.3: FE (экран)
	.0	X1.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																
	.1	X1.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																
	.2	X1.2: IU0- / II0-																																
.3	X1.3: FE (экран)																																	
.0	X2.0: не подкл.																																	
.1	X2.1: не подкл.																																	
.2	X2.2: IU0+ / II0+																																	
.3	X2.3: FE (экран)																																	
.0	X5.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																	
.1	X5.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																	
.2	X5.2: IU2- / II2-																																	
.3	X5.3: FE (экран)																																	
.0	X6.0: не подкл.																																	
.1	X6.1: не подкл.																																	
.2	X6.2: IU2+ / II2+																																	
.3	X6.3: FE (экран)																																	
<p><b>X3</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X3.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X3.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X3.2: IU1- / II1-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X3.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X4</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X4.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X4.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X4.2: IU1+ / II1+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X4.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X3.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X3.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X3.2: IU1- / II1-	.3	X3.3: FE (экран)	.0	X4.0: не подкл.	.1	X4.1: не подкл.	.2	X4.2: IU1+ / II1+	.3	X4.3: FE (экран)	<p><b>X7</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X7.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X7.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X7.2: IU3- / II3-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X7.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X8</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X8.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X8.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X8.2: IU3+ / II3+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X8.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X7.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X7.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X7.2: IU3- / II3-	.3	X7.3: FE (экран)	.0	X8.0: не подкл.	.1	X8.1: не подкл.	.2	X8.2: IU3+ / II3+	.3	X8.3: FE (экран)	
.0	X3.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																	
.1	X3.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																	
.2	X3.2: IU1- / II1-																																	
.3	X3.3: FE (экран)																																	
.0	X4.0: не подкл.																																	
.1	X4.1: не подкл.																																	
.2	X4.2: IU1+ / II1+																																	
.3	X4.3: FE (экран)																																	
.0	X7.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																	
.1	X7.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																	
.2	X7.2: IU3- / II3-																																	
.3	X7.3: FE (экран)																																	
.0	X8.0: не подкл.																																	
.1	X8.1: не подкл.																																	
.2	X8.2: IU3+ / II3+																																	
.3	X8.3: FE (экран)																																	
	<p>IUx+       = Положительный входной сигнал по напряжению</p> <p>IUx-       = Отрицательный входной сигнал по напряжению</p> <p>IIx+       = Положительный входной сигнал по току</p> <p>IIx-       = Отрицательный входной сигнал по току</p> <p>не подкл. = Свободный (not connected)</p> <p>FE         = Функциональное заземление</p>																																	
<p><sup>1)</sup> В сумме доступно по 4 входных канала на модуль (IU0 ... IU3 или II0 ... II3 на разъемах X1 ... X3)</p>																																		

Табл. 3/3: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

Назначение контактов в модуле CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

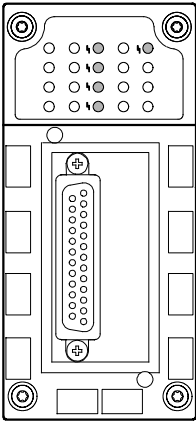
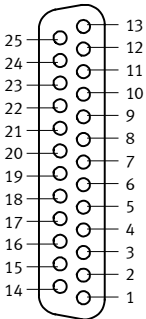
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL			
Панель подключения	Назначение контактов <sup>1)</sup>		
		1: IU0- / II0- 2: IU0+ / II0+ 3: IU1- / II1- 4: IU1+ / II1+ 5: не подкл. 6: не подкл. 7: не подкл. 8: не подкл. 9: 24 B <sub>SEN</sub> 10: 24 B <sub>SEN</sub> 11: 0 B <sub>SEN</sub> 12: 0 B <sub>SEN</sub> 13: FE	14: IU2- / II2- 15: IU2+ / II2+ 16: IU3- / II3- 17: IU3+ / II3+ 18: 24 B <sub>SEN</sub> 19: не подкл. 20: 24 B <sub>SEN</sub> 21: не подкл. 22: 0 B <sub>SEN</sub> 23: 0 B <sub>SEN</sub> 24: 0 B <sub>SEN</sub> 25: FE Корпус: FE (экран)
	IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению IIx+ = Положительный входной сигнал по току IIx- = Отрицательный входной сигнал по току не подкл. = Свободный (not connected) FE = Функциональное заземление		
<sup>1)</sup> В сумме доступно по 4 входных канала на модуль (IU0 ... IU3 или II0 ... II3)			

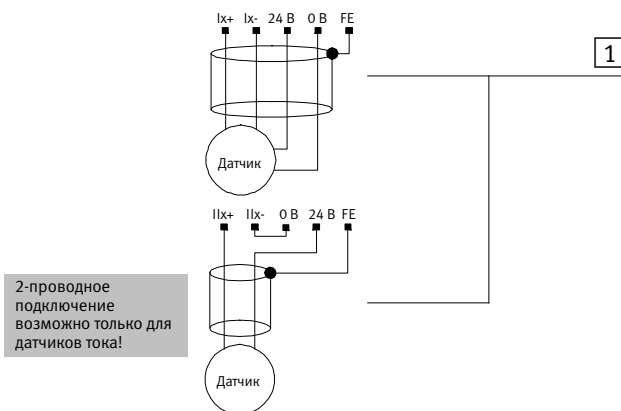
Табл. 3/4: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.3.2 Подсоединение аналоговых входов

Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

- 1** Без гальванической развязки:  
питание датчиков осуществляется через CPX-модуль



- 2** С гальванической развязкой:  
при использовании внешнего питания датчиков

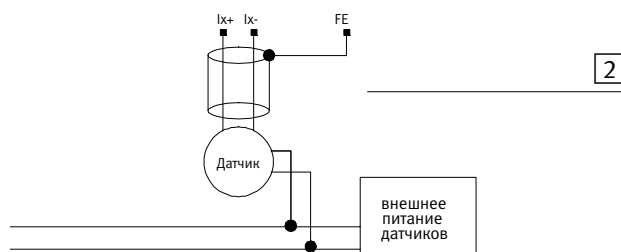


Рис. 3/1: Примеры подключения аналоговых входов (подсоединение экрана к контакту FE)



Дополнительные примеры подключения вы найдете в приложении А.10.1.

## 3.4 Указания по вводу в эксплуатацию

### 3.4.1 Обработка аналоговых входных сигналов

Аналоговые значения передаются от CPX-терминала как входные слова (2 байта, 16 битов) к системе управления. Для этого каждый модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I занимает 4 входных слова в адресном пространстве.



Позиция входных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus или сети (см. описание к шинному узлу).

### 3.4.2 Порядок действий при вводе в эксплуатацию

Все настройки модуля CPX-4AE-U-I выполняются посредством параметризации. Большинство параметров снабжены предварительно заданными значениями. Предварительно настроенным значением для параметра “Диапазон сигналов” (тип подключаемого датчика) является “Нет подключенного датчика”. Таким образом, вы **должны** настроить этот параметр:

1. Настройте диапазон сигналов для каждого канала, к которому подсоединен датчик.
2. При необходимости выполните дополнительные настройки с параметрами (см. раздел 3.4.3).

#### 3.4.3 Общие указания по параметризации

Из-за того, что часть случаев требует расчетов, измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения; до этого и при недействительных параметрах имеют силу предыдущие настройки. Характеристики работы при недействительных параметрах вы найдете в Табл. 3/23.

#### Предотвращение ошибок параметризации

Соблюдайте описанный ниже порядок действий при настройке или изменении параметров во избежание ошибок.

1. Тип подключаемого датчика,  
параметр: “Диапазон сигналов, канал x”
2. Нужный формат данных,  
параметр: “Формат данных”
3. Включите питание датчиков, если требуется.  
Параметр: “Питание датчиков”
4. Затем настройте верхнее и нижнее предельное значение для каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно, настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.
5. Активируйте контроль предельных значений  
Параметр: “Контроль, канал x”

Дополнительные сведения о параметризации см. в описании системы и описании шинного узла.



### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.4.4 Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-U-I

Обзор параметров модуля содержится в следующих таблицах Табл. 3/5 и Табл. 3/6. Подробное описание приведено в следующем разделе.

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля
4828 + m * 64 + 0	Контроль CPX-модуля, ошибки параметризации
4828 + m * 64 + 1	Характеристики при коротком замыкании/перегрузке
4828 + m * 64 + 2 ... 5	резерв
4828 + m * 64 + 6	Формат данных, питание датчиков, контроль перегрузки, характеристики при перегрузке
4828 + m * 64 + 7 ... 8	Гистерезис, контроль предельных значений для всех каналов
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	

Табл. 3/5: Обзор – параметры модуля

Номер функции <sup>1)</sup>	Относящиеся к каналам параметры модуля (параметры каналов)
4828 + m * 64 + 9 ... 12	Контроль, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 13 ... 14	Диапазон сигналов, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 15	Сглаживание значений измерения, канал 0 ... 1
4828 + m * 64 + 16	Сглаживание значений измерения, канал 2 ... 3
4828 + m * 64 + 17 ... 24	Нижнее предельное значение, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 25 ... 32	Верхнее предельное значение, канал 0 ... 3
... <sup>2)</sup>	Принудительное переключение (Forcing), канал x (см. также описание системы CPX)
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	
<sup>2)</sup> Доступ осуществляется через функции отдельных протоколов (см. описание узла Fieldbus)	

Табл. 3/6: Обзор – параметры модуля, относящиеся к каналам

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### Описание параметров

<b>Параметры модулей: Контроль CPX-модуля, ошибки параметризации</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 0                      m = номер модуля (0... 47)
Описание	Модули аналоговых входов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: <ul style="list-style-type: none"> <li>– направляется к узлу Fieldbus CPX</li> <li>– отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля.</li> </ul>
Бит	Бит 0:     контроль KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков) Бит 1 ... 6: резерв Бит 7:     контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно (предварительная настройка); 0 = неактивно
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль KZS: Функция контроля также может настраиваться для всего CPX-терминала (см. описание системы CPX, системный параметр “Контроль”).</li> <li>– Контроль ошибок параметризации: Некоторые параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений: Параметры модулей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– недопустим гистерезис &lt; 0</li> </ul> Параметры каналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон сигналов (тип датчика)</li> <li>– недопустимо: Нижнее предельное значение &gt; Верхнее предельное значение</li> </ul> Настройка параметра модуля “Контроль ошибок параметризации” действительна для параметризации по конкретным каналам только в том случае, если соответствующий параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”. </li> </ul>

Табл. 3/7: Контроль CPX-модуля (Monitoring)

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры модулей: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке</b>	
Функция №	$4828 + m * 64 + 1$ <span style="margin-left: 100px;"><math>m = \text{номер модуля (0 ... 47)}</math></span>
Описание	Определяет, остается ли при коротком замыкании питания датчиков напряжение отключенным или автоматически включается снова.
Бит	Бит 0: Характеристики при KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков)
Значения	0 = Оставить напряжение отключенным 1 = Снова включить напряжение (предварительная настройка) Бит 1 ... 7: резерв
Примечание	При настройке "Оставить напряжение отключенным" для повторной подачи напряжения необходимо выключить и включить электропитание. Проверьте, какая настройка требуется для безопасной работы вашей установки. Дополнительную информацию см. в разделе 3.5.1.

Табл. 3/8: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры модулей: Формат данных, питание датчиков, контроль перегрузки, характеристики при перегрузке</b>																																																																																																																																																							
Функция №	4828 + m * 64 + 6    m = номер модуля (0... 47)																																																																																																																																																						
Описание	С помощью этого параметра можно изменять различные настройки.																																																																																																																																																						
Бит	Бит 0:    формат данных Бит 1 ... 4: резерв Бит 5:    питание датчиков Бит 6:    контроль перегрузки, аналоговый вход Бит 7:    характеристики при перегрузке, аналоговый вход																																																																																																																																																						
Значения	<table border="0"> <tr> <td></td> <td><b>Бит 7</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>5</b></td> <td><b>4</b></td> <td><b>3</b></td> <td><b>2</b></td> <td><b>1</b></td> <td><b>0</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>Формат данных</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>15 битов + знак (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>масштабируется линейно</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Питание датчиков</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>выключено</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>включено (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Контроль перегрузки</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>неактивно</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>активно (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Характеристики при перегрузке</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Оставить измерительное сопротивление</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>отключенным</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Снова включить измерительное сопротивление</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(предварительная настройка)</td> </tr> </table>		<b>Бит 7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>			x	x	x	x	x	x	x	0	Формат данных		x	x	x	x	x	x	x	1	15 битов + знак (предварительная настройка)										масштабируется линейно		x	x	0	x	x	x	x	x	Питание датчиков		x	x	1	x	x	x	x	x	выключено										включено (предварительная настройка)		x	0	x	x	x	x	x	x	Контроль перегрузки		x	1	x	x	x	x	x	x	неактивно										активно (предварительная настройка)		0	x	x	x	x	x	x	x	Характеристики при перегрузке										Оставить измерительное сопротивление										отключенным		1	x	x	x	x	x	x	x	Снова включить измерительное сопротивление										(предварительная настройка)
	<b>Бит 7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>																																																																																																																																															
	x	x	x	x	x	x	x	0	Формат данных																																																																																																																																														
	x	x	x	x	x	x	x	1	15 битов + знак (предварительная настройка)																																																																																																																																														
									масштабируется линейно																																																																																																																																														
	x	x	0	x	x	x	x	x	Питание датчиков																																																																																																																																														
	x	x	1	x	x	x	x	x	выключено																																																																																																																																														
									включено (предварительная настройка)																																																																																																																																														
	x	0	x	x	x	x	x	x	Контроль перегрузки																																																																																																																																														
	x	1	x	x	x	x	x	x	неактивно																																																																																																																																														
									активно (предварительная настройка)																																																																																																																																														
	0	x	x	x	x	x	x	x	Характеристики при перегрузке																																																																																																																																														
									Оставить измерительное сопротивление																																																																																																																																														
									отключенным																																																																																																																																														
	1	x	x	x	x	x	x	x	Снова включить измерительное сопротивление																																																																																																																																														
									(предварительная настройка)																																																																																																																																														
Пояснения	<p>Питание датчиков: Датчики можно обесточить во время эксплуатации.</p> <p>Контроль перегрузки: Только при диапазонах измерений тока. Диагностическое сообщение появится, если входной ток превысит уровень 30 мА.</p> <p>Характеристики при перегрузке: При настройке “Оставить измерительное сопротивление отключенным” для повторной подачи напряжения необходимо выключить и включить электропитание. Проверьте, какая настройка требуется для безопасной работы вашей установки. Дополнительную информацию см. в разделе 3.5.1.</p>																																																																																																																																																						

Табл. 3/9: Формат данных, питание датчиков, контроль перегрузки, характеристики при перегрузке

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры модулей: Гистерезис, контроль предельных значений</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 7     m = номер модуля (0... 47) 4828 + m * 64 + 8
Описание	С помощью этого параметра настраиваются рабочие характеристики гистерезиса <b>всех</b> каналов для контроля предельных значений.
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low гистерезиса
Значения	Предварительная настройка: Гистерезис = 0 (байт Low = 0; байт High = 0) Минимальное значение: 0 Максимальное значение: Верхнее предельное значение – нижнее предельное значение Предварительная настройка: Гистерезис = 0 (байт Low = 0; байт High = 0)
Примечание	Настроенное значение гистерезиса не должно быть больше, чем разность между верхним и нижним предельным значением. При параметризации не проверяется, действительно ли значение гистерезиса. Принимаются неподходящие настройки параметризации – в этом случае возможна непредусмотренная реакция модуля. Проверьте настройки параметризации! Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен, сообщается о соответствующей ошибке. Табл. 7/3 содержит возможные ошибки параметризации.

Табл. 3/10: Настройка гистерезиса для контроля предельных значений

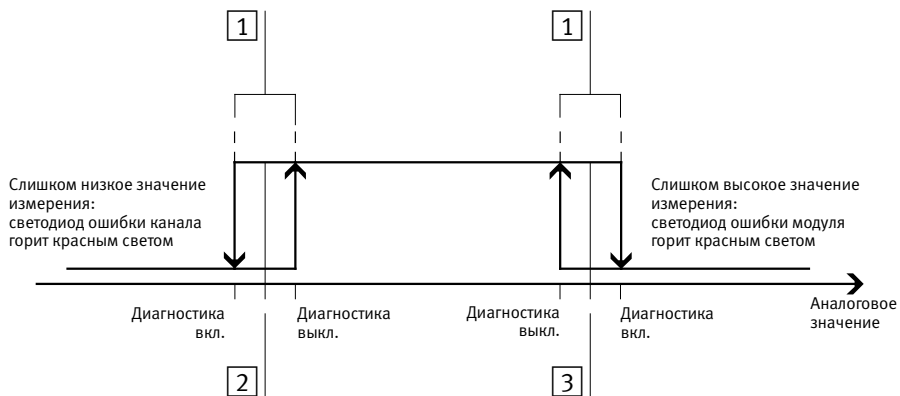
#### **Характеристики гистерезиса**

Если настроен гистерезис, модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I функционирует, как описано ниже (см. также Рис. 3/2).

- Для **нижнего** предельного значения нужно опуститься дополнительно на половину значения гистерезиса **ниже** этого предела, чтобы появилось диагностическое сообщение. Диагностическое сообщение погаснет, если снова превысит настроенное предельное значение на половину значения гистерезиса.
- Для **верхнего** настроенного предельного значения нужно подняться дополнительно на половину значения гистерезиса **выше** этого предела, чтобы появилось диагностическое сообщение. Диагностическое сообщение погаснет, если снова опуститься ниже настроенного предельного значения на половину значения гистерезиса.

Гистерезис действителен для всех каналов одновременно.

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I



- 1 Настроенный гистерезис
- 2 Настроенное нижнее предельное значение
- 3 Настроенное верхнее предельное значение

Рис. 3/2: Характеристики гистерезиса модуля аналоговых входов CPX-4AE-U-I

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры каналов: Контроль, канал x</b>																																																																																																																																																	
Функция №	$4828 + m * 64 + 9$ (канал 0) <span style="float: right;">m = номер модуля (0 ... 47)</span> $4828 + m * 64 + 10$ (канал 1) $4828 + m * 64 + 11$ (канал 2) $4828 + m * 64 + 12$ (канал 3)																																																																																																																																																
Описание	<p>Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– направляется к узлу Fieldbus CPX</li> <li>– отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля и соответствующего светодиода ошибки канала.</li> </ul> <p>Дополнительная информация по функциям контроля содержится в описании соответствующей ошибки в разделе 3.5.1.</p>																																																																																																																																																
Бит	Бит 0: контроль нижнего предельного значения Бит 1: контроль верхнего предельного значения Бит 2: контроль обрыва провода Бит 3: контроль недополнения/переполнения Бит 4 ... 6: резерв Бит 7: контроль ошибок параметризации																																																																																																																																																
Значения	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Бит 7</th> <th style="text-align: left;">6</th> <th style="text-align: left;">5</th> <th style="text-align: left;">4</th> <th style="text-align: left;">3</th> <th style="text-align: left;">2</th> <th style="text-align: left;">1</th> <th style="text-align: left;">0</th> <th style="text-align: left;">Контроль, канал x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8"></td> <td>Контроль нижнего предельного значения</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td> <td>неактивно (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td> <td>активно</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>Контроль верхнего предельного значения</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>x</td> <td>неактивно (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td> <td>активно</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>Контроль обрыва провода</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td> <td>неактивно (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td> <td>активно</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>Контроль недополнения/переполнения</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td> <td>неактивно (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td> <td>активно</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>Контроль ошибок параметризации</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>неактивно</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>активно (предварительная настройка)</td> </tr> </tbody> </table>	Бит 7	6	5	4	3	2	1	0	Контроль, канал x									Контроль нижнего предельного значения	x	x	x	x	x	x	x	0	неактивно (предварительная настройка)	x	x	x	x	x	x	x	1	активно									Контроль верхнего предельного значения	x	x	x	x	x	x	0	x	неактивно (предварительная настройка)	x	x	x	x	x	x	1	x	активно									Контроль обрыва провода	x	x	x	x	x	0	x	x	неактивно (предварительная настройка)	x	x	x	x	x	1	x	x	активно									Контроль недополнения/переполнения	x	x	x	x	x	0	x	x	неактивно (предварительная настройка)	x	x	x	x	x	1	x	x	активно									Контроль ошибок параметризации	0	x	x	x	x	x	x	x	неактивно	1	x	x	x	x	x	x	x	активно (предварительная настройка)
Бит 7	6	5	4	3	2	1	0	Контроль, канал x																																																																																																																																									
								Контроль нижнего предельного значения																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	x	x	0	неактивно (предварительная настройка)																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	x	x	1	активно																																																																																																																																									
								Контроль верхнего предельного значения																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	x	0	x	неактивно (предварительная настройка)																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	x	1	x	активно																																																																																																																																									
								Контроль обрыва провода																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	0	x	x	неактивно (предварительная настройка)																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	1	x	x	активно																																																																																																																																									
								Контроль недополнения/переполнения																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	0	x	x	неактивно (предварительная настройка)																																																																																																																																									
x	x	x	x	x	1	x	x	активно																																																																																																																																									
								Контроль ошибок параметризации																																																																																																																																									
0	x	x	x	x	x	x	x	неактивно																																																																																																																																									
1	x	x	x	x	x	x	x	активно (предварительная настройка)																																																																																																																																									

Табл. 3/11: Настройка контроля для отдельных каналов

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры каналов: Контроль, канал x</b>	
Примечания	<ul style="list-style-type: none"><li>– Контроль нижнего или верхнего предельного значения: Контроль входных сигналов на выход за верхний или нижний предел номинального диапазона или на пределы диапазона, заданные с помощью параметров “Нижнее предельное значение ...” и “Верхнее предельное значение ...” (зависят от используемого формата данных, см. Табл. 3/9 и раздел 3.4.5).</li><li>– Контроль обрыва провода: Действительно только для диапазона сигналов 4 ... 20 мА. Как обрыв провода воспринимается выход за нижний предел минимального входного тока (<math>I_{IN} &lt; 1,2 \text{ мА}</math>).</li><li>– Контроль недополнения/переполнения: Контроль входных сигналов на отсутствие выхода за верхний или нижний предел диапазона значений: переполнение или недополнение. Значения для переполнения и недополнения можно найти в таблицах Табл. 3/18 – Табл. 3/21.</li><li>– Контроль ошибок параметризации: Некоторые относящиеся к конкретным каналам параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений:<ul style="list-style-type: none"><li>– Диапазон сигналов</li><li>– Нижнее предельное значение</li><li>– Верхнее предельное значение</li></ul>Настройка параметра канала “Контроль ошибок параметризации” действительна только в том случае, если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”.</li></ul>

Табл. 3/12: Примечания по параметру “Контроль, канал x”



### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры каналов: Сглаживание значений измерения, канал x</b>	
Функция №	$4828 + m * 64 + 15$ $4828 + m * 64 + 16$ <p style="text-align: right;">m = номер модуля (0 ... 47)</p>
Описание	<p>Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают настройку сглаживания значений измерения независимо друг от друга.</p> <p>Канал 0: Функция № 15 Бит 0 ... 3            Канал 1: Функция № 15 Бит 4 ... 7            Канал 2: Функция № 16 Бит 0 ... 3            Канал 3: Функция № 16 Бит 4 ... 7</p>
Бит	<p>Бит 0 ... 3: Сглаживание значений измерения, канал 0 или канал 2            Бит 4 ... 7: Сглаживание значений измерения, канал 1 или канал 3</p>
Значения	<p><b>Бит 7 6 5 4 3 2 1 0</b> Канал 0 / Канал 2</p> <p>- - - - <b>0 0 0 0</b> Нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)</p> <p>- - - - 0 0 0 1 Сглаживание на 2 значениях (2<sup>1</sup>)</p> <p>- - - - 0 0 1 0 Сглаживание на 4 значениях (2<sup>2</sup>)</p> <p>- - - - 0 0 1 1 Сглаживание на 8 значениях (2<sup>3</sup>)</p> <p>... ..</p> <p>- - - - 1 1 1 1 Сглаживание на 32768 значениях (2<sup>15</sup>)</p> <p><b>Бит 7 6 5 4 3 2 1 0</b> Канал 1 / Канал 3</p> <p><b>0 0 0 0</b> - - - - Нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)</p> <p>0 0 0 1 - - - - Сглаживание на 2 значениях (2<sup>1</sup>)</p> <p>0 0 1 0 - - - - Сглаживание на 4 значениях (2<sup>2</sup>)</p> <p>0 0 1 1 - - - - Сглаживание на 8 значениях (2<sup>3</sup>)</p> <p>... ..</p> <p>1 1 1 1 - - - - Сглаживание на 32768 значениях (2<sup>15</sup>)</p>
Примечание	<p>Посредством сглаживания значений измерения можно блокировать неполадки (см. раздел 2.5.1).</p>

Табл. 3/14: Настройка сглаживания значений измерения для отдельных каналов

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры каналов: Нижнее предельное значение, канал x / Верхнее предельное значение, канал x</b>	
Функция №	<p>Нижние предельные значения: <span style="float: right;">m = номер модуля (0 ... 47)</span></p> <p>4828 + m * 64 + <b>17</b> (канал 0, байт Low) ... + <b>18</b> (канал 0, байт High)</p> <p>4828 + m * 64 + <b>19</b> (канал 1, байт Low) ... + <b>20</b> (канал 1, байт High)</p> <p>4828 + m * 64 + <b>21</b> (канал 2, байт Low) ... + <b>22</b> (канал 2, байт High)</p> <p>4828 + m * 64 + <b>23</b> (канал 3, байт Low) ... + <b>24</b> (канал 3, байт High)</p> <p>Верхние предельные значения:</p> <p>4828 + m * 64 + <b>25</b> (канал 0, байт Low) ... + <b>26</b> (канал 0, байт High)</p> <p>4828 + m * 64 + <b>27</b> (канал 1, байт Low) ... + <b>28</b> (канал 1, байт High)</p> <p>4828 + m * 64 + <b>29</b> (канал 2, байт Low) ... + <b>30</b> (канал 2, байт High)</p> <p>4828 + m * 64 + <b>31</b> (канал 3, байт Low) ... + <b>32</b> (канал 3, байт High)</p>
Описание	<p>Для отдельных каналов модулей аналоговых входов можно настроить по одному нижнему и одному верхнему предельному значению (см. раздел 3.4.6). Для формата данных “Масштабируется линейно” предельные значения имеют функцию конечных значений масштабирования.</p>
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low предельного значения
Значения	<p>Предварительные настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нижнее предельное значение = -27648 (байт Low = 0; байт High: 148)</li> <li>– верхнее предельное значение = +27648 (байт Low = 0; байт High: 108)</li> </ul>
Примечание	<p>Если входное значение оказывается ниже параметризованного нижнего предельного значения или выше параметризованного верхнего значения, сообщается о соответствующей ошибке (при условии, что активен соответствующий параметр канала “Контроль канала x – контроль нижнего предельного значения” или “Контроль канала x – контроль верхнего предельного значения”).</p> <p>Верхнее предельное значение должно всегда быть выше нижнего предельного значения.</p> <p>Допустимые предельные значения:</p> <p>При параметризации проверяется, действительны ли предельные значения. Недействительные показатели параметризации не принимаются – модуль использует предыдущие (последние введенные в действие) показатели параметризации. Допустимые значения зависят от параметризуемого формата данных (см. раздел 2.4.5).</p> <p>Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” и относящийся к нему параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”, сообщается о соответствующей ошибке.</p>

Табл. 3/15: Нижнее и верхнее предельное значение, канал x

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

<b>Параметры модулей: Принудительное переключение (Forcing), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	<p>Функция Forcing позволяет манипулировать аналоговыми настройками независимо от фактически существующего входного сигнала (см. также описание системы CPX). Для этого доступны следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x</li> <li>– Force state, входы, канал x</li> </ul>
Значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x: 0 = заблокировано (предварительная настройка) 1 = Force state</li> <li>– Force state, входы, канал x: 0 = сброс значения (предварительная настройка) 1 = установка значения</li> </ul>
Примечание	<p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) посредством параметра “Force mode, входы, канал x” выполняется в зависимости от протокола Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– через отдельную настройку параметров или один бит</li> <li>– через установку всех битов параметра соответствующего слова на “заблокировано” или “Force state”.</li> </ul> <p>Для параметризации “Force state” следует отобразить нужное входное слово соответствующим образом в битах параметра “Force state, входы, канал x”.</p> <p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) устанавливается для всего CPX-терминала через системный параметр “Force mode” (см. описание системы CPX).</p>

Табл. 3/16: Принудительное переключение – Forcing, канал x (для конкретного канала)

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.4.5 Отображение и диапазоны значений для аналоговых значений

Формат данных определяет, как аналоговые значения передаются от CPX-терминала к системе управления. В Табл. 3/17 показано, как аналоговые значения сохраняются во входном слове.

Формат данных "VZ + 15 битов"															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
VZ:		Знак перед значением													
D0 ... D15:		16 битов, поле входных данных													
B0 ... B14:		Входное значение													
MSB/LSB:		most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)													

Табл. 3/17: Формат данных модуля CPX-4AE-U-I

Относящиеся к каналам параметры "Нижнее предельное значение" и "Верхнее предельное значение" имеют следующую настройку по умолчанию:

- Нижнее предельное значение = -27648
- Верхнее предельное значение = +27648

Они соответствуют конечным значениям масштабирования (диапазону данных) формата данных.



**Примечание**

Для узла Fieldbus CPX-FB13 (PROFIBUS-DP) посредством параметризации значения “Аналоговое представление значения процесса” можно изменить последовательность байтов, с помощью которой аналоговые значения передаются дальше в систему управления, на обратную:

- Заводская настройка: LSB-MSB (формат INTEL)
- Переход на обратный порядок: MSB-LSB (формат MOTOROLA)

Проверьте эту настройку на шинном узле, если сомневаетесь в достоверности полученных значений; см. также описание к CPX-FB13, глава 2, раздел “Параметры CPX-FB13”.

В следующих таблицах показано соответствие между аналоговым входным сигналом и цифровыми диапазонами значений для разных диапазонов сигналов. Настройка диапазона сигналов посредством параметризации описана в Табл. 3/13.

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

Диапазон сигналов		Цифровые значения		Диапазон
0 ... 10 В	0 ... 20 мА	десятичные	шестнадцатеричные	
> 11,76 В	> 23,52 мА	32767	7FFF	Переполнение
11,76 В	23,52 мА	32511	7EFF	Конец диапазона измерений
> 10 В	> 20 мА	>27648	>6C00	Диапазон перерегулировки
0 ... 10 В	0 ... 20 мА	0 ... 27648	0 ... 6C00	Номинальный диапазон
< 0 В	< 0 мА	< -1	< FFFF	Диапазон недорегулировки <sup>1)</sup>
-1,76 В	-3,52 мА	-4864	ED00	Конец диапазона измерений <sup>1)</sup>
< -1,76 В	< -3,52 мА	-32768	8000	Недополнение <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> При форматах данных “0 ... 10 В (отрицательные значения блокируются)” и “0 ... 20 мА (отрицательные значения блокируются)” отрицательные значения не выдаются. Связанный с этим пример использования приведен в разделе 3.4.7				

Табл. 3/18: Диапазоны значений при диапазонах сигналов 0 ... 10 В и 0 ... 20 мА

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

Диапазон сигналов 4 ... 20 мА	Цифровые значения		Диапазон
	десятичные	шестнадцатеричные	
> 22,81 мА	32767	7FFF	Переполнение
22,81 мА	32511	7EFF	Конец диапазона измерений
> 20 мА	> 27648	> 6C00	Диапазон перерегулировки
4 ... 20 мА	0 ... 27648	0 ... 6C00	Номинальный диапазон
< 4 мА	< -1	< FFFF	Диапазон недорегулировки <sup>1)</sup>
1,19 мА	-4864	ED00	Конец диапазона измерений <sup>1)</sup>
< 1,19 мА	-32768	8000	Недополнение <sup>1)</sup> (диагностика обрыва провода неактивна)
< 1,19 мА	32767	7FFF	Недополнение <sup>1)</sup> (диагностика обрыва провода активна)
<sup>1)</sup> При формате данных "4 ... 20 мА (отрицательные значения блокируются)" отрицательные значения не выдаются. Связанный с этим пример использования приведен в разделе 3.4.7.			

Табл. 3/19: Диапазоны значений для диапазона сигналов 4 ... 20 мА

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

Диапазон сигналов			Цифровые значения		Диапазон
-10 ... 10 В	-5 ... +5 В	-20 ... +20 мА	десятичные	шестнадцатеричные	
> 11,76 В	> 5,88 В	> 23,52 мА	32767	7FFF	Переполнение
11,76 В	5,88 В	23,52 мА	32511	7EFF	Конец диапазона измерений
> 10 В	> 5 В	> 20 мА	> 27648	> 6C00	Диапазон перерегулировки
-10 ... +10 В	-5 ... +5 В	-20 ... +20 мА	-27648 ... 27648	6C00 ... 9400	Номинальный диапазон
< -10 В	< -5 В	< -20 мА	< -27648	< 9400	Диапазон недорегулировки
-11,76 В	-5,88 В	-23,52 мА	-32512	8100	Конец диапазона измерений
< -11,76 В	< -5,88 В	< -23,52 мА	-32768	8000	Недополнение

Табл. 3/20: Диапазоны значений для диапазонов сигналов -10...+10 В, -5...+5 В и -20...+20 мА

Диапазон сигналов	Цифровые значения		Диапазон
	десятичные	шестнадцатеричные	
> 5,70 В	32767	7FFF	Переполнение
5,7 В	32511	7EFF	Конец диапазона измерений
> 5 В	> 27648	> 6C00	Диапазон перерегулировки
1 ... 5 В	0 ... 27648	0 ... 6C00	Номинальный диапазон
< 1 В	< -1	< FFFF	Диапазон недорегулировки
0,30 В	-4864	ED00	Конец диапазона измерений
< 0,30 В	< -32768	8000	Недополнение

Табл. 3/21: Диапазоны значений для диапазона сигналов 1 ... 5 В

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

На Рис. 3/3 показана обработка аналоговых входных сигналов с форматом данных “VZ + 15 битов”, соответственно без масштабирования. Примером служит датчик, который преобразует диапазон физической измеряемой величины, составляющий 0 ... 6 бар, линейно в аналоговые сигналы 0 ... 10 В, 0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА.



Рис. 3/3: Пример формата данных “VZ + 15 битов” для датчика давления с 0 ... 6 бар и диапазонов сигналов 0 ... 10 В, 0 ... 20 мА и 4 ... 20 мА

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.4.6 Масштабирование диапазона значений с предельными значениями

С помощью относящихся к конкретным каналам параметров “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” вы можете задать любое масштабирование вашего диапазона значений. Расстояние между нижним и верхним предельным значением должно составлять минимум  $100_{dez}$ , чтобы обеспечить правильную диагностическую обработку.

1. Настройте с помощью параметра модуля формат данных: “масштабируется линейно” (см. Табл. 3/9).
2. Установите нижнее и верхнее предельное значение на желаемые конечные значения масштабирования (см. Табл. 3/15).
3. При необходимости вы можете путем параметризации “Контроль, канал x” генерировать диагностическое сообщение, если входные данные находятся за пределами масштабируемого диапазона значений (см. Табл. 3/11).

#### 3.4.7 Примеры для масштабирования диапазона значений

##### **Пример 1: Масштабирование в соответствии с датчиком давления**

На следующем рисунке показан пример формата данных “масштабируется линейно” с конечными значениями масштабирования:

- нижнее предельное значение = 0
- верхнее предельное значение = 6000

Для примера взят датчик, который преобразует диапазон физической измеряемой величины, составляющий 0 ... 6 бар, линейно в аналоговые сигналы 0 ... 10 В или 0 ... 20 мА.

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

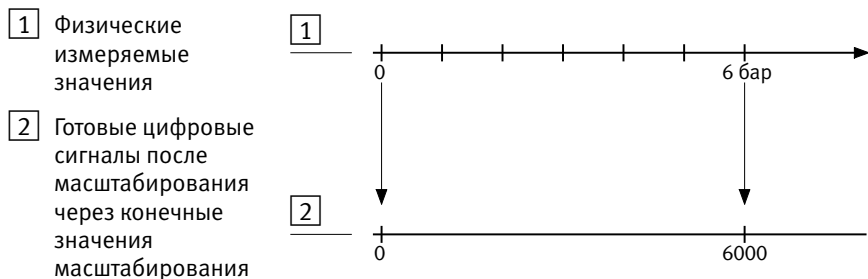


Рис. 3/4: Пример масштабирования для датчика давления

Конечные значения масштабирования для этого формата данных идентичны предельным значениям для выхода за нижний или верхний предел номинального диапазона:

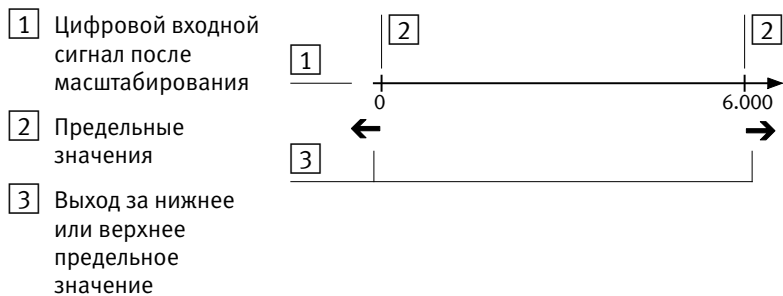


Рис. 3/5: Контроль предельных значений

**Пример 2: Масштабирование для совместимости с другими аналоговыми CPX-модулями**

Если вам необходимо заменить модуль типа CPX-2AE-U-I более раннего выпуска новым модулем типа CPX-4AE-U-I, вы можете настроить совместимость последнего с помощью параметризации:

1. Настройте с помощью параметра модуля “Формат данных”: “масштабируется линейно” (см. Табл. 3/9)
2. Используйте диапазон сигналов с характеристикой “отрицательные значения блокируются” (см. Табл. 3/13).
3. Установите нижнее предельное значение на величину “0”, а верхнее предельное значение – на “4095” (см. Табл. 3/15).

При этом модуль CPX-4AE-U-I функционирует как CPX-2AE-U-I, и вам не требуется вносить какие-либо изменения в вашу систему управления.

### 3.5 Диагностика

Характерные ошибки модулей аналоговых входов сообщаются или подавляются в зависимости от параметризации модулей.

Непосредственно на объекте ошибки отображаются посредством светодиода ошибки модуля и соответствующего светодиода ошибки канала и могут при необходимости анализироваться с помощью панели оператора.

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются узлу Fieldbus и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола Fieldbus.

Отображение ошибок на различных шинных узлах зависит от протокола шины (см. описание к шинному узлу).



### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов

Модуль CPX-4AE-U-I может сообщать о следующих ошибках:

Ошибка №	Описание	Обработка ошибок
2	<b>Ошибка: короткое замыкание/перегрузка <sup>1)</sup></b> Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков (U <sub>EL</sub> /SEN). (см. Параметр “Контроль CPX-модуля – контроль KZS” в Табл. 3/7)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Устранить короткое замыкание/перегрузку или проверить подключенные датчики.</li> <li>В зависимости от параметризации (параметр “Характеристики при коротком замыкании”): <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка “Снова включить напряжение”: Напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания <b>автоматически</b> включается снова.</li> <li>Настройка “Оставить напряжение отключенным”: – необходимо выключение и включение электропитания или – изменить параметр “Характеристики при коротком замыкании” на “Снова включить напряжение”.</li> </ul> </li> </ol>
3	<b>Обрыв провода, вход по току <sup>1)</sup></b> Только для входов по току с диапазоном сигналов 4 ... 20 мА: Входной ток I <sub>N</sub> менее 1,2 мА. (см. Параметр “Контроль канала x – контроль обрыва провода”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить кабели и подключенные датчики, при необходимости – заменить.</li> </ul>
9	<b>Выход за нижний предел номинального диапазона <sup>1)</sup></b> Выход за нижнее предельное значение. (см. Параметр “Нижнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за нижний предел номинального диапазона”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить диапазон сигналов входа.</li> <li>Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
<sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.		

Табл. 3/22: Сообщения об ошибках модуля CPX-4AE-U-I – часть 1

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

Ошибка №	Описание	Обработка ошибок
10	<b>Выход за верхний предел номинального диапазона</b> <sup>1)</sup> Выход за верхнее предельное значение. (см. Параметр “Верхнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за верхний предел номинального диапазона”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов входа.</li> <li>• Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>• Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>• При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
15	<b>Сбой модуля/канала</b> Общесистемная ошибка, неполадка узла. Анализ аналоговых входных сигналов останавливается.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания.</li> <li>• В случае повторного появления ошибки: проверить модуль аналоговых входов, при необходимости – заменить.</li> </ul>
29	<b>Ошибка при параметризации</b> <sup>1)</sup> При настройке соответствующего параметра возникла ошибка. – Параметр “Тип датчика” (выдается значение 7FFF <sub>h</sub> ) – Конечные значения масштабирования для “масштабируется линейно” недействительны (выдается значение 7FFF <sub>h</sub> ) – Параметр “Нижнее предельное значение” > “Верхнее предельное значение” – Параметр “Гистерезис” < 0 (см. Параметр “Контроль CPX-модуля, ошибки параметризации” или “Контроль канала x – контроль ошибок параметризации”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами (действительные параметры см. в разделе 3.4.4).</li> </ul> <p>Введенные параметры игнорируются, модуль работает с последними действующими параметрами.</p>
59	<b>Перегрузка входа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов входа</li> <li>• Проверить имеющийся входной сигнал</li> <li>• Проверить электропроводку входа</li> </ul>
60	<b>Переполнение/недополнение</b> <sup>2)</sup> Измеряемое аналоговое значение находится за пределами диапазона измерений или отображаемого диапазона значений (см. Табл. 3/18 ... Табл. 3/21).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов входа</li> <li>• Проверить имеющийся входной сигнал</li> <li>• Проверить электропроводку входа</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.</p> <p><sup>2)</sup> Результат диагностики выдается с первым регистрируемым входным значением и удерживается, пока в течение минимум 200 мс регистрируются действительные входные значения.</p>		

Табл. 3/23: Сообщения об ошибках модуля CPX-4AE-U-I – часть 2

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I



#### Примечание

Учитывайте следующие условия при эксплуатации модулей входов:

- При коротком замыкании все источники питания датчиков модуля **совместно** отключаются.
- Если параметризацией не задано другое, напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания **автоматически** включается снова.

#### 3.5.2 Светодиодная индикация

Для диагностики модулей входов под прозрачной крышкой модуля представлены светодиоды.

- 1 Светодиоды ошибки канала (красные)
- 2 Светодиод ошибки модуля (красный)

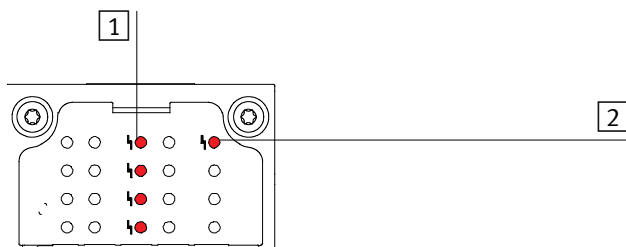


Рис. 3/6: Светодиодная индикация модуля CPX-4AE-U-I (16 битов)

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### Светодиод ошибки

Красные светодиоды ошибки в зависимости от параметризации указывают на ошибку канала или модуля.







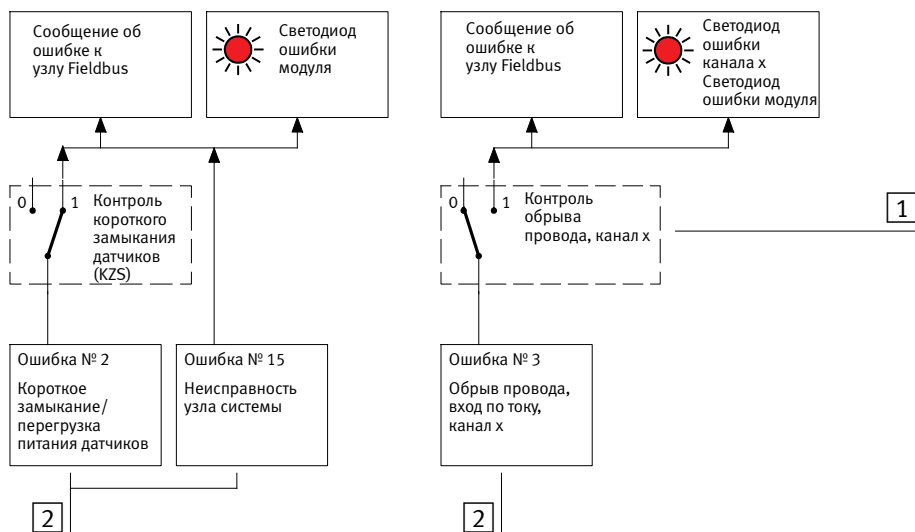
Светодиод ошибки канала (красный)	Светодиод ошибки модуля (красный)	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит	 Светодиод не горит	Безаварийная работа.	–	отсутствует
 Светодиод не горит	 Светодиод горит	<b>Ошибка: короткое замыкание/перегрузка</b> Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков ( $U_{EL}/SEN$ ). или <b>Неисправность узла системы</b>	2  15	См. раздел 3.5.1, Табл. 3/22 ... Табл. 3/23
 Светодиод горит	 Светодиод горит	<b>Обрыв провода, вход по току</b>  <b>Выход за нижний предел номинального диапазона</b>  <b>Выход за верхний предел номинального диапазона</b>  <b>Ошибка при параметризации</b>  <b>Перегрузка входа</b>  <b>Переполнение/недополнение</b>	3  9 10 29 59 60	

Табл. 3/24: Светодиод ошибки модулей аналоговых входов

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I

#### 3.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующих рисунках показана обработка ошибок в модулях аналоговых входов. Пользуясь соответствующим параметром модуля, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибки. Описание параметров приведено в разделе 3.4.4.

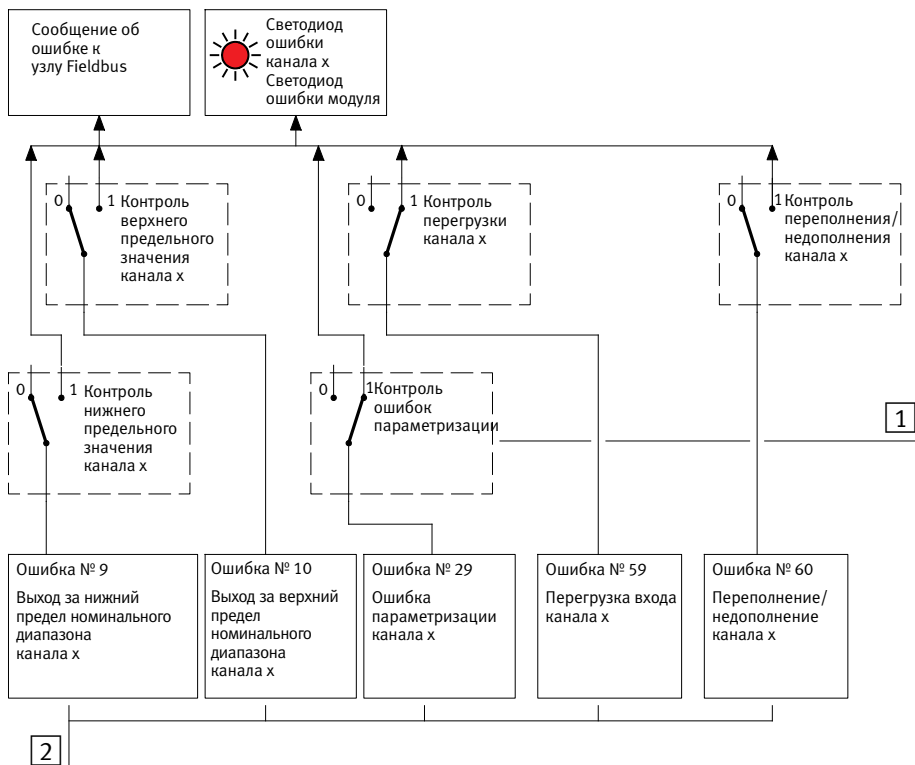


**1** Параметр конкретного канала  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

**2** Ошибки конкретных каналов

Рис. 3/7: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых входов – часть 1

### 3. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-U-I



1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных каналов

Рис. 3/8: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых входов – часть 2

# Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

## Глава 4

## Содержание

<b>4.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I</b>	<b>4-1</b>
4.1	Функционирование модулей аналоговых входов	4-3
4.2	Монтаж	4-3
4.3	Подключение	4-4
4.3.1	Настройка DIL-переключателей	4-5
4.3.2	Назначение контактов	4-7
4.3.3	Подсоединение аналоговых входов	4-10
4.4	Указания по вводу в эксплуатацию	4-11
4.4.1	Обработка аналоговых входных сигналов	4-11
4.4.2	Общие указания по параметризации	4-15
4.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-I	4-17
4.4.4	Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов”	4-26
4.4.5	Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения	4-28
4.4.6	Относящиеся к каналам параметры модуля – сглаживание значений измерения	4-32
4.4.7	Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода	4-32
4.5	Диагностика	4-33
4.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов	4-34
4.5.2	Светодиодная индикация	4-36
4.5.3	Обработка ошибок и параметризация	4-38

## 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### 4.1 Функционирование модулей аналоговых входов

Модули аналоговых входов обеспечивают наличие готовых аналоговых входов по напряжению или по току для подключения датчиков и тем самым позволяют выполнять, например, регистрацию и дальнейшую обработку аналоговых сигналов по току и по напряжению.

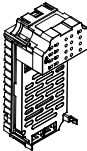
Тип		Описание
	CPX-4AE-I	Обеспечивает 4 аналоговых входа (входных канала) с масштабируемыми диапазонами значений. Возможность поканального конфигурирования диапазона входных сигналов, на выбор – с гальванической развязкой или соединением потенциалов: – 0 ... 20 мА – 4 ... 20 мА Питание датчиков: 24 В / 0,7 А на модуль.

Табл. 4/1: Обзор модуля аналоговых входов CPX-4AE-I

### 4.2 Монтаж

См. раздел 1.3.

### 4.3 Подключение



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по установке и техническому обслуживанию следует отключить:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

В следующих разделах указано назначение контактов модулей аналоговых входов для различных панелей подключения.



Указания по подсоединению кабелей и штекеров к панелям подключения приведены в разделе 1.2.3. Соблюдайте также, прежде всего, указания по подключению экрана кабеля к функциональному заземлению (FE).

#### **Электропитание**

Питание 24 В датчиков входов и подача напряжения к электронике модулей входов обеспечивается путем подачи рабочего напряжения к электронным элементам/датчикам ( $U_{EL/SEN}$ ).

В качестве опции датчики также могут получать питание из внешнего источника (гальваническая развязка, см. раздел 4.3.3, Рис. 4/2).

## 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### 4.3.1 Настройка DIL-переключателей

Для конфигурирования модулей аналоговых входов имеется 2 DIL-переключателя. Они находятся на верхней стороне электронного модуля.

- 1 DIL-переключатель 0:  
Диапазон сигналов, аналоговые входы 0, 1
- 2 DIL-переключатель 1:  
Диапазон сигналов, аналоговые входы 2, 3

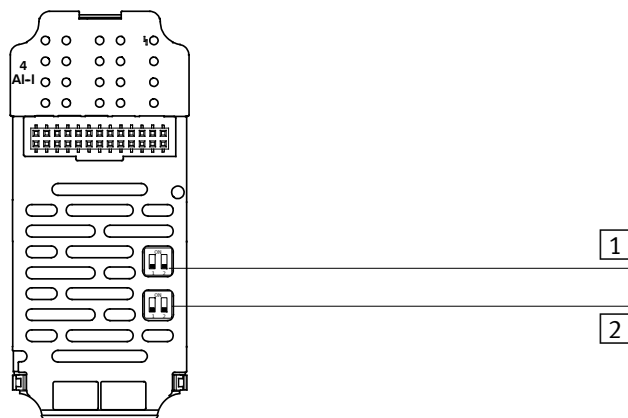


Рис. 4/1: DIL-переключатели на электронном модуле  
(Дополнительную информацию по 1 и 2 см. на следующих страницах)

Порядок действий:

1. Выключите электропитание.
2. При необходимости снимите смонтированную панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3).
3. Отрегулируйте DIL-переключатели согласно описанию на следующих страницах.
4. Если необходимо, снова смонтируйте панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3, момент затяжки составляет 0,9 ... 1,1 Н·м).



### Настройка диапазона входных сигналов

У модуля 4AE-I на каждый канал имеется по DIL-элементу переключения для настройки диапазона сигналов:

- DIL-переключатель 0: каналы 0 и 1
- DIL-переключатель 1: каналы 2 и 3









Канал	Диапазон сигналов			
	0 ... 20 мА	4 ... 20 мА		
0		DIL 0.1: OFF <sup>1)</sup>		DIL 0.1: ON
1		DIL 0.2: OFF <sup>1)</sup>		DIL 0.2: ON
2		DIL 1.1: OFF <sup>1)</sup>		DIL 1.1: ON
3		DIL 1.2: OFF <sup>1)</sup>		DIL 1.2: ON
		<sup>1)</sup> По умолчанию (заводская настройка)	OFF = ВЫКЛ. ON = ВКЛ.	

Табл. 4/2: DIL-переключатели для модуля аналоговых входов 4AE-I



#### Примечание

Настройку диапазона сигналов посредством DIL-переключателей можно изменить с помощью параметризации (см. раздел 4.4). Параметризация имеет приоритет перед настройкой DIL-переключателей.

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

##### 4.3.2 Назначение контактов

Назначение контактов в модуле CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

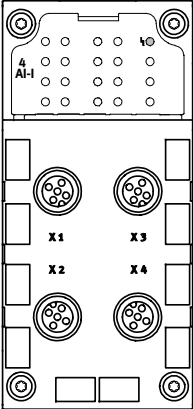
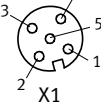
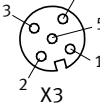
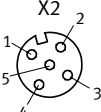
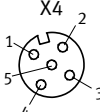
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)		
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 (вход II0, II1)	Назначение контактов X3, X4 (вход II2, II3)
	 <p>Розетка X1:            1: 24 V<sub>SEN</sub>            2: II0+            3: 0 V<sub>SEN</sub>            4: II0-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>	 <p>Розетка X3            1: 24 V<sub>SEN</sub>            2: II2+            3: 0 V<sub>SEN</sub>            4: II2-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>
	 <p>Розетка X2:            1: 24 V<sub>SEN</sub>            2: II1+            3: 0 V<sub>SEN</sub>            4: II1-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>	 <p>Розетка X4:            1: 24 V<sub>SEN</sub>            2: II3+            3: 0 V<sub>SEN</sub>            4: II3-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>
<p>IIx+ = Положительный входной сигнал по току            IIx- = Отрицательный входной сигнал по току            FE = Функциональное заземление  <sup>1)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>		

Табл. 4/3: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

**CPX-AB-4-M12x2-5POL-R** Металлическая резьба (“...-R”) этой панели подключения на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (функциональное заземление FE).

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### Назначение контактов в модуле CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL																																		
Панель подключения	Назначение контактов X1 ... X4 (вход II0, II1)	Назначение контактов X5 ... X8 (вход II2, II3)																																
	<p><b>X1</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X1.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X1.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X1.2: II0-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X1.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X2</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X2.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X2.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X2.2: II0+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X2.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X1.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X1.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X1.2: II0-	.3	X1.3: FE (экран)	.0	X2.0: не подкл.	.1	X2.1: не подкл.	.2	X2.2: II0+	.3	X2.3: FE (экран)	<p><b>X5</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X5.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X5.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X5.2: II2-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X5.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X6</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X6.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X6.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X6.2: II2+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X6.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X5.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X5.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X5.2: II2-	.3	X5.3: FE (экран)	.0	X6.0: не подкл.	.1	X6.1: не подкл.	.2	X6.2: II2+	.3	X6.3: FE (экран)
	.0	X1.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																
	.1	X1.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																
	.2	X1.2: II0-																																
.3	X1.3: FE (экран)																																	
.0	X2.0: не подкл.																																	
.1	X2.1: не подкл.																																	
.2	X2.2: II0+																																	
.3	X2.3: FE (экран)																																	
.0	X5.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																	
.1	X5.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																	
.2	X5.2: II2-																																	
.3	X5.3: FE (экран)																																	
.0	X6.0: не подкл.																																	
.1	X6.1: не подкл.																																	
.2	X6.2: II2+																																	
.3	X6.3: FE (экран)																																	
<p><b>X3</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X3.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X3.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X3.2: II1-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X3.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X4</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X4.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X4.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X4.2: II1+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X4.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X3.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X3.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X3.2: II1-	.3	X3.3: FE (экран)	.0	X4.0: не подкл.	.1	X4.1: не подкл.	.2	X4.2: II1+	.3	X4.3: FE (экран)	<p><b>X7</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X7.0: 24 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.1</td><td>X7.1: 0 V<sub>SEN</sub></td></tr> <tr><td>.2</td><td>X7.2: II3-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X7.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X8</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X8.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X8.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X8.2: II3+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X8.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X7.0: 24 V <sub>SEN</sub>	.1	X7.1: 0 V <sub>SEN</sub>	.2	X7.2: II3-	.3	X7.3: FE (экран)	.0	X8.0: не подкл.	.1	X8.1: не подкл.	.2	X8.2: II3+	.3	X8.3: FE (экран)	
.0	X3.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																	
.1	X3.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																	
.2	X3.2: II1-																																	
.3	X3.3: FE (экран)																																	
.0	X4.0: не подкл.																																	
.1	X4.1: не подкл.																																	
.2	X4.2: II1+																																	
.3	X4.3: FE (экран)																																	
.0	X7.0: 24 V <sub>SEN</sub>																																	
.1	X7.1: 0 V <sub>SEN</sub>																																	
.2	X7.2: II3-																																	
.3	X7.3: FE (экран)																																	
.0	X8.0: не подкл.																																	
.1	X8.1: не подкл.																																	
.2	X8.2: II3+																																	
.3	X8.3: FE (экран)																																	
<p>IIх+ = Положительный входной сигнал по току          IIх- = Отрицательный входной сигнал по току          не подкл. = Свободный (not connected)          FE = Функциональное заземление</p>																																		

Табл. 4/4: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

Назначение контактов в модуле CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

Панель подключения	Назначение контактов		
		<p>1: II0- 2: II0+ 3: II1- 4: II1+ 5: не подкл. 6: не подкл. 7: не подкл. 8: не подкл. 9: 24 B<sub>SEN</sub> 10: 24 B<sub>SEN</sub> 11: 0 B<sub>SEN</sub> 12: 0 B<sub>SEN</sub> 13: FE</p>	<p>14: II2- 15: II2+ 16: II3- 17: II3+ 18: 24 B<sub>SEN</sub> 19: не подкл. 20: 24 B<sub>SEN</sub> 21: не подкл. 22: 0 B<sub>SEN</sub> 23: 0 B<sub>SEN</sub> 24: 0 B<sub>SEN</sub> 25: FE Корпус: FE (экран)</p>
<p>IIx+ = Положительный входной сигнал по току          IIx- = Отрицательный входной сигнал по току          не подкл. = Свободный (not connected)          FE = Функциональное заземление</p>			

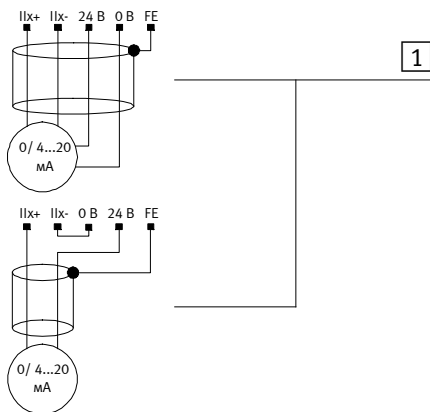
Табл. 4/5: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

## 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### 4.3.3 Подсоединение аналоговых входов

Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

- 1** Без гальванической развязки:  
питание датчиков осуществляется через CPX-модуль



- 2** С гальванической развязкой:  
при использовании внешнего питания датчиков

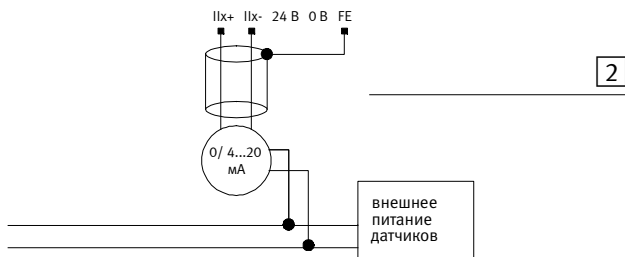


Рис. 4/2: Примеры подключения аналоговых входов (подсоединение экрана к контакту FE)



Дополнительные примеры подключения вы найдете в приложении А.10.1.

## 4.4 Указания по вводу в эксплуатацию

### 4.4.1 Обработка аналоговых входных сигналов

Аналоговые значения передаются от CPX-терминала как входные слова (2 байта, 16 битов) к системе управления. Для этого каждый модуль на 4 аналоговых входа занимает 4 входных слова в адресном пространстве (4 входа, 64 бита).



Позиция входных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

#### Параметризация

Формат данных, а также предельные значения и в связи с этим масштабирование аналоговых входных сигналов можно адаптировать с помощью параметризации. Указания для этого содержатся в разделах 4.4.2 и 4.4.3.

Характеристики работы с настройками по умолчанию описаны далее в тексте.

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### Характеристики работы с настройками по умолчанию

Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов” имеет настройку по умолчанию “VZ + 12 битов отсчитывается справа” (совместимость с пневмоостровом типа 03). С помощью этой настройки аналоговые значения сохраняются во входном слове, как показано ниже.

<b>Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа” (совместимость с пневмоостровом типа 03)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	0	0	0	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
Используемые сокращения: VZ: Знак перед значением (для формата данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа” всегда = 0, т.е. положительное значение) B0...B11: Входное значение D0...D15: 16 битов, поле входных данных MSB/LSB: most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)															

Табл. 4/6: Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа”

Относящиеся к каналам параметры “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” имеют следующую настройку по умолчанию:

- Нижнее предельное значение = 0
- Верхнее предельное значение = 4095

Они соответствуют конечным значениям масштабирования (диапазону данных) формата данных, принятого по умолчанию.

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

На следующем рисунке показана обработка аналоговых входных сигналов с форматом данных по умолчанию “VZ + 12 битов, отсчитывается справа”. В качестве примера взят датчик, который преобразует диапазон физической измеряемой величины, составляющий 0 ... 6 бар, линейно в аналоговые сигналы 0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА.

- 1 Нижнее конечное значение номинального диапазона
- 2 Значение измерения (пример)
- 3 Верхнее конечное значение номинального диапазона
- 4 Физические измеряемые значения
- 5 Назначенный аналоговый сигнал
- 6 Цифровой диапазон значений после преобразования аналоговых сигналов в цифровые (линейное масштабирование)
- 7 Цифровое входное слово (пример)

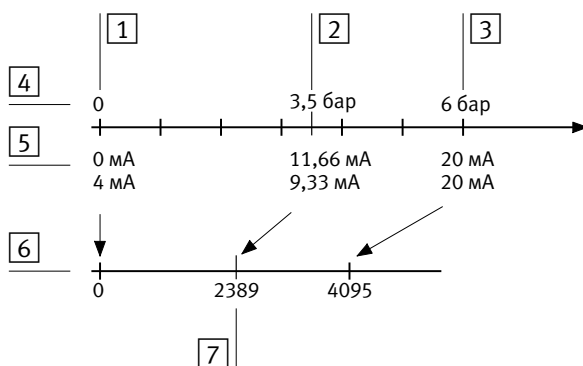


Рис. 4/3: Пример формата данных по умолчанию “VZ + 12 битов, отсчитывается справа”

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

Распределение между аналоговыми диапазонами входных сигналов и цифровым диапазоном значений представлено в таблице ниже.

Аналоговый диапазон входных сигналов		Цифровая адаптация данных		
0 ... 20 мА	4 ... 20 мА	Диапазоны	Цифровые значения	
> 19,995 мА	> 19,995 мА	Выход за верхний предел номинального диапазона	Ограничение до верхнего конечного значения масштабирования	4095
19,995 мА	19,995 мА	Верхнее предельное значение	Линейный диапазон значений	4095
...	...	Номинальный диапазон		1 ... 4094
0 мА	4 мА	Нижнее конечное значение номинального диапазона		0
< 0 мА	< 4 мА	Выход за нижний предел номинального диапазона	Ограничение до нижнего конечного значения масштабирования	0

Табл. 4/7: Конечные значения масштабирования модулей аналоговых входов с настройками по умолчанию

### 4.4.2 Общие указания по параметризации



Рабочие характеристики модулей аналоговых входов можно параметризовать.

Дополнительные сведения о параметризации см. в описании системы и описании шинного узла Fieldbus.

Из-за того, что часть случаев требует расчетов, измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения; до этого и при недействительных параметрах имеют силу предыдущие настройки.

В зависимости от параметра после каждого изменения значения в течение интервала времени (при необходимости) до макс. 30 мс не доступно ни одно действительное аналоговое значение.

#### Особые указания для исключения ошибок параметризации

Во избежание ошибок при параметризации соблюдайте описанный ниже порядок при изменении следующих параметров:

- Формат данных, аналоговое значение входов
- Нижнее предельное значение, канал x
- Верхнее предельное значение, канал x

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

Порядок в случае выполняемой впервые или при пуске в эксплуатацию параметризации (CPX-терминал в состоянии при поставке, контроль ошибок параметризации активен):

1. Сначала настройте желаемый формат данных (параметр “Формат данных, аналоговое значение входов”).
2. Затем настройте верхнее и нижнее предельное значение для обоих каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно (только для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”), настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.

Порядок при изменении параметризации:

1. Активируйте при необходимости контроль ошибок параметризации (параметр модуля “Контроль CPX-модуля – контроль ошибок параметризации” и относящиеся к отдельным каналам параметры модулей “Контроль канала x – контроль ошибок параметризации”).
2. Установите для обоих каналов нижнее предельное значение на “0” и верхнее предельное значение – на “4095”.
3. После этого настройте желаемый формат данных (параметр “Формат данных, аналоговое значение входов”).
4. Затем при необходимости настройте верхнее и нижнее предельное значение для обоих каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно (только для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”), настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

##### 4.4.3 Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-I

Обзор параметров модуля для модуля аналоговых входов содержится в следующих таблицах.

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля
4828 + m * 64 + 0	Контроль CPX-модуля (Monitoring)
4828 + m * 64 + 1	Характеристики при коротком замыкании/перегрузке
4828 + m * 64 + 2	Резерв
4828 + m * 64 + 3	Формат данных, аналоговое значение входов
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	

Табл. 4/8: Обзор – параметры модуля

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля, относящиеся к каналам
4828 + m * 64 + 6 ... 9	Контроль, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 10	Диапазон сигналов, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 11	Сглаживание значений измерения, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 12 ... 13	Нижнее предельное значение, канал 0
4828 + m * 64 + 14 ... 15	Нижнее предельное значение, канал 1
4828 + m * 64 + 16 ... 17	Нижнее предельное значение, канал 2
4828 + m * 64 + 18 ... 19	Нижнее предельное значение, канал 3
4828 + m * 64 + 20 ... 21	Верхнее предельное значение, канал 0
4828 + m * 64 + 22 ... 23	Верхнее предельное значение, канал 1
4828 + m * 64 + 24 ... 25	Верхнее предельное значение, канал 2
4828 + m * 64 + 26 ... 27	Верхнее предельное значение, канал 3
... <sup>2)</sup>	Принудительное переключение (Forcing), канал x (см. также описание системы CPX)
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	
<sup>2)</sup> Доступ осуществляется через функции отдельных протоколов (см. описание узла Fieldbus)	

Табл. 4/9: Обзор – параметры модуля, относящиеся к каналам

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### Описание параметров

<b>Параметры модулей: Контроль CPX-модуля (Monitoring)</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 0                      m = номер модуля (0 ... 47)
Описание	Модули аналоговых входов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: <ul style="list-style-type: none"> <li>– направляется к узлу Fieldbus CPX</li> <li>– отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля.</li> </ul>
Бит	Бит 0:        контроль KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков) Бит 1 ... 6:   резерв Бит 7:        контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно (предварительная настройка); 0 = неактивно
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Контроль KZS: Функция контроля также может настраиваться для всего CPX-терминала (см. описание системы CPX, системный параметр “Контроль”).</li> <li>– Контроль ошибок параметризации: Некоторые параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>– формат данных,</li> <li>– нижнее предельное значение,</li> <li>– верхнее предельное значение.</li> </ul> Настройка параметра модуля “Контроль ошибок параметризации” действительна для параметризации по конкретным каналам только в том случае, если соответствующий параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”. </li> </ul>

Табл. 4/10: Контроль CPX-модуля (Monitoring)



#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

<b>Параметры каналов: Контроль, канал x</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + <b>6</b> (канал 0)      m = номер модуля (0 ... 47) 4828 + m * 64 + <b>7</b> (канал 1) 4828 + m * 64 + <b>8</b> (канал 2) 4828 + m * 64 + <b>9</b> (канал 3)
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: – направляется к узлу Fieldbus CPX – отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля. Дополнительная информация по функциям контроля содержится в описании соответствующей ошибки в разделе 4.5.1.
Бит	Бит 0:      Контроль нижнего предельного значения (или выход за нижний предел номинального диапазона) Бит 1:      Контроль верхнего предельного значения (или выход за верхний предел номинального диапазона) Бит 2:      Контроль обрыва провода Бит 3 ... 6: резерв Бит 7:      Контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно; 0 = неактивно Предварительная настройка: Бит 0 ... 2: 0 (неактивно) Предварительная настройка: Бит 7: 1 (активно)
Примечание	– Контроль нижнего или верхнего предельного значения: Контроль входных сигналов на выход за верхний или нижний предел номинального диапазона или на пределы диапазона, заданные с помощью параметров “Нижнее предельное значение ...” и “Верхнее предельное значение ...” (зависят от используемого формата данных, см. разделы 4.4.4 и 4.4.5). – Контроль обрыва провода: Действительно только для диапазона сигналов 4 ... 20 мА. Как обрыв провода воспринимается выход за нижний предел минимального входного тока ( $I_{IN} < 2,0 \text{ мА}$ ). – Контроль ошибок параметризации: Некоторые относящиеся к конкретным каналам параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений: – Нижнее предельное значение, – Верхнее предельное значение. Настройка параметра канала “Контроль ошибок параметризации” действительна только в том случае, если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”.

Табл. 4/13: Контроль, канал x

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

Параметры каналов: Диапазон сигналов, канал x									
Функция №	4828 + m * 64 + 10                      m = номер модуля (0... 47)								
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают настройку диапазона сигналов аналоговых входов независимо друг от друга.								
Бит	Бит 0/2:      Положение DIL-переключателя 0 для канала 0 или 1 (только чтение) Бит 0 = переключатель 0.1 (канал 0) Бит 2 = переключатель 0.2 (канал 1) Бит 4/6:      Положение DIL-переключателя 1 для канала 2 или 3 (только чтение) Бит 4 = переключатель 1.0 (канал 2) Бит 6 = переключатель 1.1 (канал 3) Бит 1, 3, 5, 7: Диапазон сигналов, канал 0, 1, 2, 3, можно настраивать независимо друг от друга								
Значения	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0					Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка) (см. Табл. 4/2) 0 ... 20 мА 4 ... 20 мА резерв
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	1	0	1	0	1	0	1	
	1	0	1	0	1	0	1	0	
	1	1	1	1	1	1	1	1	
Примечание	Измененные настройки параметров имеют приоритет перед настройками DIL-переключателей. Посредством предварительной настройки (бит 0 ... 7 = 0) принимается настройка DIL-переключателей.								
1) Предварительная настройка									

Табл. 4/14: Диапазон сигналов, канал x

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

<b>Параметры каналов: Сглаживание значений измерения, канал x</b>										
Функция №	4828 + m * 64 + 11                      m = номер модуля (0... 47)									
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых входов допускают настройку сглаживания значений измерения независимо друг от друга.									
Бит	Бит 0/1: Сглаживание значений измерения, канал 0 Бит 2/3: Сглаживание значений измерения, канал 1 Бит 4/5: Сглаживание значений измерения, канал 2 Бит 6/7: Сглаживание значений измерения, канал 3									
Значения	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0						
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)	
	0	1	0	1	0	1	0	1	Сглаживание значений измерения на 2 значениях	
	1	0	1	0	1	0	1	0	Сглаживание значений измерения на 4 значениях	
	1	1	1	1	1	1	1	1	Сглаживание значений измерения на 8 значениях	
Примечание	Посредством сглаживания значений измерения можно блокировать неполадки (см. раздел 4.5.1). Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” и относящийся к нему параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”, сообщается о соответствующей ошибке.									

Табл. 4/15: Сглаживание значений измерения, канал x

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

<b>Параметры каналов: Нижнее предельное значение, канал x / Верхнее предельное значение, канал x</b>	
Функция №	<p>Нижние предельные значения:</p> <p>4828 + m * 64 + <b>12</b> (канал 0, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>13</b> (канал 0, байт High)            4828 + m * 64 + <b>14</b> (канал 1, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>15</b> (канал 1, байт High)            4828 + m * 64 + <b>16</b> (канал 2, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>17</b> (канал 2, байт High)            4828 + m * 64 + <b>18</b> (канал 3, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>19</b> (канал 3, байт High)</p> <p>Верхние предельные значения:</p> <p>4828 + m * 64 + <b>20</b> (канал 0, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>21</b> (канал 0, байт High)            4828 + m * 64 + <b>22</b> (канал 1, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>23</b> (канал 1, байт High)            4828 + m * 64 + <b>24</b> (канал 2, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>25</b> (канал 2, байт High)            4828 + m * 64 + <b>26</b> (канал 3, байт Low)            4828 + m * 64 + <b>27</b> (канал 3, байт High)</p> <p style="text-align: right;">m = номер модуля (0 ... 47)</p>
Описание	<p>Для отдельных каналов модулей аналоговых входов можно настроить по одному нижнему и одному верхнему предельному значению (см. раздел 4.4.5). Для формата данных "VZ + 15 битов, масштабируется линейно" предельные значения имеют функцию конечных значений масштабирования.</p>
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low предельного значения
Значения	<p>Предварительные настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нижнее предельное значение = 0 (байт Low = 0; байт High: 0)</li> <li>– верхнее предельное значение = 4095 (байт Low = 255; байт High: 15)</li> </ul> <p>Байт Low: 0 ... 255            Байт High: 0 ... 15</p>

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

<b>Параметры каналов: Нижнее предельное значение, канал x / Верхнее предельное значение, канал x</b>	
Примечание	<p>Если входное значение оказывается ниже параметризованного нижнего предельного значения или выше параметризованного верхнего значения, сообщается о соответствующей ошибке (при условии, что активен соответствующий параметр канала “Контроль канала x – контроль нижнего предельного значения” или “Контроль канала x – контроль верхнего предельного значения”).</p> <p>Верхнее предельное значение должно всегда быть выше нижнего предельного значения.</p> <p>Изменения предельных значений должны охватывать по 16 бит за один раз.</p> <p>Допустимые предельные значения: При параметризации проверяется, действительны ли предельные значения. Недействительные показатели параметризации не принимаются – модуль использует предыдущие (последние введенные в действие) показатели параметризации. Допустимые значения зависят от параметризуемого формата данных (см. раздел 4.4.5).</p> <p>Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” и относящийся к нему параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”, сообщается о соответствующей ошибке.</p>

Табл. 4/16: Нижнее и верхнее предельное значение, канал x

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

<b>Параметры модулей: Принудительное переключение (Forcing), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	<p>Функция Forcing позволяет манипулировать аналоговыми настройками независимо от фактически существующего входного сигнала (см. также описание системы CPX). Для этого доступны следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x</li> <li>– Force state, входы, канал x</li> </ul>
Значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x: 0 = заблокировано (предварительная настройка) 1 = Force state</li> <li>– Force state, входы, канал x: 0 = сброс значения (предварительная настройка) 1 = установка значения</li> </ul>
Примечание	<p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) посредством параметра “Force mode, входы, канал x” выполняется в зависимости от протокола Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– через отдельную настройку параметров или один бит (например, CPX-FB11),</li> <li>– через установку всех битов параметра соответствующего слова (например, CPX-FB6) на “заблокировано” или “Force state”.</li> </ul> <p>Для параметризации “Force state” следует отобразить нужное входное слово соответствующим образом в битах параметра “Force state, входы, канал x”.</p> <p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) устанавливается для всего CPX-терминала через системный параметр “Force mode” (см. описание системы CPX).</p>

Табл. 4/17: Принудительное переключение – Forcing, канал x (для конкретного канала)

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

##### 4.4.4 Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение входов”

Параметризуемый формат данных определяет, как аналоговые значения передаются от CPX-терминала к системе управления. Настройка действительна для всех аналоговых входных каналов. Независимо от формата данных разрядность всегда составляет 16 бит (2 байта, 1 слово).

<b>Поддерживаемые форматы данных модулей аналоговых входов</b>															
<b>VZ + 15 битов, масштабируется линейно</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
<b>VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с пневмоостровом типа O3, настройка по умолчанию)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	0	0	0	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
<b>VZ + 15 битов отсчитывается слева (совместимость с Simatic S7)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB	x	x	x
<b>VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (совместимость с Simatic S5)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB	0	F	0
Используемые сокращения:															
VZ: Знак перед значением (0 = положительное значение, 1 = отрицательное значение)															
B0...B14: Входное значение															
D0...D15: 16 битов, поле входных данных															
MSB/LSB: most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)															
F: Контроль обрыва провода при диапазоне сигналов 4...20 mA: F = 1: наличие обрыва провода F = 0: отсутствие обрыва провода															
x: Не значимо															

Табл. 4/18: Форматы данных модулей аналоговых входов



#### **Примечание**

Для узла Fieldbus CPX-FB13 (PROFIBUS-DP) посредством параметризации значения “Аналоговое представление значения процесса” можно изменить последовательность байтов, с помощью которой аналоговые значения передаются дальше в систему управления, на обратную:

- Заводская настройка: LSB-MSB (формат INTEL)
- Переход на обратный порядок: MSB-LSB (формат MOTOROLA)

Проверьте эту настройку на шинном узле, если сомневаетесь в достоверности полученных значений; см. также описание к CPX-FB13, глава 2, раздел “Параметры CPX-FB13”.

#### **Формат данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся после преобразования аналоговых входных сигналов в цифровые, линейно масштабируются в диапазоне данных, определенном через конечные значения масштабирования (предельные значения), и выдаются во входном слове (см. раздел 4.4.5, Рис. 4/5).

#### **Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся после преобразования аналоговых входных сигналов в цифровые, выдаются во входном слове неизменными (см. также пример в разделе 4.4.1, Рис. 4/3).

#### **Формат данных “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и формат данных “VZ + 12 битов, отсчитывается слева + диагностика”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся после преобразования аналоговых входных сигналов в цифровые, плюс стоящий впереди бит знака помещены в формате данных с привязкой слева. Наличие трех нулей в конце приводит к тому, что выдаваемое слово данных соответствует 12-битному цифровому значению после преобразования аналоговых сигналов в цифровые, умноженному на 8 (если отсутствует диагностика обрыва провода).

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 15 битов, отсчитывается слева”:

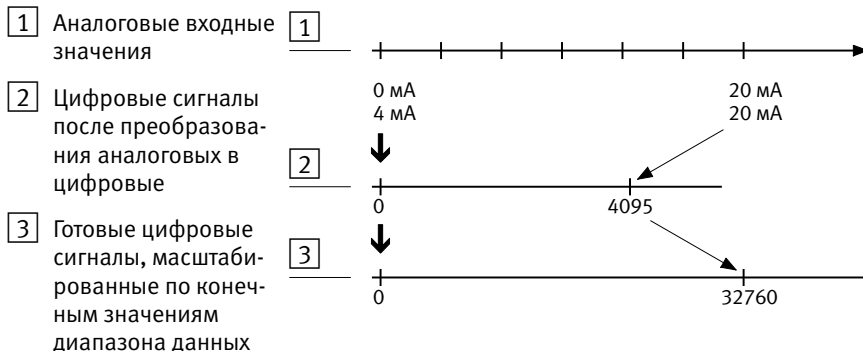


Рис. 4/4: Пример формата данных “VZ + 15 битов, отсчитывается слева”

#### 4.4.5 Относящиеся к каналам параметры модуля: предельные значения

С помощью относящихся к конкретным каналам параметров “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” вы можете устанавливать предельные значения. Расшифровка параметров предельных значений зависит от параметризуемого формата данных модуля.

Для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно” предельные значения обладают функцией определения конечных значений масштабирования диапазона данных. За счет этого получается дополнительное масштабирование аналоговых значений. Если входные данные находятся за пределами этого диапазона данных, при соответствующей параметризации может генерироваться диагностическое сообщение.

При других форматах данных диапазон данных уже четко определен через конечные значения масштабирования. В этом случае предельные значения дают возможность контроля данных также внутри диапазона данных.

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

Формат данных <sup>1)</sup>	Диапазон данных	Предельные значения/конечные значения масштабирования <sup>2)</sup>	
VZ + 15 битов, масштабируется линейно	-30000 ... +30000	Нижнее конечное значение масштабирования: -30000 ... +29999	Верхнее конечное значение масштабирования: -29999 ... +30000
VZ + 12 битов отсчитывается справа <sup>3)</sup>	0 ... 4095	Нижнее предельное значение: 0 ... 4094	Верхнее предельное значение: 1 ... 4095
VZ + 15 битов отсчитывается слева <sup>3)</sup>	0 ... 32760	Нижнее предельное значение: 0 ... 32759	Верхнее предельное значение: 1 ... 32760
VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика <sup>3)</sup>	0 ... 32760	Нижнее предельное значение: 0 ... 32752	Верхнее предельное значение: 1 ... 32760
<p>1) VZ = знак перед значением            Так как аналоговые входы для форматов данных “постоянного значения” “VZ + 12 битов отсчитывается справа”, “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и “VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика” генерируют только положительные сигналы, битом знака для этих форматов всегда является “0”.</p> <p>2) Нижнее предельное значение/конечное значение масштабирования всегда должно быть меньше верхнего предельного значения/конечного значения масштабирования.</p> <p>3) При превышении макс. значений напряжения или силы тока также выдаются значения более 4095.</p>			

Табл. 4/19: Предельные значения или конечные значения масштабирования модулей аналоговых входов

#### Конечные значения масштабирования для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно” с конечными значениями масштабирования:

- нижнее предельное значение = 0
- верхнее предельное значение = 6000

Для примера взят датчик, который преобразует диапазон физической измеряемой величины, составляющий 0 ... 6 бар, линейно в аналоговые сигналы 0 ... 20 мА.

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

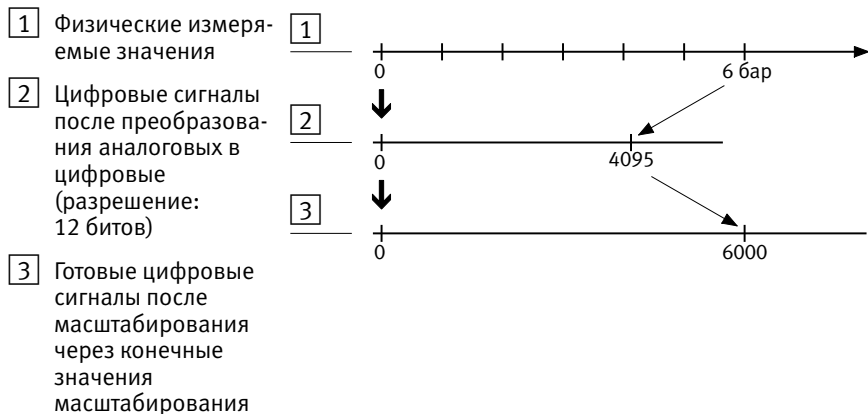


Рис. 4/5: Пример масштабирования формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

Конечные значения масштабирования для этого формата данных идентичны предельным значениям для выхода за нижний или верхний предел номинального диапазона:

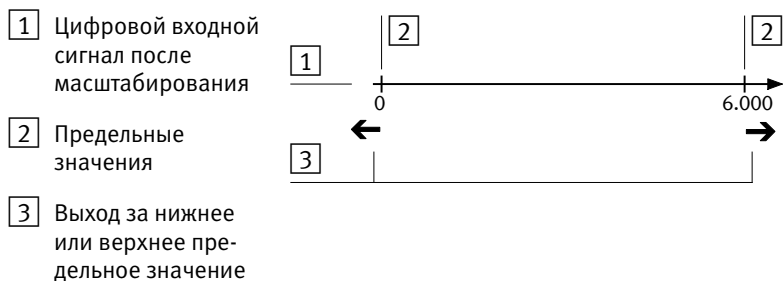


Рис. 4/6: Контроль предельных значений с форматом данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### Предельные значения для форматов данных “постоянного значения”

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 12 битов, отсчитывается справа” с предельными значениями:

- нижнее предельное значение = 500
- верхнее предельное значение = 3500

Принцип предельных значений действует соответственно и для форматов данных “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и “VZ + 12 битов, отсчитывается слева + диагностика”.

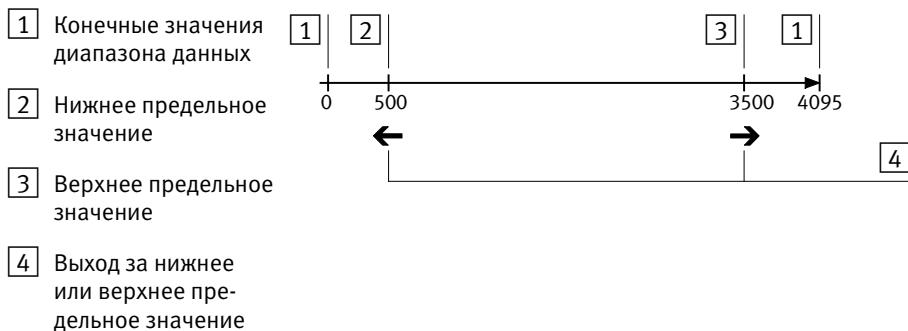


Рис. 4/7: Контроль предельных значений для форматов данных “постоянного значения”

## 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### 4.4.6 Относящиеся к каналам параметры модуля: сглаживание значений измерения

Для блокировки неполадок существует возможность сглаживать входные данные цифровым способом, при котором можно настраивать степень сглаживания путем параметризации.

Для сглаживания применяются следующие процессы:

- получение суммы из n-значений
- вычитание среднего значения
- прибавление текущего входного значения

В общем случае действует правило: чем больше n, тем сильнее сглаживается сигнал.

### 4.4.7 Относящиеся к каналам параметры модуля: контроль обрыва провода

Для диапазона сигналов 4...20 мА с помощью соответствующей параметризации можно активировать контроль обрыва провода (Open Loop).

Критерием обрыва провода является осуществляемый программными средствами контроль за опусканием ниже уровня нижнего предельного значения ( $I_{IN} \leq 2,0 \text{ мА}$ ). Если имеется выход за нижний предел, модуль сообщает о соответствующей ошибке на узел Fieldbus.

## 4.5 Диагностика

Характерные ошибки модулей аналоговых входов сообщаются или подавляются в зависимости от параметризации модулей.

Локальное отображение ошибок осуществляется с помощью светодиодов; при необходимости эти ошибки могут оцениваться с помощью ручной панели оператора.

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются узлу Fieldbus и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола Fieldbus.



Отображение ошибок на различных узлах Fieldbus зависит от протокола Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

##### 4.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов

Модуль аналоговых входов может сообщать о следующих ошибках:

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
2	<p><b>Ошибка: короткое замыкание/перегрузка</b> <sup>1)</sup>                      Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков (<math>U_{EL}/SEN</math>). (см. параметр “Контроль CPX-модуля – контроль KZS”)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранить короткое замыкание/перегрузку или проверить подключенные датчики.</li> <li>2. В зависимости от параметризации (параметр “Характеристики при коротком замыкании”):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка “Снова включить напряжение”: Напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания <b>автоматически</b> включается снова.</li> <li>• Настройка “Оставить напряжение отключенным”: – Необходимо выключение и включение электропитания или – изменить параметр “Характеристики при коротком замыкании” на “Снова включить напряжение”.</li> </ul> </li> </ol>
3	<p><b>Обрыв провода, вход по току</b> <sup>1)</sup>                      Только для входов по току с диапазоном сигналов 4 ... 20 mA:                      Входной ток <math>I_N</math> менее 2,0 mA.                      (см. параметр “Контроль канала x – контроль обрыва провода”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить кабели и подключенные датчики, при необходимости – заменить.</li> </ul>
9	<p><b>Выход за нижний предел номинального диапазона</b> <sup>1)</sup>                      Выход за нижнее предельное значение.                      (см. параметр “Нижнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за нижний предел номинального диапазона”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов входа.</li> <li>• Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>• Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>• При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.</p>		

Табл. 4/20: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 1

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
10	<b>Выход за верхний предел номинального диапазона</b> <sup>1)</sup> Выход за верхнее предельное значение. (см. параметр “Верхнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за верхний предел номинального диапазона”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов входа.</li> <li>• Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>• Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>• При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
15	<b>Сбой модуля/канала</b> <sup>2)</sup> Общесистемная ошибка, неполадка узла.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания.</li> <li>• В случае повторного появления ошибки: проверить модуль аналоговых входов, при необходимости – заменить.</li> </ul> Анализ аналоговых входных сигналов остановлен.
21 24 25	<b>Ошибка при параметризации</b> <sup>1) 3)</sup> При настройке соответствующего параметра возникла ошибка. – Параметр: Формат данных – Параметр: Нижнее предельное значение – Параметр: Верхнее предельное значение (см. параметр “Контроль CPX-модуля – контроль ошибок параметризации” или “Контроль канала x – контроль ошибок параметризации”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами (действительные параметры см. в разделе 4.4.3).</li> </ul> Модуль аналоговых входов в дальнейшем эксплуатируется с результатами последней введенной в действие параметризации.
<sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше. <sup>2)</sup> Обработка аналоговых входных сигналов останавливается. <sup>3)</sup> Введенные параметры игнорируются, модуль работает с последними действующими параметрами.		

Табл. 4/21: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 2



#### Примечание

Учитывайте следующие условия при эксплуатации модулей входов:

- При коротком замыкании все источники питания датчиков модуля **совместно** отключаются.
- Если параметризацией не задано другое, напряжение питания датчиков после устранения короткого замыкания **автоматически** включается снова.

## 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### 4.5.2 Светодиодная индикация

Для диагностики модулей входов под прозрачной крышкой модуля имеется светодиод.

1 Светодиод ошибки  
(красный)

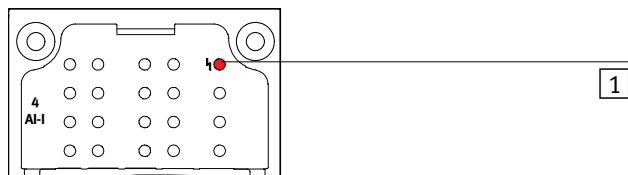


Рис. 4/8: Светодиодная индикация модуля аналоговых входов CPX-4AE-I

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

### Светодиод ошибки

Красный светодиод ошибки в зависимости от параметризации указывает на ошибку модуля (короткое замыкание или перегрузка питания датчиков, обрыв провода или ошибка параметризации).


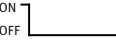

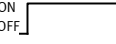

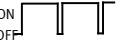

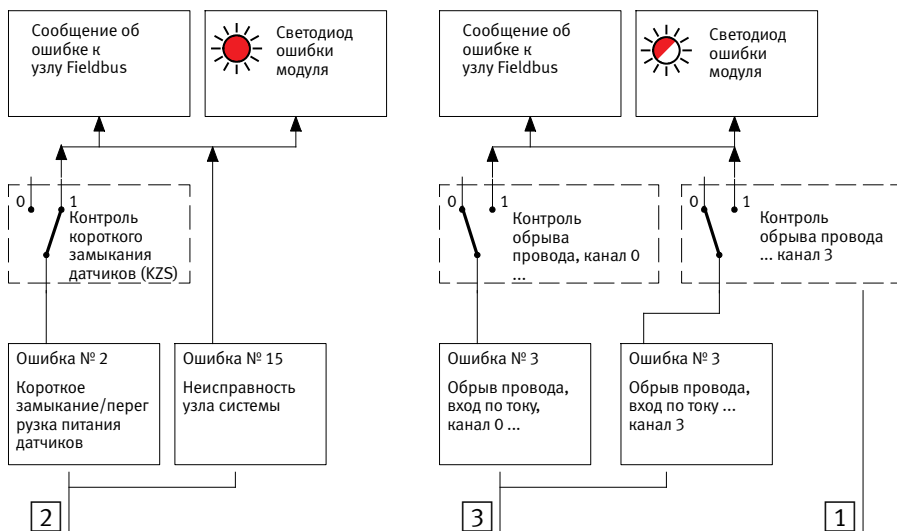
Светодиод ошибки (красный)	Процесс	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит	ON  OFF	Безаварийная работа.	–	отсутствует
 Светодиод горит	ON  OFF	<b>Ошибка: короткое замыкание/перегрузка</b> Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков ( $U_{EL/SEN}$ ). или <b>Неисправность узла системы</b>	2  15	См. раздел 4.5.1, Табл. 4/21  Проверить узел системы, при необходимости – заменить
 Светодиод мигает	ON  OFF 1 раз * мигание <sup>1)</sup>  ON  OFF 2 раза * мигание <sup>1)</sup> 3 раза * мигание <sup>1)</sup> 4 раза * мигание <sup>1)</sup>	<b>Обрыв провода, вход по току</b> $I_{IN} < 2,0 \text{ мА}$ или <b>Выход за нижнее предельное значение</b> Входной сигнал ниже параметризованного предельного значения. или <b>Выход за верхнее предельное значение</b> Входной сигнал выше параметризованного предельного значения. или <b>Ошибка при параметризации</b> – Параметр: Формат данных – Параметр: Нижнее предельное значение – Параметр: Верхнее предельное значение	3  9  10  21 24 25	См. раздел 4.5.1, Табл. 4/21
<sup>1)</sup> Количество импульсов мигания указывает на задействованный входной канал (1 раз * мигание = канал 0, 2 раза * мигание = канал 1, ...). При наличии нескольких каналов с сообщениями об ошибках всегда отображается канал, который был первым, где появилась ошибка.				

Табл. 4/22: Светодиод ошибки модулей аналоговых входов

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

##### 4.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующих рисунках показана обработка ошибок в модулях аналоговых входов. Пользуясь соответствующим параметром модуля, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибки. Описание параметра приведено под заголовком раздела 4.4.3.



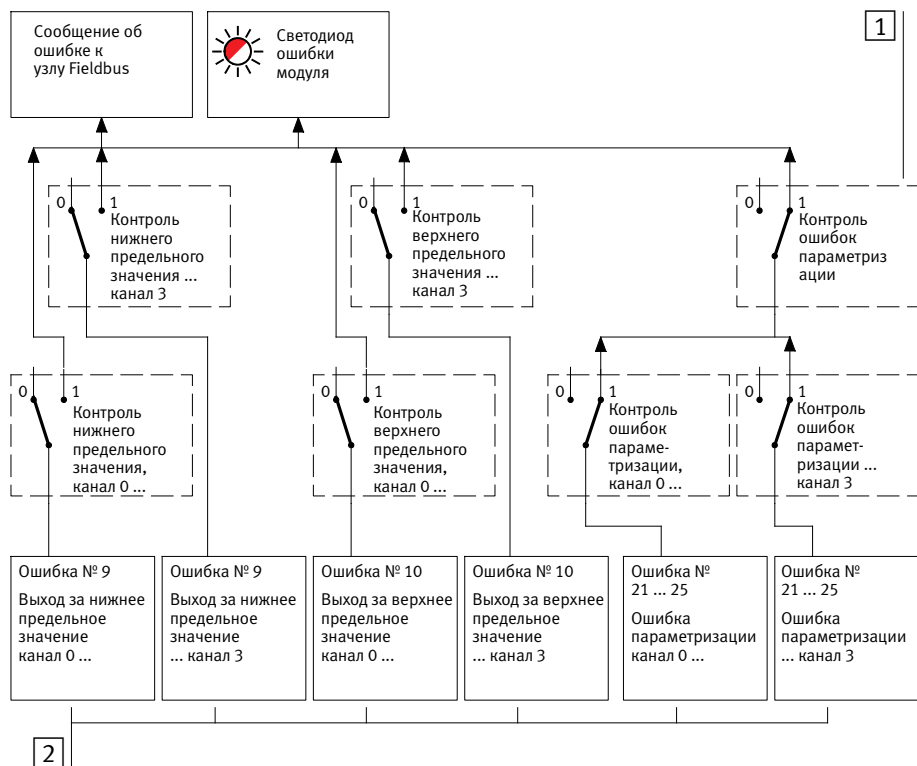
1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных модулей

3 Ошибки конкретных каналов

Рис. 4/9: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых входов – часть 1

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I



1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных каналов

Рис. 4/10: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых входов – часть 2

#### 4. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-I

# Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

## Глава 5

## Содержание

<b>5.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T</b>	<b>5-1</b>
5.1	Функционирование модуля аналоговых входов CPX-4AE-T	5-3
5.2	Монтаж	5-3
5.3	Подключение	5-4
5.3.1	Настройка DIL-переключателей	5-5
5.3.2	Назначение контактов	5-7
5.3.3	Подключение температурных датчиков к аналоговым входам	5-10
5.4	Указания по вводу в эксплуатацию	5-13
5.4.1	Обработка входных сигналов температурных датчиков	5-13
5.4.2	Общие указания по параметризации	5-16
5.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-T	5-17
5.4.4	Контроль обрыва провода/короткого замыкания	5-25
5.4.5	Контроль предельных значений посредством параметризации	5-25
5.4.6	Сглаживание значений измерения посредством параметризации	5-26
5.5	Диагностика	5-27
5.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов	5-28
5.5.2	Светодиодная индикация	5-30
5.5.3	Обработка ошибок и параметризация	5-32

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.1 Функционирование модуля аналоговых входов CPX-4AE-T

Модуль CPX- 4AE-T обеспечивает 4 входа для подключения температурных датчиков.

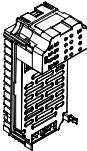
Тип		Описание
	CPX-4AE-T	<p>Обеспечивает 2 или 4 аналоговых входа (входных канала) для регистрации температуры.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Подключение датчиков в 2-, 3-, или 4-проводной технике</li><li>– Время преобразования: 250 мс для каждого канала</li></ul> <p>Поддерживаемые платиновые датчики:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000</li><li>– Температурные коэффициенты ТК = 0,00385 или 0,00391</li></ul> <p>Поддерживаемые никелевые датчики:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Ni 100, Ni 120, Ni 500, Ni 1000</li></ul>

Табл. 5/1: Обзор модуля аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.2 Монтаж

См. раздел 1.3.

### 5.3 Подключение



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по установке и техническому обслуживанию следует отключить:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

В следующих разделах указано назначение контактов модулей аналоговых входов для различных панелей подключения.



Указания по подсоединению кабелей и штекеров к панелям подключения приведены в разделе 1.2.3. Соблюдайте также, прежде всего, указания по подключению экрана кабеля к функциональному заземлению (FE).

### 5.3.1 Настройка DIL-переключателей

Для конфигурирования модуля аналоговых входов имеется DIL-переключатель. Он находится на верхней стороне электронного модуля.

- 1 DIL-переключатель:  
настройка  
количества  
входов

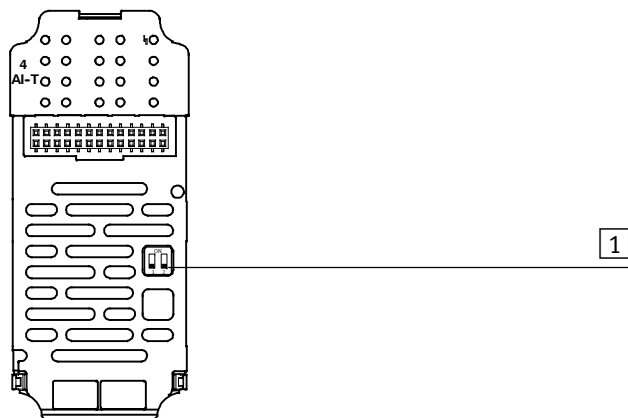


Рис. 5/1: DIL-переключатели на электронном модуле

Порядок действий:

1. Выключите электропитание.
2. При необходимости снимите смонтированную панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3).
3. Отрегулируйте DIL-переключатель согласно описанию на следующих страницах.
4. Если необходимо, снова смонтируйте панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3, момент затяжки составляет 0,9 ... 1,1 Н·м).



### Настройка количества входов

Для модуля 4AE-T можно выбрать количество входов на DIL-переключатель:

- 4 входа (стандартно, Standard)
- 2 входа

Количество входов	Настройка DIL-переключателя	
4		DIL 1.1: OFF (ВЫКЛ.) DIL 1.2: OFF (ВЫКЛ.) (заводская настройка)
2		DIL 1.1: ON (ВКЛ.) DIL 1.2: OFF (ВЫКЛ.)

Табл. 5/2: DIL-переключатели для модуля аналоговых входов 4AE-T



#### Примечание

Настройка DIL-переключателя для модуля входов 4AE-T **не** может быть изменена с помощью параметризации.

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.3.2 Назначение контактов

Назначение контактов в модуле CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

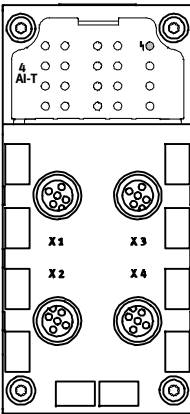
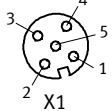
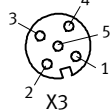
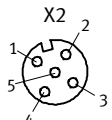
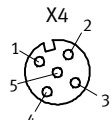
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)		
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 (вход 0, 1)	Назначение контактов X3, X4 (вход 2, 3)
	 <p>Розетка X1:            1: II0+            2: IU0+            3: II0-            4: IU0-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>	 <p>Розетка X3            1: II2+            2: IU2+            3: II2-            4: IU2-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>
	 <p>Розетка X2:            1: II1+            2: IU1+            3: II1-            4: IU1-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>	 <p>Розетка X4:            1: II3+            2: IU3+            3: II3-            4: IU3-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>
<p>IIx+ = Положительный входной сигнал по току            IIx- = Отрицательный входной сигнал по току            IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению            IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению            FE = Функциональное заземление  <sup>1)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>		

Табл. 5/3: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL

**CPX-AB-4-M12x2-5POL-R** Металлическая резьба (“...-R”) этой панели подключения на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (функциональное заземление FE).

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### Назначение контактов в модуле CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-4-HAR-4POL

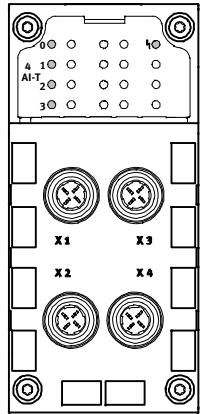
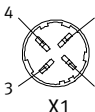
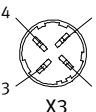
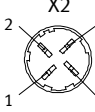
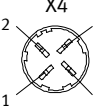
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 (вход 0, 1)	Назначение контактов X3, X4 (вход 2, 3)
	 <p>Розетка X1: 1: II0+ 2: IU0+ 3: II0- 4: IU0-</p>	 <p>Розетка X3: 1: II2+ 2: IU2+ 3: II2- 4: IU2-</p>
	 <p>Розетка X2: 1: II1+ 2: IU1+ 3: II1- 4: IU1-</p>	 <p>Розетка X4: 1: II3+ 2: IU3+ 3: II3- 4: IU3-</p>
	<p>IIx+ = Положительный входной сигнал по току                  IIx- = Отрицательный входной сигнал по току                  IUx+ = Положительный входной сигнал по напряжению                  IUx- = Отрицательный входной сигнал по напряжению</p>	

Табл. 5/4: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-4-HAR-4POL

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### Назначение контактов в модуле CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

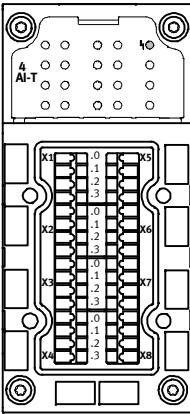
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL																																		
Панель подключения	Назначение контактов X1 ... X4 (вход 0, 1)	Назначение контактов X5 ... X8 (вход 2, 3)																																
	<p><b>X1</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X1.0: IU0+</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X1.1: IU0-</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X1.2: IU0-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X1.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X2</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X2.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X2.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X2.2: IU0+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X2.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X1.0: IU0+	.1	X1.1: IU0-	.2	X1.2: IU0-	.3	X1.3: FE (экран)	.0	X2.0: не подкл.	.1	X2.1: не подкл.	.2	X2.2: IU0+	.3	X2.3: FE (экран)	<p><b>X5</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X5.0: IEI2+</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X5.1: IU2-</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X5.2: IU2-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X5.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X6</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X6.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X6.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X6.2: IU2+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X6.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X5.0: IEI2+	.1	X5.1: IU2-	.2	X5.2: IU2-	.3	X5.3: FE (экран)	.0	X6.0: не подкл.	.1	X6.1: не подкл.	.2	X6.2: IU2+	.3	X6.3: FE (экран)
	.0	X1.0: IU0+																																
	.1	X1.1: IU0-																																
	.2	X1.2: IU0-																																
.3	X1.3: FE (экран)																																	
.0	X2.0: не подкл.																																	
.1	X2.1: не подкл.																																	
.2	X2.2: IU0+																																	
.3	X2.3: FE (экран)																																	
.0	X5.0: IEI2+																																	
.1	X5.1: IU2-																																	
.2	X5.2: IU2-																																	
.3	X5.3: FE (экран)																																	
.0	X6.0: не подкл.																																	
.1	X6.1: не подкл.																																	
.2	X6.2: IU2+																																	
.3	X6.3: FE (экран)																																	
<p><b>X3</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X3.0: IU1+</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X3.1: IU1-</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X3.2: IU1-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X3.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X4</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X4.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X4.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X4.2: IU1+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X4.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X3.0: IU1+	.1	X3.1: IU1-	.2	X3.2: IU1-	.3	X3.3: FE (экран)	.0	X4.0: не подкл.	.1	X4.1: не подкл.	.2	X4.2: IU1+	.3	X4.3: FE (экран)	<p><b>X7</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X7.0: IU3+</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X7.1: IU3-</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X7.2: IU3-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X7.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X8</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X8.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X8.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X8.2: IU3+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X8.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X7.0: IU3+	.1	X7.1: IU3-	.2	X7.2: IU3-	.3	X7.3: FE (экран)	.0	X8.0: не подкл.	.1	X8.1: не подкл.	.2	X8.2: IU3+	.3	X8.3: FE (экран)	
.0	X3.0: IU1+																																	
.1	X3.1: IU1-																																	
.2	X3.2: IU1-																																	
.3	X3.3: FE (экран)																																	
.0	X4.0: не подкл.																																	
.1	X4.1: не подкл.																																	
.2	X4.2: IU1+																																	
.3	X4.3: FE (экран)																																	
.0	X7.0: IU3+																																	
.1	X7.1: IU3-																																	
.2	X7.2: IU3-																																	
.3	X7.3: FE (экран)																																	
.0	X8.0: не подкл.																																	
.1	X8.1: не подкл.																																	
.2	X8.2: IU3+																																	
.3	X8.3: FE (экран)																																	
<p>IU+ = Положительный входной сигнал по току  IU- = Отрицательный входной сигнал по току  IU+ = Положительный входной сигнал по напряжению  IU- = Отрицательный входной сигнал по напряжению  FE = Функциональное заземление</p>																																		

Табл. 5/5: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-T с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.3.3 Подключение температурных датчиков к аналоговым входам

Каждый вход обеспечивает источник питания постоянного тока и два разъема для измерения падения напряжения на датчике. В зависимости от необходимой точности падение напряжения может измеряться в различных местах. В связи с этим различают несколько типов средств подключения:

#### 4-проводные датчики

Максимальная точность достигается посредством 4-проводных датчиков:

- 2 провода направляют ток из источника постоянного тока (разъемы  $I_{x+}$ ,  $I_{x-}$ ) через датчик,
- 2 провода служат для измерения падения напряжения непосредственно на датчике. Разъемы  $U_{x+}$  и  $U_{x-}$  соответствуют высокоомным соединениям, чтобы сопротивление линии не приводило к погрешностям измерения.

- 1 Источник питания постоянного тока в модуле
- 2 Контакт подключения CPX-модуля
- 3 Электропитание датчика
- 4 Линия напряжения, отдельная
- 5 Температурный датчик

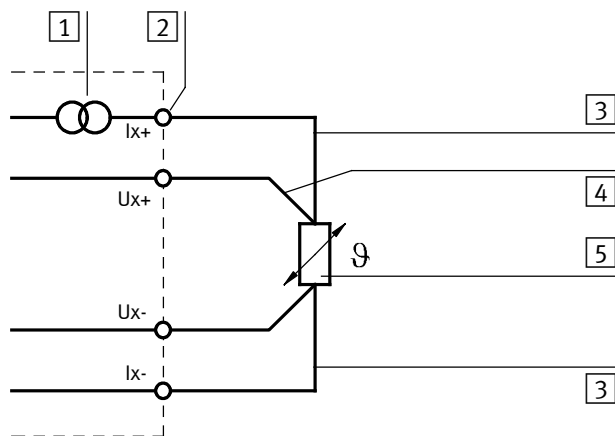


Рис. 5/2: Подключение 4-проводного датчика

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 3-проводные датчики

В качестве альтернативы разъемы  $I_{x+}$  и  $U_{x+}$  в соединительном штекере могут быть связаны друг с другом, но в этом случае следует подвести к датчику еще 3 провода.

- 1 Источник питания постоянного тока в модуле
- 2 Контакт подключения CPX-модуля
- 3 Объединенный разъем для тока/напряжения
- 4 Комбинированная линия для тока/напряжения
- 5 Температурный датчик
- 6 Линия напряжения, отдельная

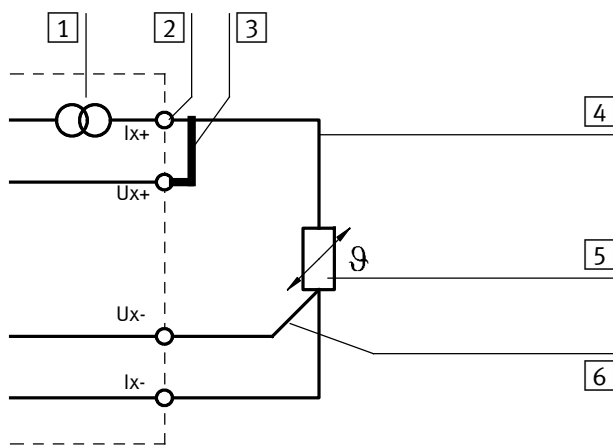


Рис. 5/3: Подключение 3-проводного датчика

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 2-проводные датчики

Если в штекере соединяется  $I_{x+}$  с  $U_{x+}$ , а также  $I_{x-}$  с  $U_{x-}$ , остаются только 2 провода, которые должны быть подведены к датчику. При использовании таких простейших средств подключения точность ниже, поскольку падение напряжения измеряется уже не напрямую на датчике.

- 1 Источник питания постоянного тока в модуле
- 2 Контакт подключения CPX-модуля
- 3 Объединенный разъем для тока/напряжения
- 4 Комбинированная линия для тока/напряжения
- 5 Температурный датчик

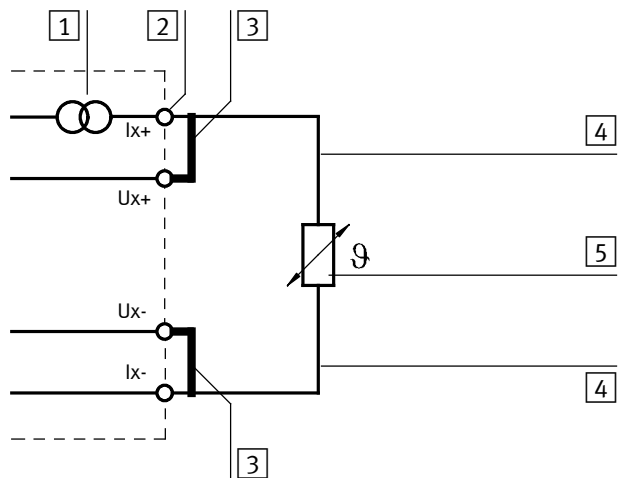


Рис. 5/4: Подключение 2-проводного датчика

Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

## 5.4 Указания по вводу в эксплуатацию

### 5.4.1 Обработка входных сигналов температурных датчиков

Аналоговые значения передаются от CPX-терминала как входные слова (4 входа, 64 бита или 2 входа, 32 бита) к системе управления. Для этого каждый температурный модуль занимает 2 или 4 входных слова в адресном пространстве.



Позиция входных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

#### Температурные датчики

Платиновые температурные датчики (Pt) могут эксплуатироваться в двух диапазонах температур:

- стандартном (Standard) (-200 ... +850 °C);
- климатическом (-120 ... +130 °C)

Никелевые температурные датчики (Ni) всегда работают в диапазоне температур -60 ... +180 °C.

#### Параметризация

С помощью параметризации можно настроить температурный модуль CPX на использование различных температурных датчиков и средств подключения датчиков.

Кроме того, посредством параметризации можно соответственно задать единицу измерения, метод диагностики, контроль предельных значений и т.п. Указания для этого содержатся в разделах 5.4.2 и 5.4.3.

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### Характеристики работы с настройками по умолчанию

Параметры модуля стандартно настроены на эти показатели:

- Единица измерения: °C
- Подавление частот помех: 50 Гц

Относящиеся к каналам параметры стандартно настроены на эти показатели:

- Тип датчика: Pt 100 с температурным коэфф. 0,00385
- Диапазон температур: стандартный (Standard) (-200 °C ... +850 °C)
- Техника для подключения: 2-проводная

Значения температуры сохраняются во входном слове с форматом данных VZ + 15 битов, дополнительный код, двоичное представление”:

<b>Формат данных “VZ + 15 битов, дополнительный код, двоичное представление”</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
Используемые сокращения: VZ:            Знак перед значением (0 = положительное значение, 1 = отрицательное значение) B0...B14:    Входное значение D0...D15:    16 битов, поле входных данных MSB/LSB:    most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)															

Табл. 5/6: Формат данных температурного модуля CPX-4AE-T

Полное описание настроек параметров см. в разделе 5.4.3.

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T



### Примечание

Для узла Fieldbus CPX-FB13 (PROFIBUS-DP) посредством параметризации значения “Аналоговое представление значения процесса” можно изменить последовательность байтов, с помощью которой аналоговые значения передаются дальше в систему управления, на обратную:

- Заводская настройка: LSB-MSB (формат INTEL)
- Переход на обратный порядок: MSB-LSB (формат MOTOROLA)

Проверьте эту настройку на шинном узле, если сомневаетесь в достоверности полученных значений; см. также описание к CPX-FB13, глава 2, раздел “Параметры CPX-FB13”.

На следующем рисунке показана обработка входных сигналов температурного датчика. В качестве примера взят датчик Pt 100 в стандартном диапазоне температур. (Температурный коэффициент ТК = 0,00385 Ом/°C).

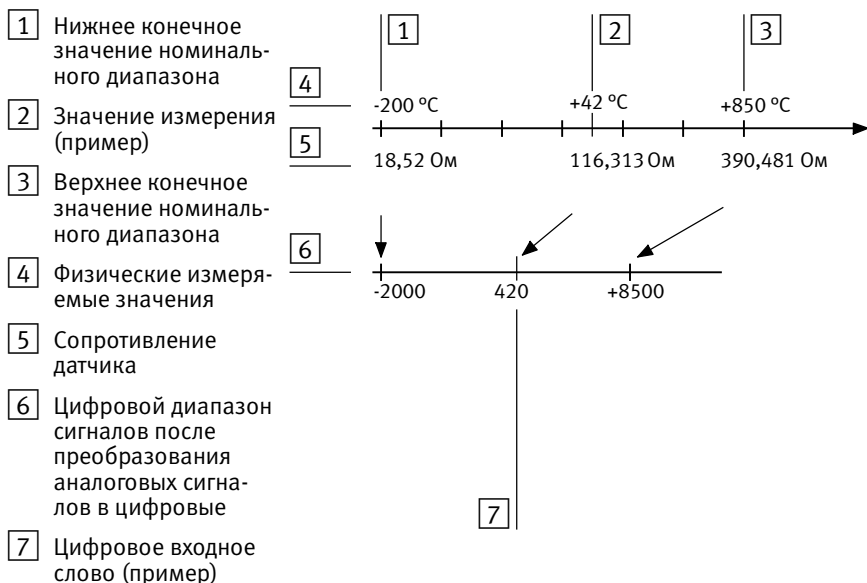


Рис. 5/5: Пример: Отображение значений температуры для датчика Pt 100

#### 5.4.2 Общие указания по параметризации

При необходимости настройте с помощью параметризации другие температурные датчики, средства подключения, методы диагностики и т.п.

Из-за того, что часть случаев требует расчетов, измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения; до этого и при недействительных параметрах имеют силу предыдущие настройки.

В зависимости от параметра после каждого изменения значения в течение интервала времени (при необходимости) до макс. 30 мс не доступно ни одно действительное аналоговое значение.

#### Особые указания для исключения ошибок параметризации

Выполняйте параметризацию в следующем порядке:

1. Настройте температурный датчик и температурный коэффициент
2. Настройте предельное значение
3. Активируйте контроль предельных значений

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.4.3 Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-T

Обзор параметров модуля для модуля аналоговых входов содержится в следующих таблицах.

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля
4828 + m * 64 + 0 ... 5	Резерв
4828 + m * 64 + 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Единица измерения (°C, °F)</li> <li>– Подавление частот помех (50 Гц, 60 Гц)</li> </ul>
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	

Табл. 5/7: Обзор – параметры модуля

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля, относящиеся к каналам
4828 + m * 64 + 7	Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 8	Контроль предельных значений, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 9	Сглаживание значений измерения, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 10	Число проводов температурных датчиков, канал 0 ... 3
4828 + m * 64 + 11	Тип датчика/температурный коэффициент, диапазон температур, канал 0
4828 + m * 64 + 12	Тип датчика/температурный коэффициент, диапазон температур, канал 1
4828 + m * 64 + 13	Тип датчика/температурный коэффициент, диапазон температур, канал 2
4828 + m * 64 + 14	Тип датчика/температурный коэффициент, диапазон температур, канал 3
4828 + m * 64 + 15 ... 16	Предельные значения, канал 0
4828 + m * 64 + 17 ... 18	Предельные значения, канал 1
4828 + m * 64 + 19 ... 20	Предельные значения, канал 2
4828 + m * 64 + 21 ... 22	Предельные значения, канал 3
... <sup>2)</sup>	Принудительное переключение (Forcing), канал x (см. также описание системы CPX)
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	
<sup>2)</sup> Доступ осуществляется через функции отдельных протоколов (см. описание узла Fieldbus)	

Табл. 5/8: Обзор – параметры модуля, относящиеся к каналам

## Описание параметров

<b>Параметры модулей: Единица измерения и подавление частот помех</b>	
Функция №	$4828 + m * 64 + 6$ $m = \text{номер модуля (0 ... 47)}$
Описание	Можно переключать единицу измерения температуры между – градусами Цельсия и градусами Фаренгейта  Подавление частот помех указывает на то, при какой частоте эксплуатируются устройства питания от сети и т.п., чтобы подавлять вызванные этим помехи: – 50 Гц или 60 Гц
Бит	Бит 3: Единица измерения для температуры Бит 4: Подавление частот помех
Значения	Бит 3: 0 = °C (предварительная настройка); 1 = °F Бит 4: 0 = 50 Гц (предварительная настройка); 1 = 60 Гц
Примечание	– Пересчет для перехода между единицами измерения температуры: $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} * 9/5) + 32$ $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) * 5/9$

Табл. 5/9: Параметры модуля

5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

<b>Параметры каналов: Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании, канал x</b>										
Функция №	4828 + m * 64 + 7 (канал 0 ... 3) m = номер модуля (0 ... 47)									
Описание	Определяет, появляется ли при обрыве провода или коротком замыкании диагностическое сообщение. Отдельные каналы допускают настройку параметра независимо друг от друга.									
Бит	Бит 0/1: Канал 0 Бит 2/3: Канал 1 Бит 4/5: Канал 2 Бит 6/7: Канал 3									
Значения	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0						
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	нет диагностического сообщения (предварительная настройка)	
	0	0	0	0	0	0	0	0	нет диагностического сообщения (предварительная настройка)	
	0	1	0	1	0	1	0	1	Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании	
Примечание	–									

Табл. 5/10: Диагностическое сообщение, канал x

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

Параметры каналов: Контроль предельных значений, канал x									
Функция №	4828 + m * 64 + 8 (канал 0 ... 3) m = номер модуля (0 ... 47)								
Описание	<p>Определяет, появляется ли диагностическое сообщение при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выходе за нижнее или верхнее заданное параметром 15 ... 22 предельное значение</li> <li>– Выход за нижний предел минимального диапазона температур датчика</li> <li>– Выход за верхний предел максимального диапазона температур датчика</li> </ul> <p>Отдельные каналы допускают настройку контроля предельных значений независимо друг от друга.</p>								
Бит	Бит 0/1: Канал 0 Бит 2/3: Канал 1 Бит 4/5: Канал 2 Бит 6/7: Канал 3								
Значения	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0					
	<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>	<u>Бит 5</u>	<u>Бит 4</u>	<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 1</u>	<u>Бит 0</u>	
	0	0	0	0	0	0	0	0	нет контроля предельных значений (предварительная настройка)
	0	1	0	1	0	1	0	1	Диагностическое сообщение при выходе за нижнее настроенное предельное значение
	1	0	1	0	1	0	1	0	Диагностическое сообщение при выходе за верхнее настроенное предельное значение
Примечание	<p>Можно обеспечить контроль выхода за нижнее или верхнее предельное значение. Предельное значение настраивается для каждого канала отдельно с помощью параметров 15 ... 22 (см. Табл. 5/15).</p> <p>Контроль предельного значения диапазона температур датчика активирован, если активна диагностика для настроенного предельного значения.</p>								

Табл. 5/11: Активация контроля предельных значений, канал x

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

<b>Параметры каналов: Сглаживание значений измерения, канал x</b>																																																			
Функция №	$4828 + m * 64 + 9$ (канал 0 ... 3) m = номер модуля (0 ... 47)																																																		
Описание	Определяет, как сглаживаются значения измерений отдельных каналов. Отдельные каналы допускают настройку параметра независимо друг от друга.																																																		
Бит	Бит 0/1: Канал 0 Бит 2/3: Канал 1 Бит 4/5: Канал 2 Бит 6/7: Канал 3																																																		
Значения	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал 3</th> <th>Канал 2</th> <th>Канал 1</th> <th>Канал 0</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Бит 7</th> <th>Бит 6</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th>Бит 3</th> <th>Бит 2</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Сглаживание на 2 значениях</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Сглаживание на 4 значениях</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Сглаживание на 8 значениях</td> </tr> </tbody> </table>	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0		Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		0	0	0	0	0	0	0	0	нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)	0	1	0	1	0	1	0	1	Сглаживание на 2 значениях	1	0	1	0	1	0	1	0	Сглаживание на 4 значениях	1	1	1	1	1	1	1	1	Сглаживание на 8 значениях
Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0																																																
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0																																												
0	0	0	0	0	0	0	0	нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)																																											
0	1	0	1	0	1	0	1	Сглаживание на 2 значениях																																											
1	0	1	0	1	0	1	0	Сглаживание на 4 значениях																																											
1	1	1	1	1	1	1	1	Сглаживание на 8 значениях																																											
Примечание	Посредством сглаживания значений измерения можно блокировать неполадки.																																																		

Табл. 5/12: Сглаживание значений измерения, канал x

<b>Параметры каналов: Число проводов в подключаемых датчиках, канал x</b>																																										
Функция №	$4828 + m * 64 + 10$ m = номер модуля (0... 47)																																									
Описание	Настройте средства подключения температурного датчика для каналов. Отдельные каналы допускают настройку параметра независимо друг от друга.																																									
Бит	Бит 0/1: Число проводов в подключаемых датчиках, канал 0 Бит 2/3: Число проводов в подключаемых датчиках, канал 1 Бит 4/5: Число проводов в подключаемых датчиках, канал 2 Бит 6/7: Число проводов в подключаемых датчиках, канал 3																																									
Значения	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал 3</th> <th>Канал 2</th> <th>Канал 1</th> <th>Канал 0</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Бит 7</th> <th>Бит 6</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th>Бит 3</th> <th>Бит 2</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2-проводные (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3-проводные</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>4-проводные</td> </tr> </tbody> </table>	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0		Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		0	0	0	0	0	0	0	0	2-проводные (предварительная настройка)	0	1	0	1	0	1	0	1	3-проводные	1	0	1	0	1	0	1	0	4-проводные
Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0																																							
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0																																			
0	0	0	0	0	0	0	0	2-проводные (предварительная настройка)																																		
0	1	0	1	0	1	0	1	3-проводные																																		
1	0	1	0	1	0	1	0	4-проводные																																		
Примечание	Информацию о проводах подключаемых датчиков см. в разделе 5.3.3																																									

Табл. 5/13: Число проводов в подключаемых датчиках, канал x

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

<b>Параметры каналов: Тип датчика/температурный коэффициент, диапазон температур, канал x</b>																																																																																																																																																																																					
Функция №	4828 + m * 64 + <b>11</b> (канал 0)    m = номер модуля (0 ... 47) 4828 + m * 64 + <b>12</b> (канал 1) 4828 + m * 64 + <b>13</b> (канал 2) 4828 + m * 64 + <b>14</b> (канал 3)																																																																																																																																																																																				
Описание	Задаёт используемый температурный датчик для каналов. При необходимости настройте для платиновых датчиков диапазон температур. Отдельные каналы допускают настройку параметров независимо друг от друга.																																																																																																																																																																																				
Бит	Бит 0 ... 3: тип датчика с температурным коэффициентом (ТК) Бит 4 ... 6: резерв Бит 7: диапазон температур (только для датчиков Pt)																																																																																																																																																																																				
Значения	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Бит 7</th> <th>Бит 6</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th>Бит 3</th> <th>Бит 2</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Канал деактивирован</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Тип датчика, датчики Pt:</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pt 100 с ТК = 0,00385 (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pt 200 ТК = 0,00385</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pt 500 ТК = 0,00385</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pt 1000 ТК = 0,00385</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pt 100 ТК = 0,00391</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pt 200 ТК = 0,00391</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pt 500 ТК = 0,00391</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pt 1000 ТК = 0,00391</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Тип датчика, датчики Ni:</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Ni 100 ТК = 0,00617</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Ni 120 ТК = 0,00617</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Ni 500 ТК = 0,00617</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Ni 1000 ТК = 0,00617</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Диапазон температур для датчиков Pt:</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Стандартный (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Климатический</td> </tr> <tr> <td colspan="9">- = Здесь не является значимым.</td> </tr> </tbody> </table>	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		0	0	0	0	0	0	0	0	Канал деактивирован	Тип датчика, датчики Pt:									-	0	0	0	0	0	0	1	Pt 100 с ТК = 0,00385 (предварительная настройка)	-	0	0	0	0	0	1	0	Pt 200 ТК = 0,00385	-	0	0	0	0	0	1	1	Pt 500 ТК = 0,00385	-	0	0	0	0	1	0	0	Pt 1000 ТК = 0,00385	-	0	0	0	0	1	0	1	Pt 100 ТК = 0,00391	-	0	0	0	0	1	1	0	Pt 200 ТК = 0,00391	-	0	0	0	0	1	1	1	Pt 500 ТК = 0,00391	-	0	0	0	1	0	0	0	Pt 1000 ТК = 0,00391	Тип датчика, датчики Ni:									-	0	0	0	1	0	0	1	Ni 100 ТК = 0,00617	-	0	0	0	1	0	1	0	Ni 120 ТК = 0,00617	-	0	0	0	1	0	1	1	Ni 500 ТК = 0,00617	-	0	0	0	1	1	0	0	Ni 1000 ТК = 0,00617	Диапазон температур для датчиков Pt:									0	0	0	0	-	-	-	-	Стандартный (предварительная настройка)	1	0	0	0	-	-	-	-	Климатический	- = Здесь не является значимым.								
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0																																																																																																																																																																														
0	0	0	0	0	0	0	0	Канал деактивирован																																																																																																																																																																													
Тип датчика, датчики Pt:																																																																																																																																																																																					
-	0	0	0	0	0	0	1	Pt 100 с ТК = 0,00385 (предварительная настройка)																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	0	0	1	0	Pt 200 ТК = 0,00385																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	0	0	1	1	Pt 500 ТК = 0,00385																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	0	1	0	0	Pt 1000 ТК = 0,00385																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	0	1	0	1	Pt 100 ТК = 0,00391																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	0	1	1	0	Pt 200 ТК = 0,00391																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	0	1	1	1	Pt 500 ТК = 0,00391																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	1	0	0	0	Pt 1000 ТК = 0,00391																																																																																																																																																																													
Тип датчика, датчики Ni:																																																																																																																																																																																					
-	0	0	0	1	0	0	1	Ni 100 ТК = 0,00617																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	1	0	1	0	Ni 120 ТК = 0,00617																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	1	0	1	1	Ni 500 ТК = 0,00617																																																																																																																																																																													
-	0	0	0	1	1	0	0	Ni 1000 ТК = 0,00617																																																																																																																																																																													
Диапазон температур для датчиков Pt:																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	-	-	-	-	Стандартный (предварительная настройка)																																																																																																																																																																													
1	0	0	0	-	-	-	-	Климатический																																																																																																																																																																													
- = Здесь не является значимым.																																																																																																																																																																																					
Примечание	Настройка диапазона температур возможна только для датчиков Pt: Диапазон температур, стандартный: -200 ... +850 °С (-328 ... 1562 °F) Диапазон температур, климатический: -120 ... +130 °С (-184 ... 266 °F)																																																																																																																																																																																				

Табл. 5/14: Тип датчика/температурный коэффициент, диапазон температур, канал x

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

<b>Параметры каналов: Определение, предельное значение для канала x</b>	
Функция №	<p>Предельные значения:  <math>m</math> = номер модуля (0 ... 47)            4828 + <math>m * 64 + 15</math> (канал 0, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 16</math> (канал 0, байт High)            4828 + <math>m * 64 + 17</math> (канал 1, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 18</math> (канал 1, байт High)            4828 + <math>m * 64 + 19</math> (канал 2, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 20</math> (канал 2, байт High)            4828 + <math>m * 64 + 21</math> (канал 3, байт Low)            4828 + <math>m * 64 + 22</math> (канал 3, байт High)</p>
Описание	Для отдельных каналов можно настроить по одному предельному значению.
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low предельного значения
Значения	Дополнительный код, двоичный формат в 1/10 °C или градусах Фаренгейта. Предварительная настройка: Предельное значение = 0 (байт Low = 0; байт High: 0)
Примечание	С помощью параметра 8 задайте, будет ли появляться диагностическое сообщение при выходе за нижнее или верхнее предельное значение (см. Табл. 5/11 и раздел 5.4.5).

Табл. 5/15: Определение, предельное значение для канала x

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

<b>Параметры модулей: Принудительное переключение (Forcing), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	Функция Forcing позволяет манипулировать аналоговыми настройками независимо от фактически существующего входного сигнала (см. также описание системы CPX). Для этого доступны следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x</li> <li>– Force state, входы, канал x</li> </ul>
Значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Force mode, входы, канал x: 0 = заблокировано (предварительная настройка) 1 = Force state</li> <li>– Force state, входы, канал x: 0 = сброс значения (предварительная настройка) 1 = установка значения</li> </ul>
Примечание	<p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) посредством параметра “Force mode, входы, канал x” выполняется в зависимости от протокола Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– через отдельную настройку параметров или один бит (например, CPX-FB11),</li> <li>– через установку всех битов параметра соответствующего слова (например, CPX-FB6) на “заблокировано” или “Force state”.</li> </ul> <p>Для параметризации “Force state” следует отобразить нужное входное слово соответствующим образом в битах параметра “Force state, входы, канал x”.</p> <p>Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) устанавливается для всего CPX-терминала через системный параметр “Force mode” (см. описание системы CPX).</p>

Табл. 5/16: Принудительное переключение – Forcing, канал x (для конкретного канала)

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.4.4 Контроль обрыва провода/короткого замыкания

С помощью соответствующей параметризации можно активировать контроль обрыва провода (Open Loop) и короткого замыкания (см. Табл. 5/10).

### 5.4.5 Контроль предельных значений посредством параметризации

С помощью относящихся к конкретным каналам параметров “Определение предельного значения” (параметры 15 ... 22) можно задать для каждого канала предельное значение. С помощью параметра контроля предельных значений (параметр 8) определите, должно ли появляться диагностическое сообщение при выходе за нижнее или верхнее предельное значение.



#### Примечание

Если вы применяете температурный датчик, отличный от Pt 100: настройте используемый датчик посредством параметризации. При этом контроль диапазона температур датчика осуществляется правильно.

Параметризация контроля предельных значений <sup>1)</sup>	Настроенное предельное значение <sup>2)</sup> , выход за нижний предел	Настроенное предельное значение <sup>2)</sup> , выход за верхний предел	Диапазон температур датчика
“без диагностики”	нет сообщения	нет сообщения	нет сообщения
“Сообщение при выходе за нижнее предельное значение”	диагностическое сообщение, ошибка № 9	нет сообщения	диагностическое сообщение при выходе за нижний предел, ошибка № 9
“Сообщение при выходе за верхнее предельное значение”	нет сообщения	диагностическое сообщение, ошибка № 10	при выходе за верхний предел, ошибка № 10
1) см. Табл. 5/11 2) см. Табл. 5/15			

Табл. 5/17: Воздействие контроля предельных значений на диагностические сообщения

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

В следующей таблице приведены примеры для настройки предельных значений с помощью параметров. Предельные значения указываются в  $1/10$  °C или градусах Фаренгейта.

<b>Настройка, предельное значение = <math>42^{\circ} = 42 * 10 = 420</math></b>								
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	0	1	0	0	1	0	0	Канал x, байт Low
0	0	0	0	0	0	0	1	Канал x, байт High
<b>Настройка, предельное значение = <math>-30^{\circ} = -30 * 10 = -300</math></b>								
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	1	0	1	0	1	0	0	Канал x, байт Low
1	1	1	1	1	1	1	0	Канал x, байт High

Табл. 5/18: Пример: Параметризация предельных значений для канала x

### 5.4.6 Сглаживание значений измерения посредством параметризации

Для блокировки неполадок существует возможность сглаживать входные данные цифровым способом, при котором можно настраивать степень сглаживания путем параметризации (см. Табл. 5/12).

Для сглаживания применяются следующие процессы:

- получение суммы из n-значений,
- вычитание среднего значения,
- прибавление текущего входного значения.

В общем случае действует правило: чем больше n, тем сильнее сглаживается сигнал.

## 5.5 Диагностика

Характерные ошибки модулей аналоговых входов сообщаются или подавляются в зависимости от параметризации модулей.

Непосредственно на объекте ошибки отображаются посредством светодиода ошибки модуля и соответствующего светодиода ошибки канала (см. Рис. 5/6) и могут при необходимости анализироваться с помощью панели оператора.

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются узлу Fieldbus и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола Fieldbus.



Отображение ошибок на различных узлах Fieldbus зависит от протокола Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов

Модуль аналоговых входов может сообщать о следующих ошибках:

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
2	<b>Короткое замыкание/перегрузка</b> <sup>1)</sup> Короткое замыкание питания датчиков (U <sub>EL</sub> /SEN). (см. параметр “Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устранить короткое замыкание, при необходимости проверить подключенные датчики. Питание датчиков после устранения короткого замыкания <b>автоматически</b> включается снова.</li> </ul>
3	<b>Обрыв провода</b> <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить кабели и подключенные датчики, при необходимости – заменить.</li> </ul>
9	<b>Выход за нижнее предельное значение</b> <sup>1)</sup> Выход за нижний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика (см. параметр “Контроль предельных значений, канал x” или “Определение предельного значения, канал x”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризованный тип датчика и технику для подключения.</li> <li>Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
10	<b>Выход за верхнее предельное значение</b> <sup>1)</sup> Выход за верхний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика (см. параметр “Контроль предельных значений, канал x” или “Определение предельного значения, канал x”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризованный тип датчика и технику для подключения.</li> <li>Проверить имеющийся входной сигнал.</li> <li>Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
<sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.		

Табл. 5/19: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 1

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
15	<b>Сбой модуля/канала <sup>2)</sup></b> Общесистемная ошибка, неполадка узла.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания.</li> <li>• В случае повторного появления ошибки: проверить модуль аналоговых входов, при необходимости – заменить.</li> </ul> Анализ аналоговых входных сигналов остановлен.
29	<b>Ошибка при параметризации <sup>1) 3)</sup></b> При настройке параметра возникла ошибка: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обрыв провода</li> <li>– Техника для подключения датчика</li> <li>– Тип датчика и диапазон температур</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами (действительные параметры см. в разделе 5.4.3).</li> </ul> Модуль аналоговых входов в дальнейшем эксплуатируется с результатами последней введенной в действие параметризации.
<p><sup>1)</sup> Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.</p> <p><sup>2)</sup> Обработка аналоговых входных сигналов останавливается. Это сообщение об ошибке выдается узлом Fieldbus.</p> <p><sup>3)</sup> Введенные параметры игнорируются, модуль работает с последними действующими параметрами.</p>		

Табл. 5/20: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 2



### Примечание

Учитывайте следующие условия при эксплуатации модулей входов:

- При коротком замыкании все источники питания датчиков модуля **совместно** отключаются.
- Питание датчиков после устранения короткого замыкания **автоматически** включается снова.

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.5.2 Светодиодная индикация

Для диагностики модулей входов под прозрачной крышкой модуля представлены светодиоды.

- 1 Светодиоды ошибки канала (красные)
- 2 Светодиод ошибки модуля (красный)

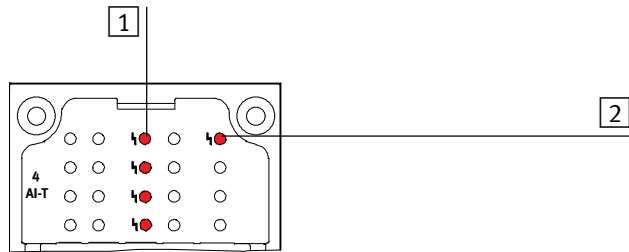












Рис. 5/6: Светодиодная индикация температурного модуля CPX-4AE-T

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### Светодиоды ошибки

Красные светодиоды ошибки в зависимости от параметризации указывают на ошибку канала или модуля.

Светодиод ошибки, канал x <sup>1)</sup>	Светодиод ошибки модуля	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит	 Светодиод не горит	Безаварийная работа.	–	отсутствует
 Светодиод горит	 Светодиод горит	<b>Ошибка: короткое замыкание, канал x</b>  или <b>Ошибка: обрыв провода, канал x</b>	2  3	Устранить короткое замыкание, при необходимости проверить подключенные датчики.  Проверить кабели и подключенные датчики, при необходимости – заменить.
 Светодиод мигает	 Светодиод горит	<b>Выход за нижнее предельное значение</b> Выход за нижний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика. или <b>Выход за верхнее предельное значение</b> Выход за верхний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика.	9  10	См. раздел 5.5.1, Табл. 5/19
 Светодиод горит	 Светодиод мигает	<b>Ошибка параметризации</b>	29	См. раздел 5.5.1, Табл. 5/20
 Светодиод мигает	 Светодиод не горит	<b>Необходимо обратиться в сервисную службу</b>	255	Заменить модуль

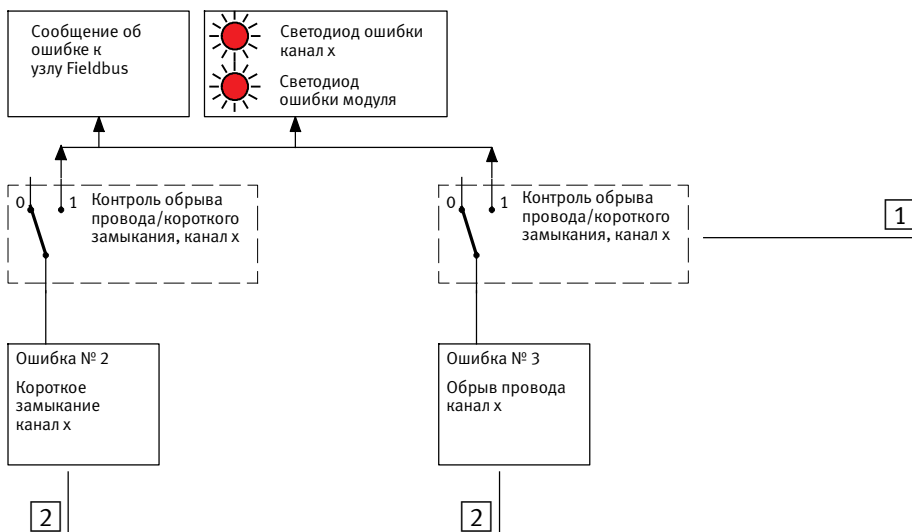
<sup>1)</sup> По светодиоду на канал

Табл. 5/21: Светодиоды ошибки температурного модуля CPX-4AE-T

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

### 5.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующих рисунках показана обработка ошибок в модулях аналоговых входов. Пользуясь соответствующим параметром модуля, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибки. Описание параметров приведено в разделе 5.4.3.

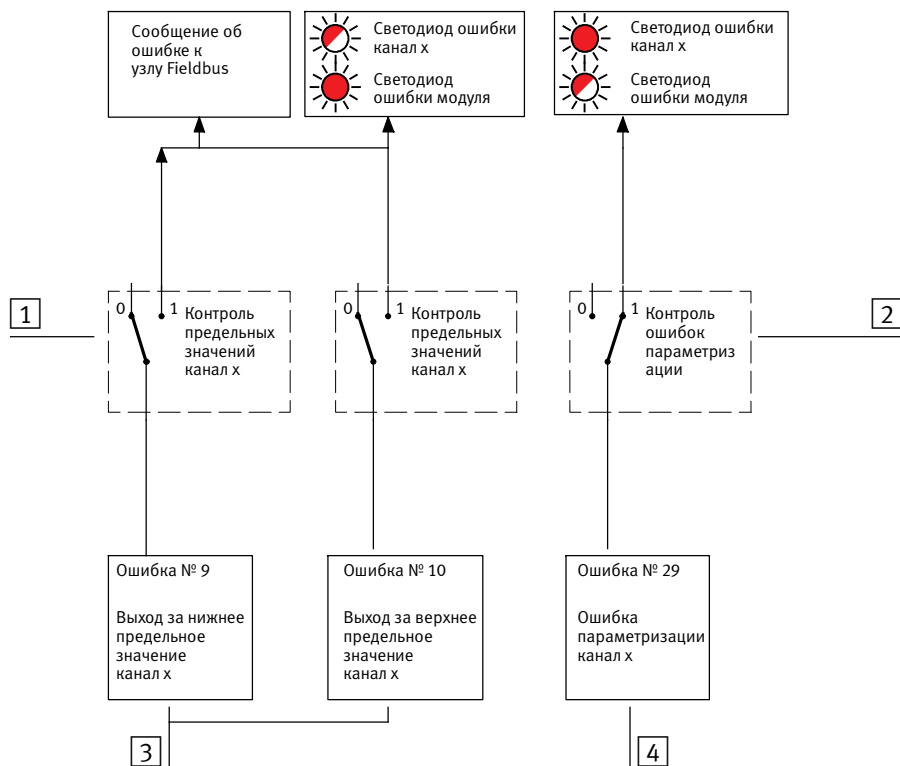


1. Параметр конкретного канала (показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2. Ошибки конкретных каналов

Рис. 5/7: Принцип обработки ошибок и параметризации CPX-4AE-T – часть 1

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T



1 Параметр конкретного канала (показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Параметр конкретного модуля

3 Ошибки конкретных каналов

4 Ошибки модулей

Рис. 5/8: Принцип обработки ошибок и параметризации CPX-4AE-T – часть 2

## 5. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-T

# Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

## Глава 6

## Содержание

<b>6.</b>	<b>Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC</b>	<b>6-1</b>
6.1	Функционирование модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC	6-3
6.2	Монтаж	6-3
6.3	Подключение	6-4
6.3.1	Назначение контактов	6-5
6.3.2	Введение в процесс измерения температуры с использованием термoeлементa	6-7
6.3.3	Компенсация температуры холодного спая	6-12
6.3.4	Подключение температурных датчиков к аналоговым входам	6-15
6.4	Указания по вводу в эксплуатацию	6-15
6.4.1	Обработка входных сигналов температурных датчиков	6-17
6.4.2	Общие указания по параметризации	6-20
6.4.3	Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-TC	6-21
6.5	Диагностика	6-33
6.5.1	Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов	6-34
6.5.2	Светодиодная индикация	6-36
6.5.3	Обработка ошибок и параметризация	6-38

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

### 6.1 Функционирование модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC

Модуль CPX-4AE-TC обеспечивает 4 входа для подключения термопарных температурных датчиков.

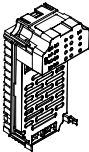
Тип		Описание																								
	CPX-4AE-TC	<p>Обеспечивает 4 аналоговых входа (входных канала) для регистрации температуры.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Подключение термоэлементов (термопар, ТС), 2-проводных</li><li>– Время цикла модуля: 250 мс</li></ul> <p>Поддерживаемые датчики ТС:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– E, J, T, K, N, S, B, R</li></ul> <p>Диапазоны сигналов отдельных типов датчиков:</p> <table><tbody><tr><td>E</td><td>-200 ... 900 °C</td><td>60 мкВ/°C</td></tr><tr><td>J</td><td>-200 ...1200 °C</td><td>51 мкВ/°C</td></tr><tr><td>T</td><td>-200 ... 400 °C</td><td>40 мкВ/°C</td></tr><tr><td>K</td><td>-200 ...1370 °C</td><td>40 мкВ/°C</td></tr><tr><td>N</td><td>0 ...1300 °C</td><td>38 мкВ/°C</td></tr><tr><td>S</td><td>0 ...1760 °C</td><td>11 мкВ/°C</td></tr><tr><td>B</td><td>400 ...1820 °C</td><td>8 мкВ/°C</td></tr><tr><td>R</td><td>0 ...1760 °C</td><td>12 мкВ/°C</td></tr></tbody></table>	E	-200 ... 900 °C	60 мкВ/°C	J	-200 ...1200 °C	51 мкВ/°C	T	-200 ... 400 °C	40 мкВ/°C	K	-200 ...1370 °C	40 мкВ/°C	N	0 ...1300 °C	38 мкВ/°C	S	0 ...1760 °C	11 мкВ/°C	B	400 ...1820 °C	8 мкВ/°C	R	0 ...1760 °C	12 мкВ/°C
E	-200 ... 900 °C	60 мкВ/°C																								
J	-200 ...1200 °C	51 мкВ/°C																								
T	-200 ... 400 °C	40 мкВ/°C																								
K	-200 ...1370 °C	40 мкВ/°C																								
N	0 ...1300 °C	38 мкВ/°C																								
S	0 ...1760 °C	11 мкВ/°C																								
B	400 ...1820 °C	8 мкВ/°C																								
R	0 ...1760 °C	12 мкВ/°C																								

Табл. 6/1: Обзор модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC

### 6.2 Монтаж

См. раздел 1.3.

### 6.3 Подключение



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по подключению и техническому обслуживанию необходимо отключить оборудование, которое обеспечивает:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

В следующих разделах указано назначение контактов модулей аналоговых входов для различных панелей подключения.



Указания по подсоединению кабелей и штекеров к панелям подключения приведены в разделе 1.2.3. Соблюдайте также, прежде всего, указания по подключению экрана кабеля к функциональному заземлению (FE).

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

### 6.3.1 Назначение контактов

Назначение контактов в модуле CPX-4AE-TC с панелью подключения CPX-M-4-M12x2-5POL или CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

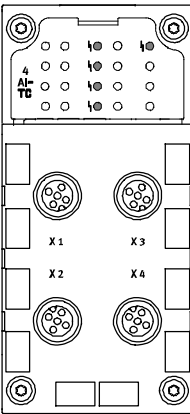
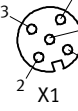
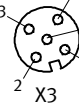
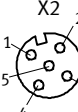
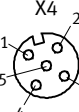
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-TC с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)		
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 (вход 0, 1)	Назначение контактов X3, X4 (вход 2, 3)
	 <p>Розетка X1:            1: CJC0            2: U0+            3: CJC0'            4: U0-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>	 <p>Розетка X3            1: CJC2            2: U2+            3: CJC2'            4: U2-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>
	 <p>Розетка X2:            1: CJC1            2: U1+            3: CJC1'            4: U1-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>	 <p>Розетка X4:            1: CJC3            2: U3+            3: CJC3'            4: U3-            5: FE (экран) <sup>1)</sup></p>
	<p>CJC = компенсация температуры холодного спая (Cold Junction Compensation, CJC, посредством температурного RTD-датчика Pt 1000)            Ux+ = входной сигнал (датчик ТС, линия 1)            Ux- = входной сигнал (датчик ТС, линия 2)            FE = функциональное заземление (Functional Earth)  <sup>1)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>	

Табл. 6/2: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-TC с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

**CPX-AB-4-M12x2-5POL-R** Металлическая резьба (“...-R”) этой панели подключения на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (функциональное заземление FE).

### Назначение контактов в модуле CPX-4AE-TC с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

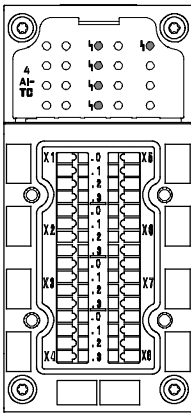
Модуль аналоговых входов типа CPX-4AE-TC с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL																																		
Панель подключения	Назначение контактов X1 ... X4 (вход 0, 1)	Назначение контактов X5 ... X8 (вход 2, 3)																																
	<p><b>X1</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X1.0: CJC0</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X1.1: CJC0'</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X1.2: U0-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X1.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X2</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X2.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X2.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X2.2: U0+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X2.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X1.0: CJC0	.1	X1.1: CJC0'	.2	X1.2: U0-	.3	X1.3: FE (экран)	.0	X2.0: не подкл.	.1	X2.1: не подкл.	.2	X2.2: U0+	.3	X2.3: FE (экран)	<p><b>X5</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X5.0: CJC2</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X5.1: CJC2'</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X5.2: U2-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X5.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X6</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X6.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X6.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X6.2: U2+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X6.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X5.0: CJC2	.1	X5.1: CJC2'	.2	X5.2: U2-	.3	X5.3: FE (экран)	.0	X6.0: не подкл.	.1	X6.1: не подкл.	.2	X6.2: U2+	.3	X6.3: FE (экран)
	.0	X1.0: CJC0																																
	.1	X1.1: CJC0'																																
	.2	X1.2: U0-																																
.3	X1.3: FE (экран)																																	
.0	X2.0: не подкл.																																	
.1	X2.1: не подкл.																																	
.2	X2.2: U0+																																	
.3	X2.3: FE (экран)																																	
.0	X5.0: CJC2																																	
.1	X5.1: CJC2'																																	
.2	X5.2: U2-																																	
.3	X5.3: FE (экран)																																	
.0	X6.0: не подкл.																																	
.1	X6.1: не подкл.																																	
.2	X6.2: U2+																																	
.3	X6.3: FE (экран)																																	
<p><b>X3</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X3.0: CJC1</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X3.1: CJC1'</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X3.2: U1-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X3.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X4</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X4.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X4.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X4.2: U1+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X4.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X3.0: CJC1	.1	X3.1: CJC1'	.2	X3.2: U1-	.3	X3.3: FE (экран)	.0	X4.0: не подкл.	.1	X4.1: не подкл.	.2	X4.2: U1+	.3	X4.3: FE (экран)	<p><b>X7</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X7.0: CJC3</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X7.1: CJC3'</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X7.2: U3-</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X7.3: FE (экран)</td></tr> </table> <p><b>X8</b></p> <table border="0"> <tr><td>.0</td><td>X8.0: не подкл.</td></tr> <tr><td>.1</td><td>X8.1: не подкл.</td></tr> <tr><td>.2</td><td>X8.2: U3+</td></tr> <tr><td>.3</td><td>X8.3: FE (экран)</td></tr> </table>	.0	X7.0: CJC3	.1	X7.1: CJC3'	.2	X7.2: U3-	.3	X7.3: FE (экран)	.0	X8.0: не подкл.	.1	X8.1: не подкл.	.2	X8.2: U3+	.3	X8.3: FE (экран)	
.0	X3.0: CJC1																																	
.1	X3.1: CJC1'																																	
.2	X3.2: U1-																																	
.3	X3.3: FE (экран)																																	
.0	X4.0: не подкл.																																	
.1	X4.1: не подкл.																																	
.2	X4.2: U1+																																	
.3	X4.3: FE (экран)																																	
.0	X7.0: CJC3																																	
.1	X7.1: CJC3'																																	
.2	X7.2: U3-																																	
.3	X7.3: FE (экран)																																	
.0	X8.0: не подкл.																																	
.1	X8.1: не подкл.																																	
.2	X8.2: U3+																																	
.3	X8.3: FE (экран)																																	
<p>CJC = компенсация температуры холодного спая (Cold Junction Compensation, CJC, посредством температурного RTD-датчика Pt 1000)</p> <p>Ux+ = входной сигнал (датчик ТС, линия 1)</p> <p>Ux- = входной сигнал (датчик ТС, линия 2)</p> <p>FE = функциональное заземление (Functional Earth)</p> <p><sup>1)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>																																		

Табл. 6/3: Назначение контактов модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-TC с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

### 6.3.2 Введение в процесс измерения температуры с использованием термоэлемента

Пары термоэлементов (термопары, ТС) состоят из двух разнородных металлических проводников, одним концом соединенных друг с другом, например, пайкой или сваркой (1 и 2 на Рис. 6/1). В точке соединения 3 существует контактное напряжение в зависимости от материала проводника и окружающей температуры – так называемое “термоэлектрическое напряжение”.

Если соединить свободные концы пары проводников (4 на Рис. 6/1), в этой точке соединения также возникнет зависящее от температуры контактное напряжение, т.е. термоэлектрическое напряжение.

При наличии между двумя точками соединений ТС (3 или 4) перепада температур протекает термоэлектрический ток, вызванный термоэлектрическими напряжениями.

Этот термоэлектрический эффект, называемый также “эффектом Зеебека по фамилии его первооткрывателя Томаса Иоганна Зеебека, может использоваться в целях измерения, например, для регистрации температуры.

1 Термопроводник 1 из материала 1, например, железный

2 Термопроводник 2 из материала 2, например, медно-никелевый

Проводник 1 и 2 вместе образуют пару термоэлементов (термопару) (ТС)

3 “Точка измерения” (наконечник датчика)

4 Точка сравнения (“холодная точка”)

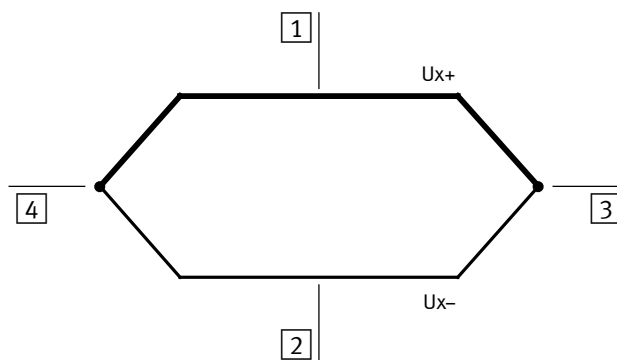


Рис. 6/1: Базовый принцип работы пары термоэлементов (термопары, ТС)

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Термоэлектрический эффект (“эффект Зеебека”) в технической сфере применения

Наличие двух проводников из разных металлов, соединенных друг с другом на одном конце, вызывает появление термоэлектрического напряжения на их другом конце, в так называемой “точке сравнения”, или точке подключения к измерительному устройству (см. [4] на Рис. 6/2), если между точкой соединения, т.е. точкой измерения или наконечником датчика, и точкой подключения измерительного устройства существует перепад температур.

Это термоэлектрическое напряжение зависит от температуры; его величина у металлов (чистых металлов или сплавов) составляет несколько микровольт на кельвин. Зависимость между напряжением и температурой (характеристика U-T) у большинства чистых металлов и сплавов является почти линейной.

- [1] Термопроводник 1 (из металла 1)
- [2] Термопроводник 2 (из металла 2)
- [3] Точка измерения (наконечник датчика)
- [4] Точка сравнения (точка подключения)
- [5] Измерительное устройство (например, вольтметр или CPX-4AE-TC)
- [6] Стандартный соединительный провод

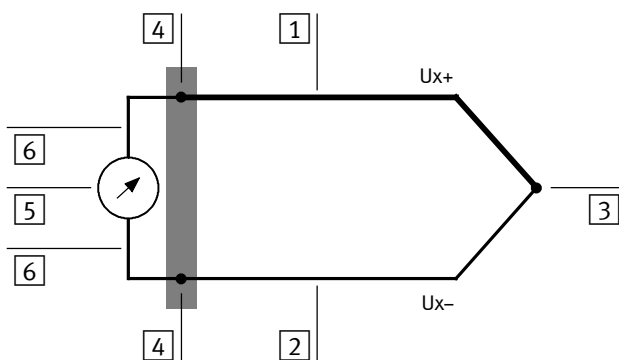


Рис. 6/2: Базовый принцип измерения температуры с помощью термоэлемента

При выборе пары материалов для измерения целью в центре внимания находится обеспечение высокого термоэлектрического напряжения, высокой линейности и высокой стойкости к коррозии или малой окислительной способности при высоких температурах. Этой цели невозможно достичь при использовании только одной пары термоэлементов или комбинации материалов. Поэтому в зависимости от назначения применяются различные пары материалов.

Распространенные  
ТС-датчики

Широко применяемые пары термоэлементов  
(типы датчиков):

- никеле-хромовый / никеле-алюминиевый (от -200 до 1370 °C)  
или никеле-хромовый / никелевый:  
тип К, часто используемый тип датчика с широким диапазоном температур применения
- железный / медно-никелевый (от -200 до 1200 °C):  
тип J, вследствие относительно высокого коэффициента Зеебека и малых затрат одна из наиболее распространенных термопар для промышленной сферы применения
- платино-родиевый / платиновый (от 0 до 1760 °C):  
тип S, для высоких температур

По причине различных свойств в паре термоэлементов следует проявить особое внимание при выборе типа датчика. Основные принципы и общие условия для этого можно найти в соответствующих нормативах и спецификациях, например, в стандарте IEC (DIN) EN 60584 и DIN 43722, и на разных интернет-порталах, посвященных измерениям температуры в технике измерения и регулирования, а также автоматизации производства и управления процессами.

### Преимущества термопарных датчиков (ТС)

### Отличительные особенности термопарных датчиков:

- широкий выбор диапазонов измерения температуры;
- быстрая регистрация изменений температуры (малое время срабатывания);
- простая механическая конструкция;
- пригодность для использования при высоких температурах и в сложных условиях окружающей среды (при необходимости – в исполнении термоэлемента в оболочке или при использовании защитных трубок)



Не допускайте удлинения проводящих линий ТС-датчиков. При необходимости удлиняйте проводящие линии термопарных датчиков только за счет термопроводников (из исходных материалов) или выравнивающих проводящих линий (из материалов-заменителей), которые соответствуют типу термопарного датчика, т.е. имеют идентичные или подходящие свойства, чтобы свести к минимуму возникающие при удлинении погрешности измерения. Дополнительная информация содержится, например, в указанном выше стандарте IEC или соответствующем ему стандарте какой-либо страны.

Температуру в точке подключения термопарного датчика, т.е. в точке сравнения или “холодной точке” (4 на Рис. 6/3 или Рис. 6/1), следует сохранять постоянной или регистрировать, и – в обоих случаях – включать в анализ результатов измерения. Температурный модуль CPX-4AE-TC характеризуется требуемой для этого “компенсацией температуры холодного спая” (см. раздел 6.3.3).

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

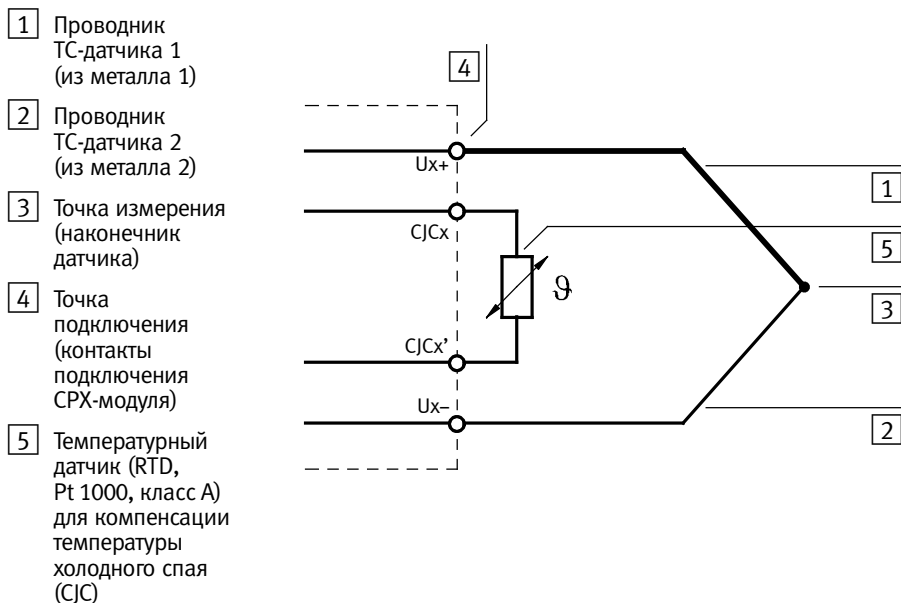


Рис. 6/3: Подключение термоэлемента (термопары, ТС) с компенсацией температуры холодного спая (Cold Junction Compensation, CJC) к температурному модулю CPX-4AE-TC

### 6.3.3 Компенсация температуры холодного спая

Компенсация температуры холодного спая (Cold Junction Compensation, CJC), наряду с выбором соответствующего датчика, относится к важнейшим условиям проведения прецизионных измерений посредством термоэлемента (термопары, ТС). Она устраняет влияние температуры окружающей среды в зоне точки подключения к модулю, т.е. в зоне штекерного разъема или клеммной планки панели подключения.

Компенсация температуры холодного спая требуется для точной регистрации абсолютной температуры в точке измерения, т.е. на наконечнике датчика. Без компенсации температуры холодного спая измерение посредством термоэлемента позволяет получить лишь “относительные” результаты измерения: Значение измерения соответствует разности между температурой или термоэлектрическим напряжением на наконечнике датчика (3) на Рис. 6/3) и температурой (термоэлектрическим напряжением) в точке подключения датчика (4).

Таким образом, окружающая температура в точке подключения, точке сравнения или так называемой “холодной точке” (4) на Рис. 6/3 или Рис. 6/1) оказывает существенное влияние на результат измерения.

Температурный модуль CPX-4EA-TC характеризуется внутренней компенсацией температуры холодного спая, которая в определенных случаях применения, при низких требованиях к точности измерений и практически неизменной окружающей температуре, составляющей ок. 25 °C (в точке подключения модуля), обеспечивает достаточную точность измерения.

Для этого при внутренней компенсации холодного спая используется сохраняемое внутри опорное значение, равное 25 °C. Если фактическая температура окружающей среды отклоняется от этого опорного значения, внутренняя компенсация холодного спая отрицательно воздействует на точность измеряемых значений.

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC



Следите за тем, чтобы каждое отклонение от этого опорного значения включалось в результаты измерений в соотношении 1:1. Отклонение, равное 1 °C (или 1 °F), приводит к сдвигу значений измерения температуры на 1 °C (или 1 °F)!

Если температура в точке подключения значительно отклоняется от внутреннего опорного значения, или требуется высокая точность, т.е. точные показания температуры, следует применять для каждого входа по одному температурному датчику Pt-1000 категории класса A (Class A) с целью компенсации температуры холодного спая. Pt 1000 определяет фактическую температуру в точке подключения.

Так называемая “внешняя компенсация температуры холодного спая” модуля CPX-4AE-TC учитывает фактическую окружающую температуру в рамках анализа результатов измерения и обеспечивает скорректированные соответствующим образом значения измерений температуры (данные измерений) на выходе модуля.

При внешней компенсации холодного спая, как правило, на всех входах следует предусмотреть собственные Pt 1000.



Резистивные температурные датчики Pt-1000 (RTD) можно заказать в Festo как отдельную покупную деталь (см. приложение A.11).



Монтируйте температурные датчики Pt-1000 в непосредственной близости от точки подключения термозлемента (в штекере или на клемме; см. приложение A.10.3).

С помощью настройки параметров можно выбирать между внутренней и внешней компенсацией холодного спая.

Следите за тем, чтобы значение параметра “Компенсация температуры холодного спая” было установлено соответственно: для внешней компенсации температуры холодного спая – на “0” или “внешне (PT1000)” (см. Табл. 6/12).

Дополнительную информацию о компенсации температуры холодного спая, например, принадлежности, указания по монтажу и примеры подключения см. в следующих разделах:

- Принадлежности: приложение A.11
- Указания по монтажу и примеры подключения: приложение A.10.3
- Введение в процесс измерения температуры с использованием термоэлемента: раздел 6.3.2

### 6.3.4 Подключение температурных датчиков к аналоговым входам

Подробную информацию о подключении температурных датчиков (термоэлементов) к модулю CPX-4AE-TC см. в приложении А.10.3.



Сигнал термоэлемента очень чувствителен к помехам. Поэтому для передачи сигналов датчика допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

## 6.4 Указания по вводу в эксплуатацию

Базовая настройка  
(параметризация)

Посредством параметризации можно настраивать температурный модуль CPX на используемые температурные датчики (см. Табл. 6/16).

Отдельные каналы допускают настройку отдельно друг от друга, при этом можно использовать до четырех разных термоэлементов на модуль.

Диапазоны сигналов отдельных температурных датчиков приведены в Табл. 6/1.

Кроме того, с помощью параметризации можно соответственно задать единицу измерения, контроль предельных значений, метод диагностики, и другие функции. Указания для этого содержатся в разделах 6.4.2 и 6.4.3.

В Табл. 6/7 и Табл. 6/8 представлен обзор доступных параметров.

Контроль обрыва  
провода/короткого  
замыкания

С помощью параметризации можно при необходимости активировать для каждого канала контроль обрыва провода (Open load, OL) и контроль короткого замыкания (Short circuit, SC) (см. Табл. 6/13, “Сглаживание значений измерения”).

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

**Сглаживание значений измерения** Для блокировки неполадок существует возможность сглаживать входные данные цифровым способом, при котором можно настраивать степень сглаживания путем параметризации (см. Табл. 6/15).

**Контроль предельных значений** С помощью относящихся к конкретным каналам параметров “Предельное значение” можно задать для каждого канала предельное значение (см. Табл. 6/17).

С помощью параметра “Контроль предельных значений” определите, должно ли появляться диагностическое сообщение при выходе за нижнее или верхнее предельное значение (см. Табл. 6/14).

<b>Контроль <sup>1)</sup></b>	<b>Предельное значение <sup>2)</sup></b>	
	<b>выход за нижний предел</b>	<b>выход за верхний предел</b>
Неактивно (заблокировано)	Нет диагностического сообщения	
Выход за нижнее предельное значение	Диагностическое сообщение, ошибка № 9	Нет диагностического сообщения
Выход за верхнее предельное значение	Нет диагностического сообщения	Диагностическое сообщение, ошибка № 10
1) см. Табл. 6/14 2) см. Табл. 6/17		

Табл. 6/4: Воздействие контроля предельных значений на диагностические сообщения

### 6.4.1 Обработка входных сигналов температурных датчиков

Аналоговые значения передаются от CPX-терминала как входные слова (4 входа, 64 бита) к системе управления. Для этого каждый температурный модуль занимает 4 входных слова в адресном пространстве.



Позиция входных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus, P.BE-CPX-SYS...).

#### Характеристики работы с настройками по умолчанию

Параметры модуля стандартно настроены на эти показатели:

- Единица измерения: °C
- Подавление частот помех: 50 Гц
- Компенсация температуры холодного спая (Cold Junction Compensation, сокращенно: CJC): внешняя CJC посредством резистивного температурного датчика Pt-1000 (Resistance Temperature Device, RTD)

Относящиеся к каналам параметры стандартно настроены на эти показатели:

- Тип датчика К – со следующими характеристиками:
  - Линия 1 (Ux+): Проводник датчика Ni-Cr
  - Линия 2 (Ux-): Проводник датчика Ni-Al

Дополнительную информацию см. в стандарте IEC EN 60584.

- Диапазон температур: -200 °C ... +1370 °C

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC



Полное описание настроек параметров см. в разделе 6.4.3.

Значения температуры передаются во входном слове в формате данных “Знак (VZ) + 15 битов, дополнительный код, двоичное представление в десятых долях градуса” (см. Табл. 6/5).

В связи с этим можно отобразить данные измерения от -32767 до +32767 или значения измерения от -3276,7 °C/°F до +3276,7 °C/°F (возможный диапазон значений, см. Табл. 6/6). Допустимый диапазон значений зависит от применяемого датчика (см. Табл. 6/1).

### Формат данных “VZ + 15 битов, дополнительный код, двоичное представление в десятых долях градуса”

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB

Используемые сокращения:  
 VZ: знак перед значением (0 = положительное значение, 1 = отрицательное значение)  
 B0...B14: входное значение  
 D0...D15: 16-битное поле входных данных  
 MSB/LSB: Most Significant Bit (наибольший по порядку бит) / Least Significant Bit (наименьший по порядку бит)

Табл. 6/5: Формат данных температурного модуля CPX-4AE-TC

**Примечание**

Для узла Fieldbus CPX-FB13 (PROFIBUS-DP) посредством параметризации значения “Аналоговое представление значения процесса” можно изменить последовательность байтов, с помощью которой аналоговые значения передаются дальше в систему управления, на обратную:

- Заводская настройка: LSB-MSB (формат INTEL)
- Переход на обратный порядок: MSB-LSB (формат MOTOROLA)

Проверьте эту настройку на шинном узле, если сомневаетесь в достоверности полученных значений; см. также описание к CPX-FB13, глава 2, раздел “Параметры CPX-FB13”.

Тип измерения	возможный диапазон значений	допустимый диапазон значений
Измерение температуры с термозлементом (ТС)	$\pm 3276,7$ °C	зависит от типа датчика (см. Табл. 6/1)

Табл. 6/6: Диапазоны значений

На Рис. 6/4 показана обработка входных сигналов термозлемента типа К в диапазоне номинальной температуры (пример).

- 1 Конечные значения диапазона номинальной температуры
- 2 Температура в точке измерения (пример)
- 3 Отображение сигнала после преобразования сигнала из аналогового в цифровой и регистрации значения измерения
- 4 Цифровое входное слово (в десятичном представлении, пример)

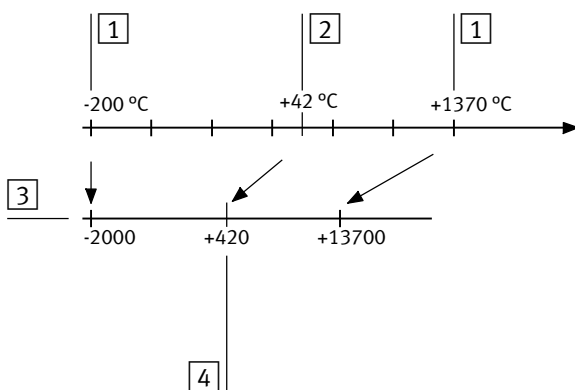


Рис. 6/4: Отображение значений измерения (пример)

## 6.4.2 Общие указания по параметризации

При необходимости настройте с помощью параметризации тип датчика, единицу измерения, метод диагностики, контроль предельных значений и дополнительные функции на выбор.

Из-за того, что часть случаев требует расчетов, измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения; до этого и при недействительных параметрах имеют силу предыдущие настройки.

В зависимости от параметра после каждого изменения значения в течение (при необходимости) до макс. 30 мс не доступно ни одно действительное аналоговое значение.

### Особые указания для исключения ошибок параметризации

Выполняйте параметризацию в следующем порядке:

1. Настройте температурный датчик.
2. Настройте предельное значение.
3. Активируйте контроль предельных значений.

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

### 6.4.3 Параметры модуля аналоговых входов типа CPX-4AE-TC

#### Все параметры в обзоре

В таблицах ниже (Табл. 6/7 и Табл. 6/8) приведен обзор параметров модуля для модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC.

<b>Параметры модуля CPX-4AE-TC – обзор</b>				
<b>Номер функции <sup>1)</sup></b>	<b>Бит</b>	<b>Параметры модуля</b>	<b>Предварительная настройка</b>	<b>Значение</b>
4828 + m * 64 + 0	0 ... 6 7	резерв Контроль CPX-модуля (Monitoring), здесь: ошибки параметризации	– активно	– 1
4828 + m * 64 + 1 ... 5	0 ... 7	резерв	–	–
4828 + m * 64 + 6	0 ... 2	резерв	–	–
	3	Единица измерения для температуры	°C	0
	4	(градусы Цельсия или градусы Фаренгейта)		
	5 ... 6	Подавление частот помех (50 Гц или 60 Гц)	50 Гц	0
7	резерв Компенсация температуры холодного спая (внешне, посредством Pt-1000-RTD, или внутренне, зафиксирована на опорной температуре 25 °C)	– внешне (PT1000)	– 0	
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется: слева направо, начиная с “0”)				

Табл. 6/7: Параметры модуля – обзор

6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

<b>Относящиеся к каналам параметры модуля CPX-4AE-TC – обзор</b>				
<b>Номер функции <sup>1)</sup></b>	<b>Бит</b>	<b>Параметры модуля</b>	<b>Предварительная настройка</b>	<b>Значение</b>
4828 + m * 64 + 7	0 ... 7	Контроль обрыва провода/короткого замыкания, каждый отдельно для канала 0 ... 3	заблокировано	0
4828 + m * 64 + 8	0 ... 7	Контроль предельных значений, каждое отдельно для канала 0 ... 3	заблокировано	0
4828 + m * 64 + 9	0 ... 7	Сглаживание значений измерения, каждое отдельно для канала 0 ... 3	отсутствует	0
4828 + m * 64 + 10 ... 13	0 ... 7	Настройка типа датчика, каждый отдельно для канала 0 ... 3	Тип К	4
4828 + m * 64 + 14 ... 21	0 ... 7	Предельные значения, каждое отдельно для канала 0 ... 3	0	0
- 2)	- 2)	Принудительное переключение (Forcing), канал x <sup>2)</sup>	-	-
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется: слева направо, начиная с "0") <sup>2)</sup> Доступ осуществляется через функции отдельных протоколов (см. описание узла Fieldbus, P.BE-CPX-FB..., а также описание системы CPX, P.BE-CPX-SYS...)				

Табл. 6/8: Относящиеся к каналам параметры модуля – обзор

### Подробное описание отдельных параметров

<b>Параметры модулей: Контроль CPX-модуля, здесь: ошибки параметризации</b>		<b>Индикация панели оператора</b>
Функция №	4828 + m * 64 + 0;                      m = номер модуля (0 ... 47)	
Описание	Для этого модуля входов можно активировать или деактивировать (блокировать) контроль ошибок параметризации. Если контроль активен, ошибки параметризации: – отображаются посредством светодиода ошибки модуля; – направляется к узлу Fieldbus CPX	
Бит	Контроль Бит 0 ... 6: резерв Бит 7:     контроль ошибок параметризации	[Monitor]  [Monitor parameters]
Значения	0 = неактивно 1 = активно (предварительная настройка)	[Inactive] [Active]
Примечание	Следующие параметры в рамках настройки параметров проверяются на отсутствие недопустимых значений: – Тип датчика, канал x – Единица измерения для температуры – Подавление частот помех – Компенсация температуры холодного спая	

Табл. 6/9: Контроль CPX-модуля, здесь: ошибки параметризации

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Параметры модулей: Единица измерения для температуры		Индикация панели оператора
Функция №	4828 + m * 64 + 6; m = номер модуля (0 ... 47)	
Описание	Можно переключать единицу измерения для значений температуры между – градусами Цельсия и – градусами Фаренгейта	
Бит	Бит 3: единица измерения для температуры	[Temp. scale]
Значения	0 = градусы Цельсия (предварительная настройка) 1 = градусы Фаренгейта	[°C] [°F]
Примечание	Настройка единицы измерения относится ко всем данным температуры, например, к регистрируемым значениям измерения, но также к предельным значениям (см. Табл. 6/17). Уже сохраненные предельные значения не пересчитываются автоматически. Поэтому после перехода на другую единицу измерения требуется пересчитать и заново ввести предельные значения. Пересчет для перехода между единицами измерения температуры: – $(x \text{ } ^\circ\text{C} * 9/5) + 32 \triangleq y \text{ } ^\circ\text{F}$ – $(m \text{ } ^\circ\text{F} - 32) * 5/9 \triangleq n \text{ } ^\circ\text{C}$	

Табл. 6/10: Единицы измерения для температуры

Параметры модулей: Подавление частот помех		Индикация панели оператора
Функция №	4828 + m * 64 + 6; m = номер модуля (0 ... 47)	
Описание	Подавление частот помех, являющееся внутренней функцией модуля, следует настроить на сетевую частоту электропитания. Выберите соответствующее значение: – 50 Гц – 60 Гц	
Бит	Бит 4: Подавление частот помех	[Noise rejection]
Значения	0 = 50 Гц (предварительная настройка) 1 = 60 Гц	[50 Hz] [60 Hz]

Табл. 6/11: Подавление частот помех



6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Параметры модулей: Контроль обрыва провода/короткого замыкания		Индикация панели оператора																																
Функция №	4828 + m * 64 + 7 (канал 0 ... 3); m = номер модуля (0 ... 47)																																	
Описание	Определяет, появляется ли при обрыве провода или коротком замыкании диагностическое сообщение. Отдельные каналы допускают настройку параметра независимо друг от друга.																																	
Бит	Диагностика обрыва провода/короткого замыкания (Open load/Short circuit), датчик Бит 0/1: Канал 0 Бит 2/3: Канал 1 Бит 4/5: Канал 2 Бит 6/7: Канал 3	[Monitoring OL/SC Sensor]																																
Значения	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал 3</th> <th>Канал 2</th> <th>Канал 1</th> <th>Канал 0</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Бит 7</th> <th>Бит 6</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th>Бит 3</th> <th>Бит 2</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>нет диагностического сообщения (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании</td> </tr> </tbody> </table>	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0		Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		0	0	0	0	0	0	0	0	нет диагностического сообщения (предварительная настройка)	0	1	0	1	0	1	0	1	Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании	
	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0																														
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0																											
0	0	0	0	0	0	0	0	нет диагностического сообщения (предварительная настройка)																										
0	1	0	1	0	1	0	1	Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании																										
	00 = заблокировано (предварительная настройка) 01 = разблокировано	[Disabled] [Enabled]																																

Табл. 6/13: Контроль обрыва провода/короткого замыкания (для конкретного канала)

6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Параметры модулей: Контроль предельных значений		Индикация панели оператора																																														
Функция №	4828 + m * 64 + 8 (канал 0 ... 3); m = номер модуля (0 ... 47)																																															
Описание	<p>Определяет, появляется ли диагностическое сообщение при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выходе за нижнее заданное параметрами 15 ... 22 предельное значение и выходе за пределы диапазона температур датчика;</li> <li>– выходе за верхнее заданное параметрами 15 ... 22 предельное значение и выходе за пределы диапазона температур датчика;</li> </ul> <p>Отдельные каналы допускают настройку контроля предельных значений независимо друг от друга.</p>																																															
Бит	<p>Контроль предельных значений</p> <p>Бит 0/1: Канал 0</p> <p>Бит 2/3: Канал 1</p> <p>Бит 4/5: Канал 2</p> <p>Бит 6/7: Канал 3</p>	[Monitoring limit value]																																														
Значения	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;"></th> <th style="width: 12.5%;">Канал 3</th> <th style="width: 12.5%;">Канал 2</th> <th style="width: 12.5%;">Канал 1</th> <th style="width: 12.5%;">Канал 0</th> <th style="width: 12.5%;"></th> </tr> <tr> <th></th> <th>Бит 7</th> <th>Бит 6</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th>Бит 3</th> <th>Бит 2</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>нет контроля предельных значений (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Диагностическое сообщение при выходе за нижнее настроенное предельное значение и выходе за пределы диапазона температуры датчика</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Диагностическое сообщение при выходе за верхнее настроенное предельное значение и выходе за пределы диапазона температуры датчика</td> </tr> </tbody> </table>		Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0			Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	нет контроля предельных значений (предварительная настройка)	0	1	0	1	0	1	0	1	1	Диагностическое сообщение при выходе за нижнее настроенное предельное значение и выходе за пределы диапазона температуры датчика	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Диагностическое сообщение при выходе за верхнее настроенное предельное значение и выходе за пределы диапазона температуры датчика	
	Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0																																												
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0																																								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	нет контроля предельных значений (предварительная настройка)																																							
0	1	0	1	0	1	0	1	1	Диагностическое сообщение при выходе за нижнее настроенное предельное значение и выходе за пределы диапазона температуры датчика																																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	Диагностическое сообщение при выходе за верхнее настроенное предельное значение и выходе за пределы диапазона температуры датчика																																							
	<p>00 = заблокировано (предварительная настройка)</p> <p>01 = диагностическое сообщение при выходе за нижний предел</p> <p>10 = диагностическое сообщение при выходе за верхний предел</p>	<p>[disabled]</p> <p>[Diag at limit underrun]</p> <p>[Diag at limit overrun]</p>																																														
Примечание	<p>Можно обеспечить контроль выхода за нижнее или верхнее предельное значение. Предельное значение настраивается для каждого канала отдельно с помощью параметров 14 ... 21 (см. Табл. 6/17).</p> <p>Контроль предельного значения диапазона температур датчика активирован, если активна диагностика для настроенного предельного значения.</p>																																															

Табл. 6/14: Контроль предельных значений (для конкретного канала)

6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Параметры модулей: Сглаживание значений измерения		Индикация панели оператора																																																		
Функция №	4828 + m * 64 + 9 (канал 0 ... 3); m = номер модуля (0 ... 47)																																																			
Описание	Для блокирования неполадок существует возможность сглаживать входные данные цифровым способом. Вы можете активировать или настраивать эту функцию и требуемую степень сглаживания отдельно для каждого канала. Сглаживание выполняется методом получения среднего значения на основании определенного количества значений измерения (нахождения так называемого “скользящего среднего значения”, здесь: на двух, четырех или восьми значениях, см. строку таблицы “Значения”).																																																			
Бит	Сглаживание значений измерения Бит 0/1: Канал 0 Бит 2/3: Канал 1 Бит 4/5: Канал 2 Бит 6/7: Канал 3	[Filter measured values]																																																		
Значения	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал 3</th> <th>Канал 2</th> <th>Канал 1</th> <th>Канал 0</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Бит 7</th> <th>Бит 6</th> <th>Бит 5</th> <th>Бит 4</th> <th>Бит 3</th> <th>Бит 2</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Сглаживание на 2 значениях</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Сглаживание на 4 значениях</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Сглаживание на 8 значениях</td> </tr> </tbody> </table>		Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0		Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		0	0	0	0	0	0	0	0	нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)	0	1	0	1	0	1	0	1	Сглаживание на 2 значениях	1	0	1	0	1	0	1	0	Сглаживание на 4 значениях	1	1	1	1	1	1	1	1	Сглаживание на 8 значениях
Канал 3	Канал 2	Канал 1	Канал 0																																																	
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0																																													
0	0	0	0	0	0	0	0	нет сглаживания значений измерения (предварительная настройка)																																												
0	1	0	1	0	1	0	1	Сглаживание на 2 значениях																																												
1	0	1	0	1	0	1	0	Сглаживание на 4 значениях																																												
1	1	1	1	1	1	1	1	Сглаживание на 8 значениях																																												
Примечание	В общем случае действует правило: чем больше количество значений измерения, тем сильнее сглаживается сигнал. Сглаживание значений измерения не оказывает какого-либо влияния на непрерывную передачу данных измерения или на время цикла модуля.																																																			

Табл. 6/15: Сглаживание значений измерения (для конкретного канала)

6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

<b>Параметры модулей: Тип датчика</b>	<b>Индикация панели оператора</b>																																																																																																			
Функция №	$4828 + m * 64 + \mathbf{10}$ (канал 0); $m = \text{номер модуля (0 ... 47)}$ $4828 + m * 64 + \mathbf{11}$ (канал 1) $4828 + m * 64 + \mathbf{12}$ (канал 2) $4828 + m * 64 + \mathbf{13}$ (канал 3)																																																																																																			
Описание	Можно настраивать тип датчика отдельно для каждого канала.																																																																																																			
Бит	Настройка типа датчика Бит 0 ... 4: Тип датчика Бит 5 ... 7: резерв <span style="float: right;">[Sensor setup]</span>																																																																																																			
Значения	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><u>Бит 7</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 6</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 5</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 4</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 3</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 2</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 1</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Бит 0</u></td> <td style="vertical-align: top;">нет датчика (канал деактивирован) [Тип ...] *):</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="9">Тип датчика, термозлементы</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Тип E</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Тип J</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Тип T</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Тип K</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Тип N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Тип S</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Тип B</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Тип R</td> </tr> </table>	<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>	<u>Бит 5</u>	<u>Бит 4</u>	<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 1</u>	<u>Бит 0</u>	нет датчика (канал деактивирован) [Тип ...] *):	0	0	0	0	0	0	0	0		Тип датчика, термозлементы									0	0	0	0	0	0	0	1	Тип E	0	0	0	0	0	0	1	0	Тип J	0	0	0	0	0	0	1	1	Тип T	0	0	0	0	0	1	0	0	Тип K	0	0	0	0	0	1	0	1	Тип N	0	0	0	0	0	1	1	0	Тип S	0	0	0	0	0	1	1	1	Тип B	0	0	0	0	1	0	0	0	Тип R
<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>	<u>Бит 5</u>	<u>Бит 4</u>	<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 1</u>	<u>Бит 0</u>	нет датчика (канал деактивирован) [Тип ...] *):																																																																																												
0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																													
Тип датчика, термозлементы																																																																																																				
0	0	0	0	0	0	0	1	Тип E																																																																																												
0	0	0	0	0	0	1	0	Тип J																																																																																												
0	0	0	0	0	0	1	1	Тип T																																																																																												
0	0	0	0	0	1	0	0	Тип K																																																																																												
0	0	0	0	0	1	0	1	Тип N																																																																																												
0	0	0	0	0	1	1	0	Тип S																																																																																												
0	0	0	0	0	1	1	1	Тип B																																																																																												
0	0	0	0	1	0	0	0	Тип R																																																																																												
Примечание	*) Обозначение типа на панели оператора Дополнительная информация по отдельным типам датчиков приведена в Табл. 6/1.																																																																																																			

Табл. 6/16: Тип датчика (для конкретного канала)

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Параметры модулей: Предельное значение		Индикация панели оператора
Функция №	Предельное значение, канал 0 ... 3; 4828 + m * 64 + <b>14</b> (канал 0, байт Low) 4828 + m * 64 + <b>15</b> (канал 0, байт High) 4828 + m * 64 + <b>16</b> (канал 1, байт Low) 4828 + m * 64 + <b>17</b> (канал 1, байт High) 4828 + m * 64 + <b>18</b> (канал 2, байт Low) 4828 + m * 64 + <b>19</b> (канал 2, байт High) 4828 + m * 64 + <b>20</b> (канал 3, байт Low) 4828 + m * 64 + <b>21</b> (канал 3, байт High)	m = номер модуля (0 ... 47)
Описание	Для отдельных каналов можно настроить по одному предельному значению.	
Бит	Предельное значение Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low предельного значения	[Limit value]
Значения	Дополнительный код, двоичный формат в 1/10 градуса Цельсия или градусах Фаренгейта. Предварительная настройка: Предельное значение = 0 (байт Low = 0; байт High: 0).	
Примечание	С помощью параметра 8 задайте, будет ли появляться диагностическое сообщение при выходе за нижнее или верхнее предельное значение (см. Табл. 6/14).	

Табл. 6/17: Предельное значение (для конкретного канала)



Единица измерения температуры (градусы Цельсия или градусы Фаренгейта) зависит от настройки параметра “Единица измерения для температуры” (см. Табл. 6/10). Убедитесь в том, что требуемая настройка сохранена в модуле.

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

В следующей таблице приведены примеры для настройки предельных значений с помощью параметров. Предельные значения указаны в десятых долях градуса ( $1/10^\circ$ ).

Пример: “420” =  $42,0^\circ$ .

Настройка, предельное значение = $42^\circ = 42 * 10 = 420$								
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	0	1	0	0	1	0	0	Канал x, байт Low
0	0	0	0	0	0	0	1	Канал x, байт High

Табл. 6/18: Пример 1: Параметризация предельных значений для канала x

Настройка, предельное значение = $-30^\circ = -30 * 10 = -300$								
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	1	0	1	0	1	0	0	Канал x, байт Low
1	1	1	1	1	1	1	0	Канал x, байт High

Табл. 6/19: Пример 2: Параметризация предельных значений для канала x



## 6.5 Диагностика

Характерные ошибки модулей аналоговых входов сообщаются или подавляются в зависимости от параметризации модулей.

Непосредственно на объекте ошибки отображаются посредством светодиода ошибки модуля и соответствующего светодиода ошибки канала (см. Рис. 6/5) и могут при необходимости анализироваться с помощью панели оператора.

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются узлу Fieldbus и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола Fieldbus.



Отображение ошибок на различных узлах Fieldbus зависит от протокола Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

### 6.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых входов

Модуль аналоговых входов может сообщать о следующих ошибках:

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
2	<b>Короткое замыкание/перегрузка</b> <sup>1)</sup> Короткое замыкание датчика для компенсации температуры холодного спая (CJC; см. параметр “Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устранить короткое замыкание, при необходимости проверить датчики CJC</li> </ul>
3	<b>Обрыв провода</b> <sup>2)</sup> Обрыв провода термоэлемента (TC) или датчика для компенсации температуры холодного спая (CJC; см. параметр “Диагностическое сообщение при обрыве провода или коротком замыкании”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить кабели и подключенные датчики, при необходимости – заменить</li> </ul>
9	<b>Выход за нижнее предельное значение</b> <sup>1)</sup> Выход за нижний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика (см. параметр “Контроль предельных значений, канал x” или “Определение предельного значения, канал x”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризованный тип датчика и технику для подключения.</li> <li>Проверить имеющийся входной сигнал</li> <li>Проверить параметризованное предельное значение</li> <li>При необходимости деактивировать контроль</li> </ul>
10	<b>Выход за верхнее предельное значение</b> <sup>1)</sup> Выход за верхний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика (см. параметр “Контроль предельных значений, канал x” или “Определение предельного значения, канал x”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризованный тип датчика и технику для подключения.</li> <li>Проверить имеющийся входной сигнал</li> <li>Проверить параметризованное предельное значение</li> <li>При необходимости деактивировать контроль</li> </ul>
<sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше. <sup>2)</sup> Аналоговый входной сигнал устанавливается на значение 32767 (“Overflow”).		

Табл. 6/21: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 1

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
15	<b>Сбой модуля/канала</b> <sup>3)</sup> Общесистемная ошибка, неполадка узла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания</li> <li>• В случае повторного появления ошибки: проверить модуль аналоговых входов, при необходимости – заменить</li> </ul>
29	<b>Ошибка при параметризации</b> <sup>1) 4)</sup> При настройке параметра возникла ошибка (контролируемые параметры: см. Табл. 6/9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами (действительные параметры: см. раздел 6.4.3)</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые входные сигналы обрабатываются дальше.</p> <p><sup>3)</sup> Это сообщение об ошибке выдается узлом Fieldbus. Обработка аналоговых входных сигналов останавливается.</p> <p><sup>4)</sup> Введенные (неверные) параметры игнорируются, модуль работает с последними действующими параметрами.</p>		

Табл. 6/22: Сообщения об ошибках модулей входов – часть 2

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

### 6.5.2 Светодиодная индикация

Для диагностики модулей входов под прозрачной крышкой модуля представлены различные светодиоды.

- 1 Светодиоды ошибки канала (красные)
- 2 Светодиод ошибки модуля (красный)

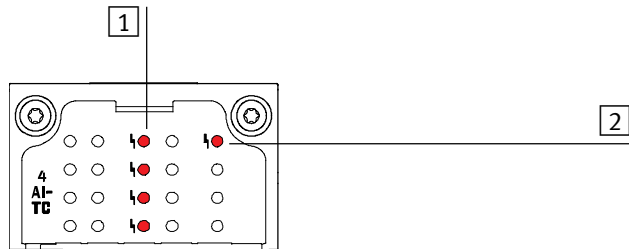


Рис. 6/5: Светодиодная индикация температурного модуля CPX-4AE-TC

## Светодиоды ошибки

Красные светодиоды ошибки в зависимости от параметризации указывают на ошибку канала или модуля.











Светодиод ошибки, канал x <sup>1)</sup>	Светодиод ошибки модуля	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит	 Светодиод не горит	Безаварийная работа	–	Нет
 Светодиод горит	 Светодиод горит	<b>Ошибка: короткое замыкание, канал x</b>  или <b>Ошибка: обрыв провода, канал x</b>	2  3	Проверить кабели и датчики, устранить короткое замыкание  Проверить кабели и датчики, при необходимости – заменить
 Светодиод мигает	 Светодиод горит	<b>Выход за нижнее предельное значение</b> Выход за нижний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика  или <b>Выход за верхнее предельное значение</b> Выход за верхний уровень настроенного предельного значения или диапазона температур датчика	9  10	См. раздел 6.5.1, Табл. 6/21
 Светодиод горит	 Светодиод мигает	<b>Ошибка параметризации</b>	29	См. раздел 6.5.1, Табл. 6/22
 Светодиод не горит	 Светодиод мигает	<b>Необходимо обратиться в сервисную службу</b>	255	Заменить модуль
<sup>1)</sup> По светодиоду на канал				

Табл. 6/23: Светодиоды ошибки температурного модуля CPX-4AE-TC

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

### 6.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующих рисунках показана обработка ошибок в модулях аналоговых входов. Пользуясь соответствующим параметром модуля, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибки. Описание параметров приведено в разделе 6.4.3.

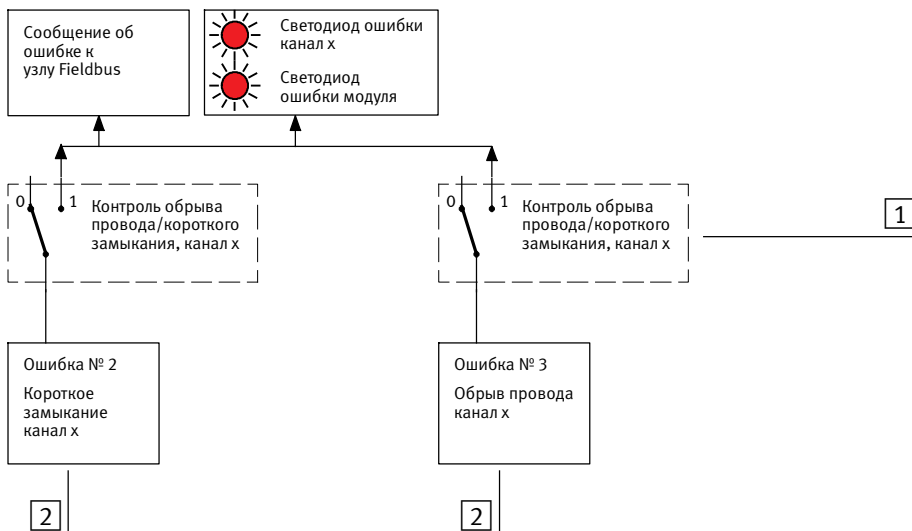
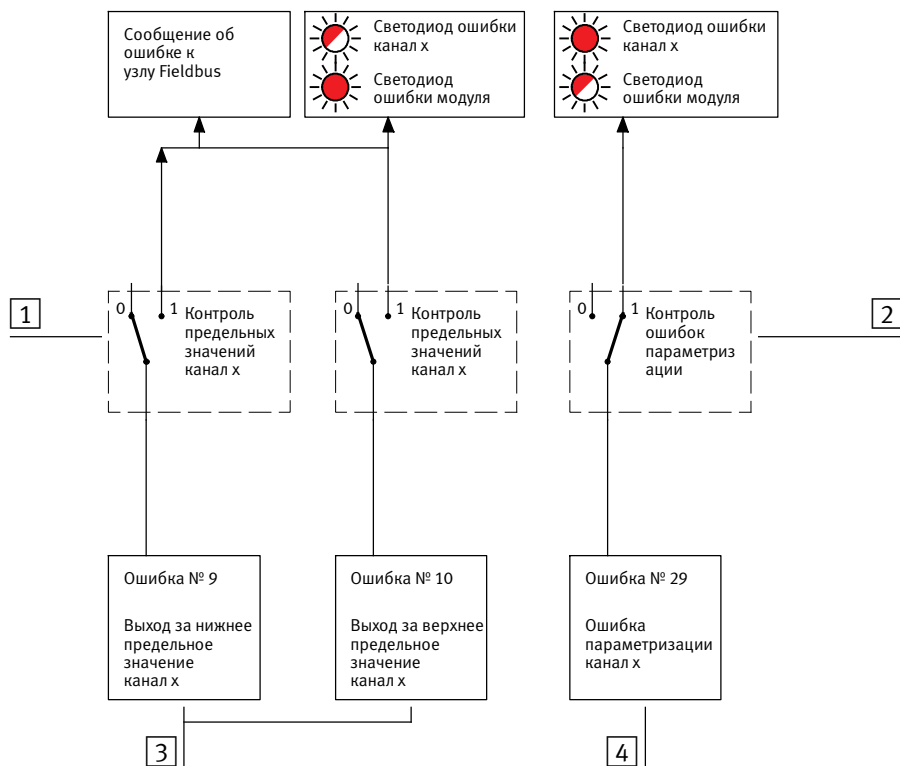


Рис. 6/6: Принцип обработки ошибок и параметризации CPX-4AE-TC – часть 1

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC



- 1 Относящиеся к каналам параметры модуля (показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)
- 2 Параметр конкретного модуля
- 3 Относящиеся к каналам ошибки модуля
- 4 Ошибки модуля

Рис. 6/7: Принцип обработки ошибок и параметризации CPX-4AE-TC – часть 2

## 6. Модуль аналоговых входов CPX-4AE-TC

# Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

## Глава 7

## Содержание

<b>7.</b>	<b>Модуль датчиков давления CPX-4AE-P</b>	<b>7-1</b>
7.1	Функционирование модуля датчиков давления CPX-4AE-P	7-3
7.2	Монтаж	7-4
7.3	Подключение	7-5
7.3.1	Подключение пневматических шлангов	7-5
7.4	Ввод в эксплуатацию	7-7
7.4.1	Обработка входных сигналов датчиков давления	7-7
7.4.2	Порядок действий при вводе в эксплуатацию	7-7
7.4.3	Параметры модуля датчиков давления типа CPX-4AE-P	7-9
7.4.4	Пример параметризации	7-20
7.5	Диагностика	7-23
7.5.1	Сообщения об ошибках модуля датчиков давления CPX-4AE-P	7-24
7.5.2	ЖК-дисплей и светодиодная индикация	7-25
7.5.3	Обработка ошибок и параметризация	7-27

## 7.1 Функционирование модуля датчиков давления CPX-4AE-P

Модуль датчиков давления CPX-4AE-P обеспечивает 4 пневматических канала для измерения давления. Модуль предназначен для измерения значений давления во внешних точках.

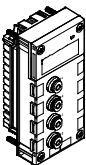
Тип	Описание	
	CPX-4AE-P-D10	4 пневматических канала для измерения давления – Диапазон давления 0 ... 10 бар – 4 канала P0 ... P3 – Возможен расчет перепада давлений между P0 и P1, а также между P2 и P3
	CPX-4AE-P-B2	4 пневматических канала для измерения давления – Диапазон давления -1 ... +1 бар – 4 канала P0 ... P3 – Возможен расчет перепада давлений между P0 и P1, а также между P2 и P3

Табл. 7/1: Обзор модуля датчиков давления CPX-4AE-P



### Осторожно

Экстремальные условия для пневмооборудования (быстрая смена давления с большими амплитудами давления) могут привести к повреждениям датчиков давления модуля.

Пример: Смена давления через каждую секунду с амплитудами давления, равными 10 бар, приводит к повышению температуры на 50 К.

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

- 1 4 пневматических канала (штуцеры QS для шлангов диаметром 4 мм)
- 2 ЖК-дисплей
- 3 Светодиод ошибки модуля
- 4 Маркировочная табличка

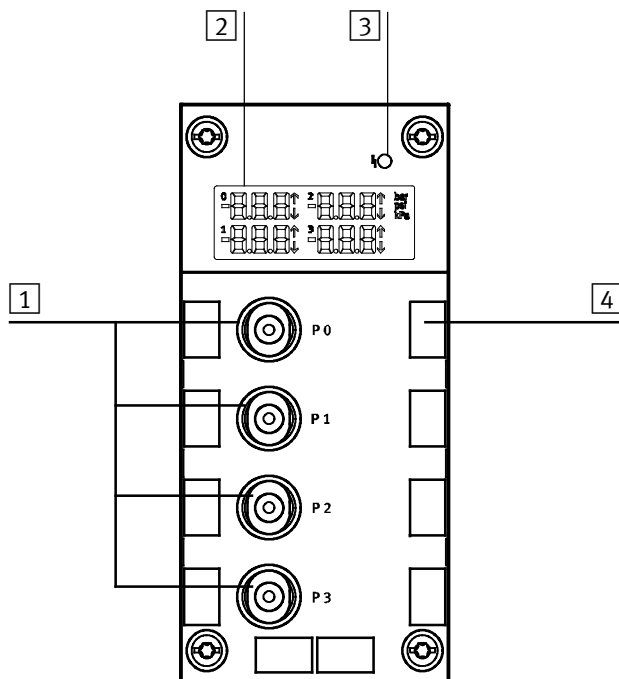


Рис. 7/1: Каналы подключения и средства индикации модуля датчиков давления CPX-4AE-P

### 7.2 Монтаж

Модуль датчиков давления не имеет отдельной панели подключения. Информация о монтаже CPX-терминала приведена в описании системы CPX.

## 7.3 Подключение



### Предупреждение

Находящиеся под давлением пневматические шланги во время демонтажа могут совершать неконтролируемые перемещения и тем самым привести к травмированию. Перед отсоединением пневматических шлангов от модуля датчиков давления вначале следует выполнить перечисленные ниже действия.

- Выключить подачу сжатого воздуха.
- Убедиться в том, что во всех пневматических шлангах отсутствует давление.
- Выполнить сброс воздуха во всех исполнительных механизмах, которые управляются распределителями, заблокированными в положении покоя или среднем положении.

### 7.3.1 Подключение пневматических шлангов

Подключение

Выполните следующие действия:

1. Отрежьте конец шланга **по прямой**. По возможности пользуйтесь при этом специальными кусачками для шланга.
2. Вставьте шланг до упора в штуцер QS (см. Рис. 7/2).
3. Для обеспечения лучшего обзора установки свяжите проложенные шланги шланговым зажимом или зажимной планкой для шлангов.



Рис. 7/2: Монтаж пневматических шлангов

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

### Демонтаж

Выполните следующие действия:

1. Промаркируйте все пневматические шланги.
2. Прижмите отпускающее кольцо штуцера QS 1 вниз, например, с помощью отвертки или съемного устройства QSO фирмы Festo.
3. Выньте шланг из штуцера QS.
4. Закройте неиспользуемые соединения заглушками (тип QSC-4H, номер изделия 153267) 2.

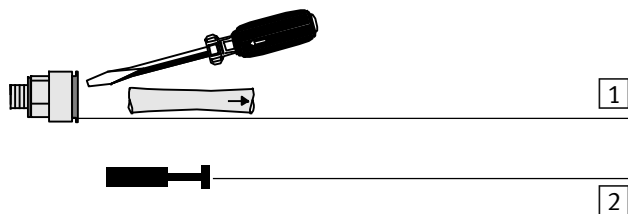


Рис. 7/3: Демонтаж пневматических шлангов

## 7.4 Ввод в эксплуатацию

### 7.4.1 Обработка входных сигналов датчиков давления

Аналоговые значения 4 датчиков давления передаются от CPX-терминала как входные слова (4 аналоговых входа, 64 бита) к системе управления. Для этого каждый модуль датчиков давления занимает 4 входных слова в адресном пространстве.



Позиция входных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

### 7.4.2 Порядок действий при вводе в эксплуатацию

Настройка модуля датчиков давления CPX-4AE-P описана далее в виде обзора. Подробную информацию о том, как задать настройки посредством параметризации, см. в разделе 7.4.3.

1. Подключите пневматические шланги и закройте неиспользуемые каналы заглушками.
2. Настройки для модуля датчиков давления выполняются с помощью панели оператора (CPX-ММ1), ПК (с Festo Maintenance Tool CPX-FMT) либо через шину Fieldbus или сеть:
  - Подключите панель оператора или ПК к CPX-терминалу или создайте соединение Fieldbus или сети с вашим ПЛК.

3. При необходимости настройте:
  - единицу измерения данных давления (предварительная настройка: мбар);
  - расчет перепада давлений;
  - верхнее и нижнее предельное значение давления.
  - Активируйте диагностику давления, выбрав, должно ли сообщаться о выходе за нижнее или верхнее предельное значение.
  - При необходимости задайте дополнительные настройки: диагностику предела датчика, задержку для диагностики давления, сглаживание значений измерения и гистерезис.
4. Текущие значения давления или показания перепада давления отображаются на ЖК-дисплее, и сообщение о них поступает к шине Fieldbus или к сети.

#### Контроль давления

При активированной диагностике давления информация о выходах за верхнее или нижнее предельное значение (в зависимости от параметризации) отображается на ЖК-дисплее как ↑ или ↓ и сообщается через шину Fieldbus или сеть (см. раздел 7.5.1).

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

### 7.4.3 Параметры модуля датчиков давления типа CPX-4AE-P

В следующей таблице приведен обзор параметров модуля датчиков давления CPX-4AE-P. В Табл. 7/3 – Табл. 7/6 представлена подробная информация.

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля датчиков давления
4828 + m * 64 + 0	Контроль ошибок параметризации
4828 + m * 64 + 6	Единица измерения для данных давления (предельных значений, гистерезиса, текущих значений давления)
	Настройка расчета перепада давлений
	Настройка диагностики предела датчика
4828 + m * 64 + 7 4828 + m * 64 + 8	Гистерезис, байт Low Гистерезис, байт High
4828 + m * 64 + 9	Сглаживание значений измерения
4828 + m * 64 + 10	Задержка для диагностики давления
4828 + m * 64 + 11	Активация и настройка контроля предельных значений
4828 + m * 64 + 12 4828 + m * 64 + 13 4828 + m * 64 + 14 4828 + m * 64 + 15 4828 + m * 64 + 16 4828 + m * 64 + 17 4828 + m * 64 + 18 4828 + m * 64 + 19	Канал 0: Нижнее предельное значение, байт Low Канал 0: Нижнее предельное значение, байт High Канал 1: Нижнее предельное значение, байт Low Канал 1: Нижнее предельное значение, байт High Канал 2: Нижнее предельное значение, байт Low Канал 2: Нижнее предельное значение, байт High Канал 3: Нижнее предельное значение, байт Low Канал 3: Нижнее предельное значение, байт High
4828 + m * 64 + 20 4828 + m * 64 + 21 4828 + m * 64 + 22 4828 + m * 64 + 23 4828 + m * 64 + 24 4828 + m * 64 + 25 4828 + m * 64 + 26 4828 + m * 64 + 27	Канал 0: Верхнее предельное значение, байт Low Канал 0: Верхнее предельное значение, байт High Канал 1: Верхнее предельное значение, байт Low Канал 1: Верхнее предельное значение, байт High Канал 2: Верхнее предельное значение, байт Low Канал 2: Верхнее предельное значение, байт High Канал 3: Верхнее предельное значение, байт Low Канал 3: Верхнее предельное значение, байт High
<sup>1)</sup> m = номер модуля (0 ... 47)	

Табл. 7/2: Обзор параметров модуля датчиков давления CPX-4AE-P

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Параметры модулей: Контроль ошибок параметризации		Панель оператора
Функция №	4828 + m * 64 + 0    m = номер модуля (0 ... 47)	
Описание	<p>Контролирует параметризацию модуля (проверка достоверности настроенных значений для предельных значений и гистерезиса)</p> <p>При следующих настройках, вызывающих сомнение в достоверности, появляется сообщение об ошибке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Верхнее предельное значение &lt; нижнее предельное значение</li> <li>– CPX-4AE-P-<b>D10</b>: верхнее предельное значение &gt; 10000 или &lt; 55536 <sup>1)</sup> нижнее предельное значение &gt; 10000 или &lt; 55536 <sup>1)</sup></li> <li>– CPX-4AE-P-<b>B2</b>: верхнее предельное значение &gt; 2000 или &lt; 63536 <sup>2)</sup> нижнее предельное значение &gt; 2000 или &lt; 63536 <sup>2)</sup></li> <li>– Гистерезис &lt; 0 или &gt; (Верхнее предельное значение – нижнее предельное значение)</li> </ul>	
Бит	Бит 7	[Monitor parameters]
Значения	<p><u>Бит 7</u> Настройка:</p> <p>0 неактивно</p> <p>1 активно (предварительная настройка)</p>	
<p><sup>1)</sup> Значение процесса (соответствует -10000 мбар)</p> <p><sup>2)</sup> Значение процесса (соответствует -2000 мбар)</p>		

Табл. 7/3: Контроль ошибок параметризации

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Параметры модулей: Единица измерения для данных давления, настройка расчета перепада давлений и диагностика предела датчика		Панель оператора																																																																																																																																							
Функция №	4828 + m * 64 + 6    m = номер модуля (0 ... 47)																																																																																																																																								
Описание	Определяет: – Единицу измерения для данных давления – Выполняется ли расчет перепада давлений; если да, то между какими каналами выполняется и отображается – Диагностику предела датчика																																																																																																																																								
Бит	Бит 0, 1: Единица измерения для данных давления Бит 2, 3: Настройка, расчет перепада давлений Бит 4 ... 7: Настройка, диагностика предела датчика:	[Dimension unit] [Pressure difference calc.] [Monitor sensor limit]																																																																																																																																							
Значения	<table border="0"> <tr> <td>Бит 7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> <td>Настройка, единица измерения: Разрешение:</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>0</td> <td>мбар (предварительная настройка)<sup>1)</sup></td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>1</td> <td>кПа</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>0</td> <td>фунты на кв. дюйм</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>1</td> <td>VZ + 15 битов<sup>1)</sup></td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td> <td>Настройка, расчет перепада давлений:</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td> <td>нет расчета перепада давлений (предв. настройка)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td> <td>Индикация, перепад давлений P0 – P1 на канале 0</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>Индикация, перепад давлений P2 – P3 на канале 2</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>Настройка, диагностика предела датчика:</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>Диагностика предела датчика активна для канала 0 (предв. настройка)</td> </tr> <tr> <td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>Диагностика предела датчика активна для канала 1 (предв. настройка)</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td> <td>Диагностика предела датчика активна для канала 2 (предв. настройка)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>Диагностика предела датчика активна для канала 3 (предв. настройка)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>0 = неактивно</td> </tr> </table>		Бит 7	6	5	4	3	2	1	0	Настройка, единица измерения: Разрешение:	x	x	x	x	x	x	0	0	мбар (предварительная настройка) <sup>1)</sup>	x	x	x	x	x	x	0	1	кПа	x	x	x	x	x	x	1	0	фунты на кв. дюйм	x	x	x	x	x	x	1	1	VZ + 15 битов <sup>1)</sup>	x	x	x	x	0	0	x	x	Настройка, расчет перепада давлений:	x	x	x	x	0	1	x	x	нет расчета перепада давлений (предв. настройка)	x	x	x	x	1	0	x	x	Индикация, перепад давлений P0 – P1 на канале 0	x	x	x	1	x	x	x	x	Индикация, перепад давлений P2 – P3 на канале 2	x	x	1	x	x	x	x	x	Настройка, диагностика предела датчика:	x	x	1	x	x	x	x	x	Диагностика предела датчика активна для канала 0 (предв. настройка)	x	1	x	x	x	x	x	x	Диагностика предела датчика активна для канала 1 (предв. настройка)	1	x	x	x	x	x	x	x	Диагностика предела датчика активна для канала 2 (предв. настройка)									Диагностика предела датчика активна для канала 3 (предв. настройка)									0 = неактивно
Бит 7	6	5	4	3	2	1	0	Настройка, единица измерения: Разрешение:																																																																																																																																	
x	x	x	x	x	x	0	0	мбар (предварительная настройка) <sup>1)</sup>																																																																																																																																	
x	x	x	x	x	x	0	1	кПа																																																																																																																																	
x	x	x	x	x	x	1	0	фунты на кв. дюйм																																																																																																																																	
x	x	x	x	x	x	1	1	VZ + 15 битов <sup>1)</sup>																																																																																																																																	
x	x	x	x	0	0	x	x	Настройка, расчет перепада давлений:																																																																																																																																	
x	x	x	x	0	1	x	x	нет расчета перепада давлений (предв. настройка)																																																																																																																																	
x	x	x	x	1	0	x	x	Индикация, перепад давлений P0 – P1 на канале 0																																																																																																																																	
x	x	x	1	x	x	x	x	Индикация, перепад давлений P2 – P3 на канале 2																																																																																																																																	
x	x	1	x	x	x	x	x	Настройка, диагностика предела датчика:																																																																																																																																	
x	x	1	x	x	x	x	x	Диагностика предела датчика активна для канала 0 (предв. настройка)																																																																																																																																	
x	1	x	x	x	x	x	x	Диагностика предела датчика активна для канала 1 (предв. настройка)																																																																																																																																	
1	x	x	x	x	x	x	x	Диагностика предела датчика активна для канала 2 (предв. настройка)																																																																																																																																	
								Диагностика предела датчика активна для канала 3 (предв. настройка)																																																																																																																																	
								0 = неактивно																																																																																																																																	
Примечание	<b>При переходе на другую единицу измерения давления параметры для предельных значений и гистерезиса не пересчитываются автоматически. Поэтому при смене единицы измерения также измените параметры для верхнего и нижнего предельного значения и гистерезиса.</b>																																																																																																																																								
<sup>1)</sup> Значение процесса для Fieldbus, на дисплее отображается давление, бар																																																																																																																																									

Табл. 7/4: Параметризация единицы измерения для данных давления, расчета перепада давлений и предела датчика

### Диагностика предела датчика

С помощью диагностики предела датчика контролируется непосредственное показание давления на датчике давления. Если давление превысит фиксированное предельное значение (см. техническое приложение A.6), появится диагностическое сообщение (см. раздел 7.5.1).

### Расчет перепада давлений

Вы можете настроить модуль так, что будет рассчитываться и отображаться перепад давлений между двумя каналами. Обе настройки (P0 – P1 и P2 – P3) могут быть активны одновременно. Параметры для настройки указаны в Табл. 7/4.

Настройка <sup>1)</sup>	Индикация
Нет расчета перепада давлений	Значения давления отображаются отдельно для каждого канала
Перепад давлений P0-P1 на канале 0	– Индикация, канал 0: Перепад давлений P0 – P1 <sup>2)</sup> – Индикация, канал 1: Значение давления, канал P1
Перепад давлений P2-P3 на канале 2	– Индикация, канал 2: Перепад давлений P2 – P3 <sup>2)</sup> – Индикация, канал 3: Значение давления, канал P3
<sup>1)</sup> см. Табл. 7/4 <sup>2)</sup> При расчете 2-е значение вычитается из 1-го значения, даже если 2-е значение больше. В таком случае результат будет отрицательным.	

Табл. 7/5: Индикация расчета перепада давлений



#### Примечание

При расчете перепада давлений учитывайте давление перегрузки датчиков.

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Параметры модулей: Гистерезис		Панель оператора
Функция №	Гистерезис: $m$ = номер модуля (0 ... 47) $4828 + m * 64 + 7$ (байт Low) $4828 + m * 64 + 8$ (байт High)	
Описание	С помощью этого параметра настраиваются рабочие характеристики гистерезиса <b>всех</b> каналов для случая диагностики давления (см. Табл. 7/10). Формат данных описан в Табл. 7/11.	
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low гистерезиса	[Hysteresis]
Значения	Предварительная настройка: Гистерезис = 0 (байт Low = 0; байт High = 0) Минимальное значение: 0 Максимальное значение: Верхнее предельное значение – нижнее предельное значение	
Примечание	Настроенное значение гистерезиса не должно быть больше, чем разность между верхним и нижним предельным значением. При параметризации не проверяется, действительно ли значение гистерезиса! Принимаются неподходящие настройки параметризации – в этом случае возможна непредусмотренная реакция модуля. Проверьте настройки параметризации! Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен, сообщается о соответствующей ошибке. Табл. 7/3 содержит возможные ошибки параметризации.	

Табл. 7/6: Настройка гистерезиса для всех каналов

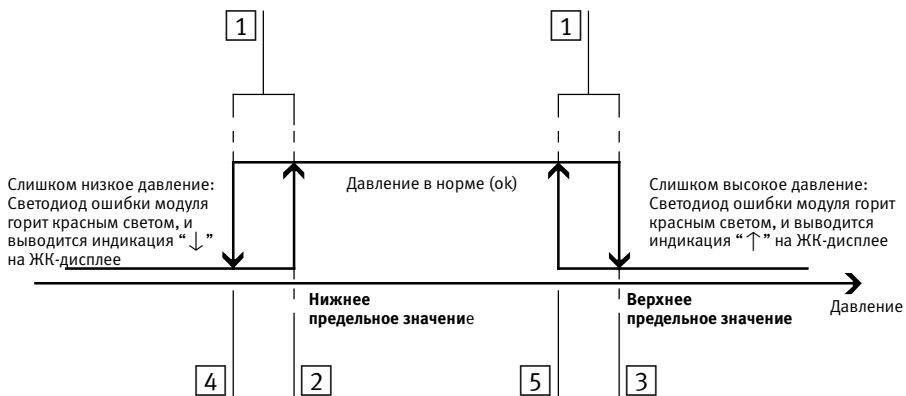
### Характеристики гистерезиса

Если настроен гистерезис, модуль датчиков давления CPX-4AE-P функционирует, как описано ниже (см. также Рис. 7/4).

- Для нижнего предельного значения нужно опуститься дополнительно на значение гистерезиса ниже этого предела, чтобы диагностическое сообщение **появилось**.
- Для верхнего предельного значения нужно опуститься дополнительно на значение гистерезиса ниже этого предела, чтобы диагностическое сообщение **исчезло**.

За счет таких характеристик гистерезиса вы достигаете большой гибкости при настройке предельных значений. Гистерезис действителен для всех каналов одновременно.

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P



- 1 Гистерезис
- 2 Настроенное нижнее предельное значение
- 3 Настроенное верхнее предельное значение
- 4 В связи с настроенным гистерезисом фактическое давление, при котором диагностическое сообщение "Давление вышло за нижнее предельное значение" **появляется**.
- 5 В связи с настроенным гистерезисом фактическое давление, при котором диагностическое сообщение "Давление вышло за верхнее предельное значение" **исчезает**.

Рис. 7/4: Характеристики гистерезиса модуля датчиков давления CPX-4AE-P

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Параметры модулей: Сглаживание значений измерения		Панель оператора																																																																																																										
Функция №	4828 + m * 64 + 9    m = номер модуля (0... 47)																																																																																																											
Описание	Определяет для каждого канала отдельно степень сглаживания значений измерения для контроля предельных значений. За счет этого могут блокироваться возможные неполадки.																																																																																																											
Бит	Бит 0 ... 7	[Filter]																																																																																																										
Значения	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>P3</td> <td>P2</td> <td>P1</td> <td>P0</td> <td>P.. = Канал 0 ... 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Бит 7</u></td> <td><u>6</u></td> <td><u>5</u></td> <td><u>4</u></td> <td><u>3</u></td> <td><u>2</u></td> <td><u>1</u></td> <td><u>0</u></td> <td>Настройка:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>нет сглаживания значений измерения, канал 0, (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Сглаживание на 2 значения, канал 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Сглаживание на 4 значения, канал 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Сглаживание на 8 значений, канал 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>нет сглаживания значений измерения, канал 1, (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Сглаживание на 2 значения, канал 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Сглаживание на 4 значения, канал 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Сглаживание на 8 значений, канал 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="9">Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3</td> </tr> </table>			P3	P2	P1	P0	P.. = Канал 0 ... 3		<u>Бит 7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	Настройка:		x	x	x	x	x	x	0	0	нет сглаживания значений измерения, канал 0, (предварительная настройка)		x	x	x	x	x	x	0	1	Сглаживание на 2 значения, канал 0		x	x	x	x	x	x	1	0	Сглаживание на 4 значения, канал 0		x	x	x	x	x	x	1	1	Сглаживание на 8 значений, канал 0		x	x	x	x	0	0	x	x	нет сглаживания значений измерения, канал 1, (предварительная настройка)		x	x	x	x	0	1	x	x	Сглаживание на 2 значения, канал 1		x	x	x	x	1	0	x	x	Сглаживание на 4 значения, канал 1		x	x	x	x	1	1	x	x	Сглаживание на 8 значений, канал 1		Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3								
	P3	P2	P1	P0	P.. = Канал 0 ... 3																																																																																																							
	<u>Бит 7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	Настройка:																																																																																																			
	x	x	x	x	x	x	0	0	нет сглаживания значений измерения, канал 0, (предварительная настройка)																																																																																																			
	x	x	x	x	x	x	0	1	Сглаживание на 2 значения, канал 0																																																																																																			
	x	x	x	x	x	x	1	0	Сглаживание на 4 значения, канал 0																																																																																																			
	x	x	x	x	x	x	1	1	Сглаживание на 8 значений, канал 0																																																																																																			
	x	x	x	x	0	0	x	x	нет сглаживания значений измерения, канал 1, (предварительная настройка)																																																																																																			
	x	x	x	x	0	1	x	x	Сглаживание на 2 значения, канал 1																																																																																																			
	x	x	x	x	1	0	x	x	Сглаживание на 4 значения, канал 1																																																																																																			
	x	x	x	x	1	1	x	x	Сглаживание на 8 значений, канал 1																																																																																																			
	Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3																																																																																																											

Табл. 7/7: Поканальная настройка сглаживаний значений измерения

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Параметры модулей: Задержка для диагностики давления		Панель оператора																																																																																																											
Функция №	4828 + m * 64 + 10 m = номер модуля (0 ... 47)																																																																																																												
Описание	<p>Определяет отдельно для каждого канала выдержку времени, после которой сообщается о выходе за нижнее или верхнее предельное значения. За счет этого исключается ошибочная диагностика, поскольку выход за нижнее или верхнее предельное значение должен быть несколько дольше, прежде чем появится диагностическое сообщение.</p> <p>С задержкой сообщается только о начале диагностики! О возврате давления к предельным значениям всегда сообщается незамедлительно.</p>																																																																																																												
Бит	Бит 0 ... 7	[Diagnostic delay]																																																																																																											
Значения	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P3</th> <th>P2</th> <th>P1</th> <th>P0</th> <th>P...</th> <th>Р... = Канал 0 ... 3</th> </tr> <tr> <th>Бит</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>Настройка:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>нет выдержки времени (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>40 мс, канал 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>160 мс, канал 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>640 мс, канал 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>нет выдержки времени, канал 1 (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>40 мс, канал 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>160 мс, канал 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>640 мс, канал 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="9">Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3</td> </tr> </tbody> </table>			P3	P2	P1	P0	P...	Р... = Канал 0 ... 3	Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	Настройка:		x	x	x	x	x	x	0	0	нет выдержки времени (предварительная настройка)		x	x	x	x	x	x	0	1	40 мс, канал 0		x	x	x	x	x	x	1	0	160 мс, канал 0		x	x	x	x	x	x	1	1	640 мс, канал 0		x	x	x	x	0	0	x	x	нет выдержки времени, канал 1 (предварительная настройка)		x	x	x	x	0	1	x	x	40 мс, канал 1		x	x	x	x	1	0	x	x	160 мс, канал 1		x	x	x	x	1	1	x	x	640 мс, канал 1		Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3								
	P3	P2	P1	P0	P...	Р... = Канал 0 ... 3																																																																																																							
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	Настройка:																																																																																																				
	x	x	x	x	x	x	0	0	нет выдержки времени (предварительная настройка)																																																																																																				
	x	x	x	x	x	x	0	1	40 мс, канал 0																																																																																																				
	x	x	x	x	x	x	1	0	160 мс, канал 0																																																																																																				
	x	x	x	x	x	x	1	1	640 мс, канал 0																																																																																																				
	x	x	x	x	0	0	x	x	нет выдержки времени, канал 1 (предварительная настройка)																																																																																																				
	x	x	x	x	0	1	x	x	40 мс, канал 1																																																																																																				
	x	x	x	x	1	0	x	x	160 мс, канал 1																																																																																																				
	x	x	x	x	1	1	x	x	640 мс, канал 1																																																																																																				
	Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3																																																																																																												

Табл. 7/8: Поканальная настройка выдержки времени для диагностики давления

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Параметры модулей: Активация контроля предельных значений		Панель оператора
Функция №	4828 + m * 64 + 11 m = номер модуля (0 ... 47)	
Описание	Определяет, какие предельные значения контролируются.	
Бит	Бит 1, 0	[Monitor lower limit] [Monitor upper limit]
Значения	<p><b>Бит 1 0</b> Настройка:</p> <p>0 0 нет контроля предельных значений (предв. настройка)</p> <p>0 1 Контроль нижнего предельного значения</p> <p>1 0 Контроль верхнего предельного значения</p> <p>1 1 Контроль верхнего и нижнего предельного значения</p> <p>P3 P2 P1 P0 P... = Канал 0 ... 3</p> <p><b>Бит 7 6 5 4 3 2 1 0</b> Настройка:</p> <p>x x x x x x 0 0 нет контроля предельных значений (предварительная настройка)</p> <p>x x x x x x 0 1 Контроль нижнего предельного значения, канал 0</p> <p>x x x x x x 1 0 Контроль верхнего предельного значения, канал 0</p> <p>x x x x x x 1 1 Контроль верхнего + нижнего предельного значения, канал 0</p> <p>x x x x 0 0 x x нет выдержки времени, канал 1 (предварительная настройка)</p> <p>x x x x 0 1 x x Контроль нижнего предельного значения, канал 1</p> <p>x x x x 1 0 x x Контроль верхнего предельного значения, канал 1</p> <p>x x x x 1 1 x x Контроль верхнего + нижнего предельного значения, канал 1</p> <p>Настройка соответственно посредством бита 4, 5 и 6, 7 для каналов 2 и 3</p>	
Примечание	Контроль предельных значений каналов 0 ... 3 осуществляется независимо от настроенного расчета перепада давлений.	

Табл. 7/9: Поканальная активация и настройка контроля предельных значений

### Настройка значений давления для предельных значений

Параметры модулей: Нижние предельные значения / Верхние предельные значения		Панель оператора
Функция №	<p>Нижнее предельное значение: m = номер модуля (0 ... 47)</p> <p>Канал 0: 4828 + m * 64 + <b>12</b> (байт Low)</p> <p>Канал 0: 4828 + m * 64 + <b>13</b> (байт High)</p> <p>Канал 1: 4828 + m * 64 + <b>14</b> (байт Low)</p> <p>Канал 1: 4828 + m * 64 + <b>15</b> (байт High)</p> <p>Канал 2: 4828 + m * 64 + <b>16</b> (байт Low)</p> <p>Канал 2: 4828 + m * 64 + <b>17</b> (байт High)</p> <p>Канал 3: 4828 + m * 64 + <b>18</b> (байт Low)</p> <p>Канал 3: 4828 + m * 64 + <b>19</b> (байт High)</p> <p>Верхнее предельное значение:</p> <p>Канал 0: 4828 + m * 64 + <b>20</b> (байт Low)</p> <p>Канал 0: 4828 + m * 64 + <b>21</b> (байт High)</p> <p>Канал 1: 4828 + m * 64 + <b>22</b> (байт Low)</p> <p>Канал 1: 4828 + m * 64 + <b>23</b> (байт High)</p> <p>Канал 2: 4828 + m * 64 + <b>24</b> (байт Low)</p> <p>Канал 2: 4828 + m * 64 + <b>25</b> (байт High)</p> <p>Канал 3: 4828 + m * 64 + <b>26</b> (байт Low)</p> <p>Канал 3: 4828 + m * 64 + <b>27</b> (байт High)</p>	<p>HB LB</p> <p>  13   12  </p> <p>  15   14  </p> <p>  17   16  </p> <p>  19   18  </p> <p>HB LB</p> <p>  21   20  </p> <p>  23   22  </p> <p>  25   24  </p> <p>  27   26  </p>
Описание	<p>С помощью этих параметров отдельно для каждого канала настраиваются нижние и верхние предельные значения для диагностических сообщений давления. О выходах за нижнее или верхнее предельное значение сообщается только в том случае, если диагностика давления для соответствующего канала настроена с помощью параметра контроля предельных значений (см. Табл. 7/9), и нет ни одной ошибки параметризации.</p>	
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low предельных значений	[Lower limit] [Upper limit]
Значения	<p>Предварительные настройки для каждого канала CPX-4AE-P-<b>D10</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нижние предельные значения = -10000<sub>d</sub> (байт Low = F0<sub>h</sub>; байт High: D8<sub>h</sub>)</li> <li>– верхние предельные значения = +10000<sub>d</sub> (байт Low = 10<sub>h</sub>; байт High: 27<sub>h</sub>)</li> </ul> <p>Предварительные настройки для каждого канала CPX-4AE-P-<b>B2</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нижние предельные значения = -2000<sub>d</sub> (байт Low = 30<sub>h</sub>; байт High: F8<sub>h</sub>)</li> <li>– верхние предельные значения = +2000<sub>d</sub> (байт Low = D0<sub>h</sub>; байт High: 07<sub>h</sub>)</li> </ul>	
Примечание	<p>При параметризации не проверяется, действительны ли предельные значения! Принимаются неподходящие настройки параметризации – в этом случае возможна непредусмотренная реакция модуля. Проверьте настройки параметризации!</p> <p>Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” активен, сообщается о соответствующей ошибке. Табл. 7/3 содержит возможные ошибки параметризации.</p>	

Табл. 7/10: Поканальная настройка нижних и верхних предельных значений

### Формат данных для параметров давления

Форматом данных для настроек и показателей значений давления в условиях параметризации является “VZ + 15 битов”. Отрицательные значения представлены в дополнительном коде.

Формат данных															
VZ + 15 битов, отрицательные значения в представлении дополнительного кода															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
Используемые сокращения: VZ: знак перед значением (0 = положительное значение, 1 = отрицательное значение) B0...B14: входное значение D0...D15: 16 битов, поле входных данных MSB/LSB: most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)															

Табл. 7/11: Формат данных для показателей давления (предельных значений, гистерезиса, текущего давления и перепада давлений)

Текущие значения давления отображаются непосредственно в виде числового значения во входном слове. Пересчет или масштабирование не требуется. С помощью панели оператора при настройке предельных значений и гистерезиса вы можете вводить данные непосредственно в виде числовых значений.

Настроенная параметром в Табл. 7/4 единица измерения для данных давления действительна для всех значений давления (верхних/нижних предельных значений, гистерезиса, текущих значений давления и перепадов давлений).



#### Примечание

При переходе на другую единицу измерения для данных давления параметры для предельных значений и гистерезиса **не** пересчитываются автоматически.

Поэтому при смене единицы измерения также измените параметры для верхних и нижних предельных значений и гистерезиса.



## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Для модуля датчиков давления CPX-4AE-P-D10 в Рис. 7/5 изменяются следующие параметры:

Параметры	Функция № 1)	Настройка	Значения 2)	Значения 3) Бит 7...0
Единица измерения для данных давления Расчет перепада давлений Диагностика предела датчика	$4956 + 6 = 4962$	мбар <sup>4)</sup> Индикация перепада давлений P0 – P1 активна для канала 0 и 1		00110100 <sub>b</sub>
Гистерезис, байт Low Гистерезис, байт High	$4956 + 7 = 4963$ $4956 + 8 = 4964$	500 мбар	F4 <sub>h</sub> 01 <sub>h</sub>	11110100 <sub>b</sub> 00000001 <sub>b</sub>
Сглаживание значений измерения	$4956 + 9 = 4965$	Для P0 и P1: Сглаживание на 2 значениях		00000101 <sub>b</sub>
Выдержка времени для диагностики давления	$4956 + 10 = 4966$	Для P0 и P1: 160 мс		00001010 <sub>b</sub>
Активация контроля предельных значений	$4956 + 11 = 4967$	Для P0 и P1: Контроль верхнего и нижнего предельного значения		00001111 <sub>b</sub>
Нижнее предельное значение P0, байт Low Нижнее предельное значение P0, байт High	$4956 + 12 = 4968$ $4956 + 13 = 4969$	7000 мбар	58 <sub>h</sub> 1B <sub>h</sub>	01011000 <sub>b</sub> 00011011 <sub>b</sub>
Нижнее предельное значение P1, байт Low Нижнее предельное значение P1, байт High	$4956 + 14 = 4970$ $4956 + 15 = 4971$	7000 мбар	58 <sub>h</sub> 1B <sub>h</sub>	01011000 <sub>b</sub> 00011011 <sub>b</sub>
Верхнее предельное значение P0, байт Low Верхнее предельное значение P0, байт High	$4956 + 16 = 4972$ $4956 + 17 = 4973$	9500 мбар	1C <sub>h</sub> 25 <sub>h</sub>	00011100 <sub>b</sub> 00100101 <sub>b</sub>
Верхнее предельное значение P1, байт Low Верхнее предельное значение P1, байт High	$4956 + 18 = 4974$ $4956 + 19 = 4975$	9500 мбар	1C <sub>h</sub> 25 <sub>h</sub>	00011100 <sub>b</sub> 00100101 <sub>b</sub>
<p>1) Номера функций получаются на основании того, что модуль под номером 2 (см. Рис. 7/5), и расчета <math>4828 + 2 * 64 + x = 4956 + x</math> (x: см. таблицы в разделе 7.4.3).</p> <p>2) Шестнадцатеричные, целесообразны при использовании для числовых значений в качестве промежуточного шага для расчета двоичных значений</p> <p>3) Двоичные значения</p> <p>4) Значения процесса передаются в мбар, на ЖК-дисплее отображаются в бар</p>				

Табл. 7/12: Пример: Настройка параметров для модуля датчиков давления CPX-4AE-P с помощью номеров функций

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

Настройки для всех остальных параметров в данном примере остаются принятыми по умолчанию настройками.

С настройками из Табл. 7/12 CPX-4AE-P функционирует следующим образом:

- Индикация перепада давлений P0 – P1 на индикаторе канала 0 и P1 на индикаторе канала 1.
- Диагностика предела датчика активна для P0 и P1.
- Сглаживание значений измерения на 2 значениях для P0 и P1.
- О выходе за нижний или верхний предел давления сообщается с выдержкой времени, равной 160 мс. О выходах за нижнее или верхнее предельное значение, которые продолжаются менее 160 мс, не сообщается.
- Диагностические сообщения для каналов P0 и P1 на ЖК-дисплее с соответствующей индикацией ↑ задействованного канала при давлении выше 9,5 бар. Индикация ↑ исчезает, если давление опускается ниже 9 бар (поскольку гистерезис настроен на уровне 0,5 бар).
- Диагностические сообщения для каналов P0 и P1 на ЖК-дисплее с соответствующей индикацией ↓ задействованного канала при давлении ниже 6,5 бар (поскольку гистерезис настроен на уровне 0,5 бар). Индикация ↓ исчезает, как только давление поднимается выше 7 бар.

## 7.5 Диагностика

Характерные ошибки модуля датчиков давления сообщаются или блокируются в зависимости от параметризации модуля.

Непосредственно на объекте ошибки отображаются посредством светодиода ошибки модуля или на ЖК-дисплее (см. Рис. 7/6) и могут при необходимости анализироваться с помощью панели оператора.

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются шинному узлу и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола.



Отображение ошибок на различных шинных узлах зависит от протокола (см. описание к шинному узлу).

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

### 7.5.1 Сообщения об ошибках модуля датчиков давления CPX-4AE-P

Модуль датчиков давления CPX-4AE-P может сообщать о следующих ошибках:

Номер ошибки	Описание <sup>1)</sup>	Обработка ошибок
9	<b>Выход за нижнее предельное значение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подачу сжатого воздуха</li> <li>• Проверить параметризацию (см. Табл. 7/9 и Табл. 7/10)</li> </ul>
10	<b>Выход за верхнее предельное значение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Провести запланированные мероприятия</li> </ul>
27	<b>Смонтировано устройство неправильно выбранного типа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо обратиться в сервисную службу</li> </ul>
29	<b>Ошибка параметризации <sup>2)</sup></b> При настройке параметра возникла ошибка (контролируемые параметры см. в Табл. 7/3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами (действительные параметры см. в Табл. 7/2).</li> </ul>
51	<b>Диагностика предела датчика</b> Превышено физическое предельное значение датчика – Значение процесса недействительно (см. ошибку № 55). Полученное значение измерения больше не соответствует физически подаваемому давлению. – Возможно повреждение аппаратного обеспечения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедиться в том, что не превышаете максимально допустимое давление.</li> <li>• Проверить модуль на отсутствие повреждений, при необходимости – заменить</li> </ul>
55	<b>Недействительное значение процесса</b> Способ получения значения процесса недействителен: например, при расчете перепада давлений (см. Табл. 7/5), если для одного из датчиков давления появляется сообщение диагностики предела датчика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• см. ошибку № 51</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но входные сигналы обрабатываются дальше.</p> <p><sup>2)</sup> Введенные (неверные) параметры игнорируются, модуль работает с последними действительными параметрами.</p>		

Табл. 7/13: Сообщения об ошибках модуля датчиков давления CPX-4AE-P

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

### 7.5.2 ЖК-дисплей и светодиодная индикация

Диагностика на объекте осуществляется посредством светодиода ошибки модуля и ЖК-дисплея.

- 1 Светодиод ошибки модуля (красный)
- 2 ЖК-дисплей (синий)
- 3 Стрелки для индикации выхода за верхнее / нижнее предельное значение

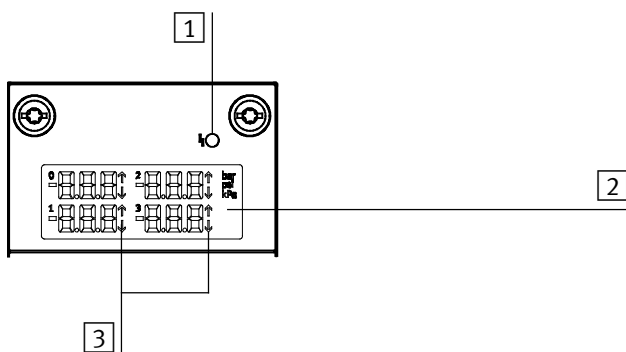


Рис. 7/6: Индикация модуля датчиков давления CPX-4AE-P

## Светодиод ошибки

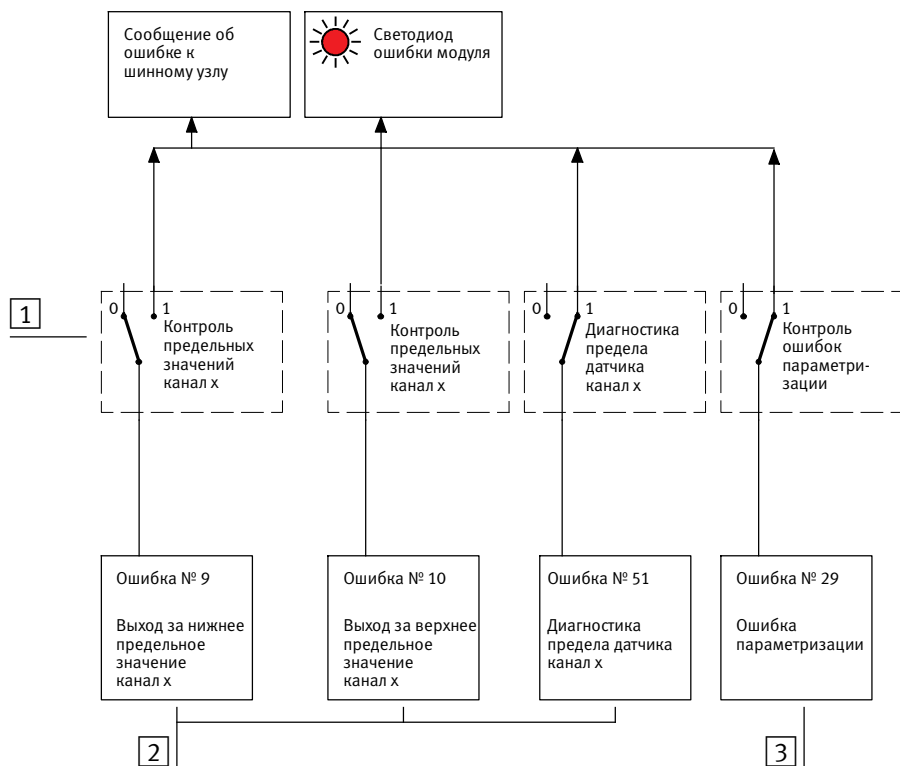
Красный светодиод ошибки модуля в зависимости от параметризации указывает на ошибку канала или модуля.

Светодиод ошибки модуля	ЖК-дисплей	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит	Значения давления	Безаварийная работа	–	Нет
 Светодиод горит	↓ рядом со значениями давления	<b>Выход за нижнее предельное значение</b> Выход за нижнее настроенное предельное значение	9	см. Табл. 7/13
	↑ рядом со значениями давления	<b>Выход за верхнее предельное значение</b> Выход за верхнее настроенное предельное значение	10	
	“Err” мигает <sup>1)</sup>	<b>Диагностика предела датчика</b>	51	
	Максимальное значение	<b>Недействительное значение процесса</b>	55	
	–	<b>Ошибка параметризации</b>	29	
	–	<b>Смонтировано устройство неправильно выбранного типа</b>	27	
–		<b>Неисправность узла системы</b>	15	Проверить узел системы, при необходимости – заменить
<sup>1)</sup> В случаях диагностики предела датчика в области индикации соответствующего канала поочередно мигают “Err” и “1_ _”				

Табл. 7/14: Светодиод ошибки модуля для модуля датчиков давления CPX-4AE-P

### 7.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующем рисунке показан принцип обработки ошибок в модулях датчиков давления. Пользуясь соответствующим параметром, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибок.



1 Параметризация (показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Относящиеся к каналам ошибки модуля

3 Ошибки модуля

Рис. 7/7: Принцип обработки ошибок и параметризации CPX-4AE-P

## 7. Модуль датчиков давления CPX-4AE-P

# Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

## Глава 8

## Содержание

<b>8.</b>	<b>Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	Функционирование модулей аналоговых выходов .....	8-3
8.2	Монтаж .....	8-3
8.3	Подключение .....	8-4
	8.3.1 Настройка DIL-переключателей .....	8-5
	8.3.2 Назначение контактов .....	8-7
	8.3.3 Подсоединение аналоговых выходов .....	8-10
8.4	Указания по вводу в эксплуатацию .....	8-11
	8.4.1 Обработка аналоговых выходных сигналов .....	8-11
	8.4.2 Общие указания по параметризации .....	8-14
	8.4.3 Параметры модулей аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I ...	8-16
	8.4.4 Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение выходов” .....	8-26
	8.4.5 Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения .....	8-29
	8.4.6 Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода .....	8-31
8.5	Диагностика .....	8-32
	8.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых выходов .....	8-33
	8.5.2 Светодиодная индикация .....	8-37
	8.5.3 Обработка ошибок и параметризация .....	8-39

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.1 Функционирование модулей аналоговых выходов

Модули аналоговых выходов обеспечивают пневмоостров готовыми аналоговыми выходами по напряжению или по току для подключения исполнительных механизмов и других точек потребления (например, пропорциональных распределителей). В настоящее время доступен следующий тип устройств:

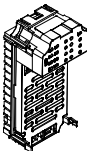
Тип		Описание
	CPX-2AA-U-I	Обеспечивает 2 аналоговых выхода (выходных канала) с масштабируемыми диапазонами значений. Возможность поканального конфигурирования диапазона выходных сигналов, на выбор – с гальванической развязкой или соединением потенциалов: <ul style="list-style-type: none"><li>– 0 ... 10 В</li><li>– 0 ... 20 мА</li><li>– 4 ... 20 мА</li></ul> Питание исполнительных механизмов: 24 В / 2,8 А на модуль.

Табл. 8/1: Обзор модуля аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.2 Монтаж

См. раздел 1.3.

### 8.3 Подключение



#### **Предупреждение**

Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов и неконтролируемые перемещения отсоединившихся шлангов могут привести к травмам и материальному ущербу.

Перед выполнением работ по установке и техническому обслуживанию следует отключить:

- подачу сжатого воздуха;
- подачу рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

В следующих разделах указано назначение контактов модулей аналоговых выходов для различных панелей подключения.



Указания по подсоединению кабелей и штекеров к панелям подключения приведены в разделе 1.2.3. Соблюдайте также, прежде всего, указания по подключению экрана кабеля к функциональному заземлению (FE).

#### **Электропитание**

Питание выходных каналов и подача напряжения 24 В к электронике модулей выходов обеспечиваются путем подачи рабочего напряжения к электронным элементам/датчикам ( $U_{EL/SEN}$ ).

Питание 24 В исполнительных механизмов осуществляется путем подачи напряжения нагрузки к выходам CPX-терминала ( $U_{OUT}$ ).

В качестве опции исполнительные механизмы также могут получать питание из внешнего источника (гальваническая развязка, см. раздел 8.3.3, Рис. 8/2).

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.3.1 Настройка DIL-переключателей

Для конфигурирования модулей аналоговых выходов имеется 2 DIL-переключателя. Они находятся на верхней стороне электронного модуля.

- 1 DIL-переключатель 0: диапазон сигналов, аналоговый выход 0
- 2 DIL-переключатель 1: диапазон сигналов, аналоговый выход 1

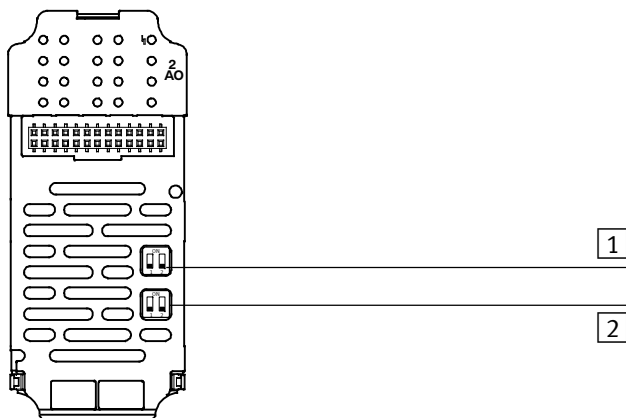


Рис. 8/1: DIL-переключатели на электронном модуле  
(Дополнительную информацию по 1 и 2 см. на следующих страницах)

Порядок действий:

1. Выключите электропитание.
2. При необходимости снимите смонтированную панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3).
3. Отрегулируйте DIL-переключатели согласно описанию на следующих страницах.
4. Если необходимо, снова смонтируйте панель подключения (см. “Монтаж”, раздел 1.3, момент затяжки составляет 0,9 ... 1,1 Н·м).



**Настройка диапазона выходных сигналов**

С помощью переключающих элементов 2-сторонних DIL-переключателей 0 и 1 настройте диапазон сигналов соответствующего аналогового выхода:

Диапазон сигналов	Настройка DIL-переключателей <sup>1)</sup>		
	Настройка	DIL-переключатель 0	DIL-переключатель 1
0 ... 10 В		0.1: OFF <sup>2)</sup> 0.2: OFF <sup>2)</sup>	1.1: OFF <sup>2)</sup> 1.2: OFF <sup>2)</sup>
		0.1: ON 0.2: OFF	1.1: ON 1.2: OFF
0 ... 20 мА		0.1: OFF 0.2: ON	1.1: OFF 1.2: ON
4 ... 20 мА		0.1: ON 0.2: ON	1.1: ON 1.2: ON
		<sup>1)</sup> DIL-переключатель 0 для выходного канала 0 DIL-переключатель 1 для выходного канала 1	OFF = ВЫКЛ. ON = ВКЛ.
<sup>2)</sup> По умолчанию (заводская настройка)			

Табл. 8/2: DIL-переключатели модуля аналоговых выходов

**Примечание**

Настройку диапазона сигналов посредством DIL-переключателей можно изменить с помощью параметризации (см. раздел 8.4). Параметризация имеет приоритет перед настройкой DIL-переключателей.

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.3.2 Назначение контактов

Назначение контактов в модуле CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

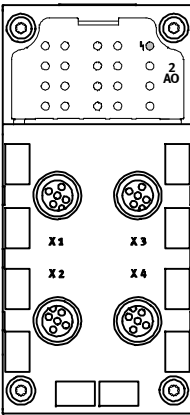
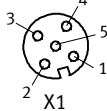
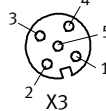
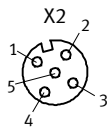
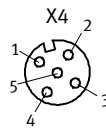
Модуль аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)		
Панель подключения	Назначение контактов X1, X2 (выход 0 ... 0)	Назначение контактов X3, X4 (выход 0 ... 1)
	<p>Выходы по напряжению <sup>1)</sup></p> <p>Розетка X1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>2: 0U0+</li> <li>3: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>4: OGND</li> <li>5: FE (экран)<sup>2)</sup></li> </ul> 	<p>Розетка X3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>2: 0U1+</li> <li>3: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>4: OGND</li> <li>5: FE (экран)<sup>2)</sup></li> </ul> 
	<p>Выходы по току <sup>1)</sup></p> <p>Розетка X2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>2: 0I0+</li> <li>3: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>4: OGND</li> <li>5: FE (экран)<sup>2)</sup></li> </ul> 	<p>Розетка X4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>2: 0I1+</li> <li>3: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>4: OGND</li> <li>5: FE (экран)<sup>2)</sup></li> </ul> 
	<p>0Ux+ = положительный выходной сигнал по напряжению                      0Ix+ = положительный выходной сигнал по току                      OGND = опорный потенциал для аналоговых выходных сигналов                      FE = функциональное заземление</p>	
<p><sup>1)</sup> Назначение зависит от настройки DIL-переключателей и параметризации (см. раздел 8.3.1), в сумме доступно по 2 выходных канала на модуль (0 ... 0 и 0 ... 1, разъем X1 или X2, а также разъем X3 или X4)</p> <p><sup>2)</sup> Для CPX-AB-4-M12x2-5POL-R металлическая резьба выведена на FE</p>		

Табл. 8/3: Назначение контактов модуля аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R)

**CPX-AB-4-M12x2-5POL-R** Металлическая резьба (“...-R”) этой панели подключения на внутренней стороне соединяется с контактом 5 (функциональное заземление FE).

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### Назначение контактов в модуле CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

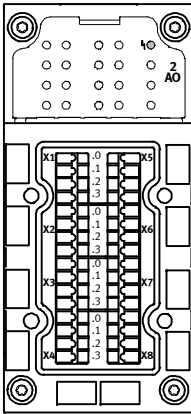
Панель подключения	Назначение контактов X1 ... X4 (выход 0 ... 0)	Назначение контактов X5 ... X8 (выход 0 ... 1)
	<p>Выходы по напряжению <sup>1)</sup></p> <p><b>X1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X1.0: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>.1 X1.1: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>.2 X1.2: OGND</li> <li>.3 X1.3: экран (FE)</li> </ul> <p><b>X2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X2.0: не подкл.</li> <li>.1 X2.1: не подкл.</li> <li>.2 X2.2: OI0+</li> <li>.3 X2.3: экран (FE)</li> </ul>	<p><b>X5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X5.0: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>.1 X5.1: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>.2 X5.2: OGND</li> <li>.3 X5.3: экран (FE)</li> </ul> <p><b>X6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X6.0: не подкл.</li> <li>.1 X6.1: не подкл.</li> <li>.2 X6.2: OUI+</li> <li>.3 X6.3: экран (FE)</li> </ul>
	<p>Выходы по току <sup>1)</sup></p> <p><b>X3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X3.0: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>.1 X3.1: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>.2 X3.2: OGND</li> <li>.3 X3.3: экран (FE)</li> </ul> <p><b>X4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X4.0: не подкл.</li> <li>.1 X4.1: не подкл.</li> <li>.2 X4.2: OI0+</li> <li>.3 X4.3: экран (FE)</li> </ul>	<p><b>X7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X7.0: 24 V<sub>OUT</sub></li> <li>.1 X7.1: 0 V<sub>OUT</sub></li> <li>.2 X7.2: OGND</li> <li>.3 X7.3: экран (FE)</li> </ul> <p><b>X8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.0 X8.0: не подкл.</li> <li>.1 X8.1: не подкл.</li> <li>.2 X8.2: OI1+</li> <li>.3 X8.3: экран (FE)</li> </ul>
	<p>OI<sub>x</sub>+ = положительный выходной сигнал по напряжению</p> <p>OI<sub>x</sub>+ = положительный выходной сигнал по току</p> <p>OGND = опорный потенциал для аналоговых выходных сигналов</p> <p>не подкл. = свободный (not connected)</p> <p>FE = функциональное заземление</p>	
<p><sup>1)</sup> Назначение зависит от настройки DIP-переключателей и параметризации (см. раздел 8.3.1), в сумме доступно по 2 выходных канала на модуль (0 ... 0 и 0 ... 1, разъем X1/X2 или X3/X4, а также разъем X5/X6 или X7/X8)</p>		

Табл. 8/4: Назначение контактов модуля аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

Назначение контактов в модуле CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

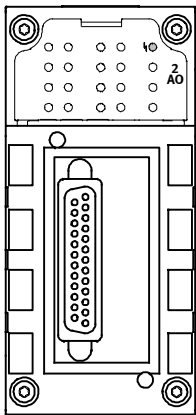
Модуль аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL			
Панель подключения	Назначение контактов <sup>1)</sup>		
		1: OGND 2: OU0+ 3: OGND 4: OI0+ 5: не подкл. 6: не подкл. 7: не подкл. 8: не подкл. 9: 24 V <sub>OUT</sub> 10: 24 V <sub>OUT</sub> 11: 0 V <sub>OUT</sub> 12: 0 V <sub>OUT</sub> 13: FE	14: OGND 15: OU1+ 16: OGND 17: OI1+ 18: 24 V <sub>OUT</sub> 19: не подкл. 20: 24 V <sub>OUT</sub> 21: не подкл. 22: 0 V <sub>OUT</sub> 23: 0 V <sub>OUT</sub> 24: 0 V <sub>OUT</sub> 25: FE Корпус: FE (экран)
	Контакт 1/2, 14/15 = выходы по напряжению Контакт 3/4, 16/17 = выходы по току OUx+ = положительный выходной сигнал по напряжению OIx+ = положительный выходной сигнал по току OGND = опорный потенциал для аналоговых выходных сигналов не подкл. = свободный (not connected) FE = функциональное заземление		
<sup>1)</sup> Назначение зависит от настройки DIL-переключателей и параметризации (см. раздел 8.3.1), в сумме доступно по 2 выходных канала на модуль (0 ... 0 и 0 ... 1)			

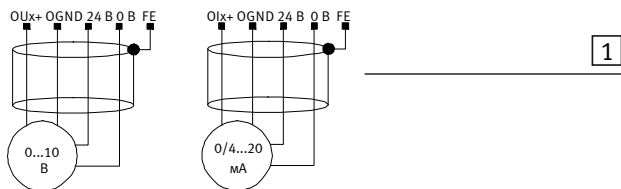
Табл. 8/5: Назначение контактов модуля аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I с панелью подключения CPX-AB-1-SUB-BU-25POL

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.3.3 Подсоединение аналоговых выходов

Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

- 1** Без гальванической развязки:  
Питание исполнительных механизмов осуществляется через CPX-модуль



- 2** С гальванической развязкой:  
Без питания исполнительных механизмов или при использовании внешнего питания исполнительных механизмов

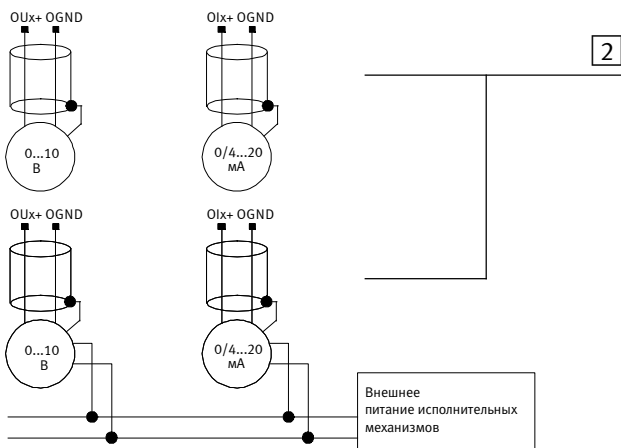


Рис. 8/2: Примеры подключения аналоговых выходов (подсоединение экрана к контакту FE)



Дополнительные примеры подключения вы найдете в приложении А.10.1.

## 8.4 Указания по вводу в эксплуатацию

### 8.4.1 Обработка аналоговых выходных сигналов

Аналоговые значения передаются от системы управления как выходные слова (2 байта, 16 битов) к CPX-терминалу. Для этого каждый модуль аналоговых выходов занимает 2 выходных слова в адресном пространстве.



Позиция выходных слов в адресном пространстве зависит от используемой шины Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).

#### Параметризация

Формат данных, а также предельные значения и в связи с этим (при необходимости) масштабирование аналоговых выходных сигналов можно адаптировать с помощью параметризации. Указания для этого содержатся в разделах 8.4.2 и 8.4.3.

Характеристики работы с настройками по умолчанию описаны далее в тексте.

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### Характеристики работы с настройками по умолчанию

Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение выходов” имеет настройку по умолчанию “VZ + 12 битов отсчитывается справа” (совместимость с пневмоостровом типа 03). С помощью этой настройки выходные слова выдаются как аналоговые значения следующим образом:

<b>Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа” (совместимость с пневмоостровом типа 03)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	0	0	0	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
Используемые сокращения: VZ: знак перед значением (для формата данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа” всегда = 0, т.е. положительное значение) B0...B11: выходное значение D0...D15: 16 битов, поле выходных данных MSB/LSB: most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит)															

Табл. 8/6: Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа”

Относящиеся к каналам параметры “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” имеют следующую настройку по умолчанию:

- Нижнее предельное значение = 0
- Верхнее предельное значение = 4095

Они соответствуют конечным значениям масштабирования (диапазону данных) формата данных, принятого по умолчанию.

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

На следующем рисунке показана обработка выходных слов с форматом данных по умолчанию “VZ + 12 битов, отсчитывается справа”.

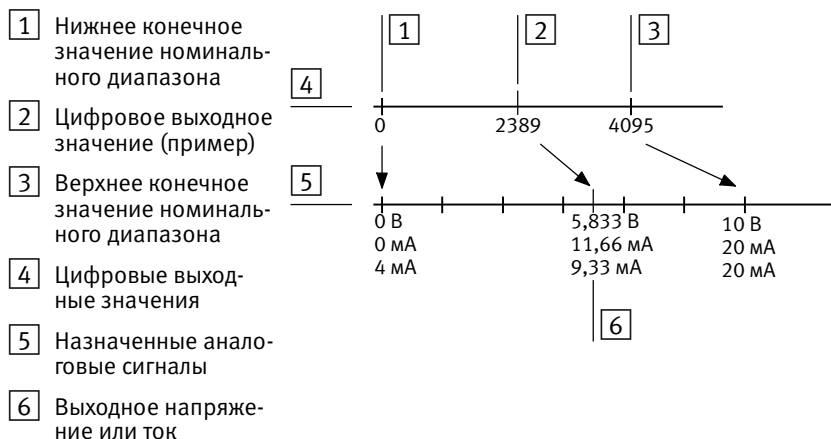


Рис. 8/3: Пример формата данных по умолчанию “VZ + 12 битов, отсчитывается справа”

Распределение между цифровым диапазоном значений и аналоговыми диапазонами выходных сигналов представлено в таблице ниже.

Цифровая адаптация данных		Аналоговый диапазон выходных сигналов		
Выходные данные	Значения для вывода	0 ... 10 В	0 ... 20 мА	4 ... 20 мА
Выходное значение > 4095	Выход за верхний предел номинального диапазона	Вывод последнего действительного значения		
Выходное значение 4095	Линейный диапазон значений	9,9975 В	19,995 мА	19,995 мА
Выходное значение 1 ... 4094		...	...	...
Выходное значение 0		0 В	0 мА	4 мА
Выходное значение < 0	Выход за нижний предел номинального диапазона	Вывод последнего действительного значения		

Табл. 8/7: Выходные сигналы модулей аналоговых выходов с настройками по умолчанию

## 8.4.2 Общие указания по параметризации

Рабочие характеристики модулей аналоговых выходов можно параметризовать.



Дополнительные сведения о параметризации см. в описании системы и описании шинного узла Fieldbus.

Из-за того, что часть случаев требует расчетов, измененные параметры вступают в действие только после полной проверки и сохранения; до этого и при недействительных параметрах имеют силу предыдущие настройки.

В зависимости от параметра после каждого изменения значения в течение интервала времени (при необходимости) до макс. 30 мс не доступно ни одно действительное аналоговое значение.

### Особые указания для исключения ошибок параметризации

Во избежание ошибок при параметризации соблюдайте описанный ниже порядок при изменении следующих параметров:

- Формат данных, аналоговое значение выходов
- Нижнее предельное значение, канал x
- Верхнее предельное значение, канал x

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

Порядок в случае выполняемой впервые или при пуске в эксплуатацию параметризации (CPX-терминал в состоянии при поставке, контроль ошибок параметризации активен):

1. Сначала настройте желаемый формат данных (параметр “Формат данных, аналоговое значение выходов”).
2. Затем настройте верхнее и нижнее предельное значение для обоих каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно (только для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”), настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.



Порядок при изменении параметризации:

1. Активируйте при необходимости контроль ошибок параметризации (параметр модуля “Контроль CPX-модуля – контроль ошибок параметризации” и относящиеся к отдельным каналам параметры модулей “Контроль канала x – контроль ошибок параметризации”).
2. Установите для обоих каналов нижнее предельное значение на “0” и верхнее предельное значение – на “4095”.
3. После этого настройте желаемый формат данных (параметр “Формат данных, аналоговое значение выходов”).
4. Затем при необходимости настройте верхнее и нижнее предельное значение для обоих каналов:
  - Если новое верхнее предельное значение положительно, настройте сначала верхнее, затем нижнее предельное значение.
  - Если новое верхнее предельное значение отрицательно (только для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”), настройте сначала нижнее, затем верхнее предельное значение.

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.4.3 Параметры модулей аналоговых выходов типа CPX-2AA-U-I

Обзор параметров модуля для модулей аналоговых выходов содержится в следующих таблицах.

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля
4828 + m * 64 + 0	Контроль CPX-модуля (Monitoring)
4828 + m * 64 + 1	Характеристики при коротком замыкании/перегрузке
4828 + m * 64 + 2	резерв
4828 + m * 64 + 3	Формат данных, аналоговое значение выходов
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	

Табл. 8/8: Обзор – параметры модуля

Номер функции <sup>1)</sup>	Параметры модуля, относящиеся к каналам
4828 + m * 64 + 6	Контроль, канал 0
4828 + m * 64 + 7	Контроль, канал 1
4828 + m * 64 + 8	Диапазон сигналов, канал 0, 1
4828 + m * 64 + 9 ... 10	Нижнее предельное значение, канал 0
4828 + m * 64 + 11 ... 12	Нижнее предельное значение, канал 1
4828 + m * 64 + 13 ... 14	Верхнее предельное значение, канал 0
4828 + m * 64 + 15 ... 16	Верхнее предельное значение, канал 1
– <sup>2)</sup>	Отказоустойчивость (Fail safe), канал x (см. также описание системы CPX)
– <sup>2)</sup>	Нерабочий режим (Idle mode), канал x (см. также описание системы CPX)
– <sup>2)</sup>	Принудительное переключение (Forcing), канал x (см. также описание системы CPX)
<sup>1)</sup> m = номер модуля (счет ведется слева направо, начиная с "0")	
<sup>2)</sup> Доступ осуществляется через функции отдельных протоколов (см. описание узла Fieldbus)	

Табл. 8/9: Обзор – параметры модуля, относящиеся к каналам

## Описание параметров

<b>Параметры модулей: Контроль CPX-модуля (Monitoring)</b>	
Функция №	$4828 + m * 64 + 0$ <span style="float: right;">m = номер модуля (0 ... 47)</span>
Описание	Модули аналоговых выходов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: – направляется к узлу Fieldbus CPX – отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля.
Бит	Бит 0: резерв Бит 1: Контроль питания исполнительных механизмов (короткое замыкание/перегрузка или пониженное напряжение) Бит 2 ... 6: резерв Бит 7: Контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно (предварительная настройка); 0 = неактивно
Примечание	– Контроль KZA: Функция контроля также может настраиваться для всего CPX-терминала (см. описание системы CPX, системный параметр “Контроль”). – Контроль ошибок параметризации: Некоторые параметры при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений: – Формат данных, – Нижнее предельное значение, – Верхнее предельное значение. За исключением параметра “Формат данных”, настройка параметра модуля “Контроль ошибок параметризации” действительна только в том случае, если соответствующий параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”.

Табл. 8/10: Контроль CPX-модуля (Monitoring)

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры модулей: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 1                      m = номер модуля (0 ... 47)
Описание	Определяет, остается ли при коротком замыкании на выходе или в точке питания исполнительных механизмов напряжение отключенным или автоматически включается снова.
Бит	Бит 0:     резерв Бит 1:     Характеристики при KZA (короткое замыкание/ перегрузка питания исполнительных механизмов) Бит 2:     резерв Бит 3:     Характеристики при коротком замыкании/ перегрузке, аналоговый выход Бит 4 ... 7: резерв
Значения	0 = Оставить напряжение/ток отключенным 1 = Снова включить напряжение/ток Предварительная настройка: Бит 1: 1 (Снова включить напряжение) Предварительная настройка: Бит 3: 0 (Оставить напряжение/ток отключенным)
Примечание	При настройке “Оставить напряжение/ток отключенным” для повторной подачи напряжения необходимо выключить и включить электропитание. Проверьте, какая настройка требуется для безопасной работы вашей установки. Дополнительную информацию см. в разделе 8.5.1.

Табл. 8/11: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры модулей: Формат данных, аналоговое значение выходов</b>																
Функция №	$4828 + m * 64 + 3$ <span style="margin-left: 100px;"><math>m = \text{номер модуля (0 ... 47)}</math></span>															
Описание	Определяет, в каком формате интерпретируются цифровые выходные слова от модуля выходов для аналоговых выходных сигналов.															
Бит	Бит 0 ... 3: резерв (= 0) Бит 4, 5: Формат данных, аналоговое значение выходов Бит 6, 7: резерв (= 0)															
Значения	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"><u>Бит 5</u></th> <th style="width: 15%;"><u>Бит 4</u></th> <th style="width: 70%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>VZ + 15 битов, масштабируется линейно</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с типом 03, предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>VZ + 15 битов отсчитывается слева (Simatic S7)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (Simatic S5) (VZ = знак перед значением)</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Бит 5</u>	<u>Бит 4</u>		0	0	VZ + 15 битов, масштабируется линейно	0	1	VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с типом 03, предварительная настройка)	1	0	VZ + 15 битов отсчитывается слева (Simatic S7)	1	1	VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (Simatic S5) (VZ = знак перед значением)
<u>Бит 5</u>	<u>Бит 4</u>															
0	0	VZ + 15 битов, масштабируется линейно														
0	1	VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с типом 03, предварительная настройка)														
1	0	VZ + 15 битов отсчитывается слева (Simatic S7)														
1	1	VZ + 12 битов отсчитывается слева + диагностика (Simatic S5) (VZ = знак перед значением)														
Примечание	Резервируемые биты 0 ... 3 и 6, 7 должны всегда иметь статус "0". Если один или несколько битов при параметризации установлены на "1", выполняемая параметризация недействительна и поэтому не активируется. Если параметр модуля "Контроль ошибок параметризации" имеет настройку "активно", сообщается о соответствующей ошибке. Дополнительную информацию по этому параметру см. в разделе 8.4.4.															

Табл. 8/12: Формат данных, аналоговое значение выходов

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры каналов: Контроль, канал x</b>	
Функция №	4828 + m * 64 + 6 (канал 0)      m = номер модуля (0 ... 47) 4828 + m * 64 + 7 (канал 1)
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых выходов допускают активацию или деактивацию (блокирование) контроля отдельных ошибок независимо друг от друга. Далее описан принцип активного контроля. Ошибка: – направляется к узлу Fieldbus CPX – отображается с помощью светодиода суммарной погрешности модуля. Дополнительная информация по функциям контроля содержится в описании соответствующей ошибки в разделе 8.5.1.
Бит	Бит 0:      Контроль нижнего предельного значения Бит 1:      Контроль верхнего предельного значения Бит 2:      Контроль короткого замыкания/перегрузки, аналоговый выход Бит 3:      Контроль обрыва провода/холостого хода Бит 4 ... 6: резерв Бит 7:      Контроль ошибок параметризации
Значения	1 = активно; 0 = неактивно Предварительная настройка: Бит 0 ... 2: 1 (активно) Предварительная настройка: Бит 3: 0 (неактивно) Предварительная настройка: Бит 7: 1 (активно)
Примечание	– Контроль нижнего или верхнего предельного значения: Контроль выходных значений на пределы диапазона, заданные с помощью параметров “Нижнее предельное значение ...” и “Верхнее предельное значение ...” (зависят от используемого формата данных, см. разделы 8.4.4 и 8.4.5). – Контроль короткого замыкания/перегрузки, выход: Действительно только для диапазона сигналов 0 ... 10 В. – Контроль обрыва провода (холостого хода): Действительно только для диапазонов сигналов 0/4 ... 20 мА. Контроль обрыва провода действителен только в том случае, если подается выходной ток более чем ок. 1 мА. – Контроль ошибок параметризации: Относящиеся к конкретным каналам параметры “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” при параметризации проверяются на отсутствие недопустимых значений. Настройка параметра канала “Контроль ошибок параметризации” действительна только в том случае, если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”.

Табл. 8/13: Контроль, канал x

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры каналов: Диапазон сигналов, канал x</b>																																		
Функция №	$4828 + m * 64 + 8$ <span style="margin-left: 100px;"><math>m = \text{номер модуля (0 ... 47)}</math></span>																																	
Описание	Отдельные каналы модулей аналоговых выходов допускают настройку диапазона сигналов аналоговых выходов независимо друг от друга.																																	
Бит	Бит 0/1: Положение DIL-переключателя 0 для канала 0 (только чтение) Переключатель 0.1 = Бит 0 Переключатель 0.2 = Бит 1 Бит 2/3: Диапазон сигналов, канал 0 (AO0) Бит 4/5: Положение DIL-переключателя 1 для канала 1 (только чтение) Переключатель 1.1 = Бит 4 Переключатель 1.2 = Бит 5 Бит 6/7: Диапазон сигналов, канал 1 (AO1)																																	
Значения	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">Канал 0</th> <th style="width: 10%;">Канал 1</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Бит 3</u></td> <td><u>Бит 2</u></td> <td><u>Бит 7</u></td> <td><u>Бит 6</u></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td rowspan="4">Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0 ... 10 В</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0 ... 20 мА</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4 ... 20 мА</td> </tr> </tbody> </table>		Канал 0	Канал 1					<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>		0	0	0	0	0	Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка)	0	1	0	1	0 ... 10 В	1	0	1	0	0 ... 20 мА	1	1	1	1	4 ... 20 мА
	Канал 0	Канал 1																																
	<u>Бит 3</u>	<u>Бит 2</u>	<u>Бит 7</u>	<u>Бит 6</u>																														
0	0	0	0	0	Использовать настройку DIL-переключателей (предварительная настройка)																													
0	1	0	1	0 ... 10 В																														
1	0	1	0	0 ... 20 мА																														
1	1	1	1	4 ... 20 мА																														
Примечание	Биты 0/1 и 4/5 отображают состояние DIL-переключателей для настройки диапазона сигналов. С помощью битов 2/3 и 6/7 может выполняться параметризация других диапазонов сигналов независимо от настройки DIL-переключателей. Измененные настройки параметров имеют приоритет перед настройками DIL-переключателей. Посредством предварительной настройки (бит 2/3 = 0; бит 6/7 = 0) принимается настройка DIL-переключателей.																																	

Табл. 8/14: Диапазон сигналов, канал x

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры каналов: Нижнее предельное значение, канал x / Верхнее предельное значение, канал x</b>	
Функция №	<p>Нижние предельные значения: <span style="float: right;">m = номер модуля (0 ... 47)</span>  <math>4828 + m * 64 + 9</math> (канал 0, байт Low)  <math>4828 + m * 64 + 10</math> (канал 0, байт High)  <math>4828 + m * 64 + 11</math> (канал 1, байт Low)  <math>4828 + m * 64 + 12</math> (канал 1, байт High)                      Верхние предельные значения:  <math>4828 + m * 64 + 13</math> (канал 0, байт Low)  <math>4828 + m * 64 + 14</math> (канал 0, байт High)  <math>4828 + m * 64 + 15</math> (канал 1, байт Low)  <math>4828 + m * 64 + 16</math> (канал 1, байт High)</p>
Описание	Для отдельных каналов модулей аналоговых выходов можно настроить одно нижнее предельное значение (см. раздел 8.4.5).
Бит	Бит 0 ... 7: Байт High или байт Low предельного значения
Значения	<p>Предварительные настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нижнее предельное значение = 0 (байт Low = 0; байт High: 0)</li> <li>– верхнее предельное значение = 4095 (байт Low = 255; байт High: 15)</li> </ul> <p>Байт Low: 0 ... 255                      Байт High: 0 ... 15</p>
Примечание	<p>Выдаваемые выходные сигналы всегда ограничиваются параметризованными значениями.</p> <p>Если выходное значение оказывается ниже параметризованного нижнего предельного значения или выше параметризованного верхнего значения, сообщается о соответствующей ошибке (при условии, что активен соответствующий параметр канала “Контроль канала x – контроль нижнего предельного значения” или “Контроль канала x – контроль верхнего предельного значения”).</p> <p>Верхнее предельное значение должно всегда быть выше нижнего предельного значения.</p> <p>Изменения предельных значений должны охватывать по 16 бит за один раз.</p> <p>Допустимые предельные значения:</p> <p>При параметризации проверяется, действительны ли предельные значения. Недействительные показатели параметризации не принимаются – модуль использует предыдущие (последние введенные в действие) показатели параметризации. Допустимые значения зависят от параметризуемого формата данных (см. раздел 8.4.5).</p> <p>Если параметр модуля “Контроль ошибок параметризации” и относящийся к нему параметр канала “Контроль ошибок параметризации” имеет настройку “активно”, сообщается о соответствующей ошибке.</p>

Табл. 8/15: Нижнее и верхнее предельное значение, канал x

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры модулей: Отказоустойчивость (Fail safe), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	С помощью так называемой “параметризации отказоустойчивости Fail Safe” можно установить, какое состояние сигнала должны принять выходы при ошибках связи Fieldbus (см. также описание системы CPX). Для этого доступны следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fault mode, канал x</li> <li>– Fault state, канал x</li> </ul>
Значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fault mode, канал x: 0 = Hold last state 1 = Fault state (предварительная настройка)</li> <li>– Fault state, канал x: 0 = сброс значения (предварительная настройка) 1 = установка значения</li> </ul>
Примечание	<p>Параметризация Fault mode (Режим ошибки) для аналогового выходного канала осуществляется в зависимости от протокола Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– через отдельную настройку параметров или один бит (например, CPX-FB11),</li> <li>– через установку всех битов параметра соответствующего слова (например, CPX-FB6) на “Hold last state” (Сохранить последнее состояние) или “Force state” (Состояние принудительного переключения).</li> </ul> <p>Для параметризации Fault state (Состояние ошибки) следует отобразить нужное выходное слово соответствующим образом в битах параметра “Fault state, канал x”.</p> <p>Режим отказоустойчивости (Fail safe) устанавливается для всего CPX-терминала через системный параметр “Fail safe” (см. описание системы CPX).</p>

Табл. 8/16: Отказоустойчивость - Fail safe, канал x (для конкретного канала)

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры модулей: Нерабочий режим (Idle mode), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	<p>Параметризация Idle mode является значимой только при определенных протоколах Fieldbus.</p> <p>С помощью так называемого “нерабочего” режима (Idle mode) можно установить, какое состояние сигнала должны принять выходы при вызове функции нерабочего состояния (см. также описание системы CPX).</p> <p>Для этого доступны следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Idle mode, канал x</li> <li>– Idle state, канал x</li> </ul>
Значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Idle mode, канал x:     0 = Hold last state                                   1 = Idle state (предварительная настройка)</li> <li>– Idle state, канал x:    0 = сброс значения (предварительная настройка)                                   1 = установка значения</li> </ul>
Примечание	<p>Параметризация Idle mode (Нерабочий режим) для аналогового выходного канала осуществляется для узла Fieldbus CPX-FB11 через отдельную настройку параметров или один бит.</p> <p>Для параметризации Idle state (Нерабочее состояние) следует отобразить нужное выходное слово соответствующим образом в битах параметра “Idle state, канал x”.</p> <p>Характеристики нерабочего режима (Idle mode) устанавливаются для всего CPX-терминала через системный параметр “System idle mode” (см. описание системы CPX).</p>

Табл. 8/17: Нерабочий режим - Idle mode, канал x (для конкретного канала)

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

<b>Параметры модулей: Принудительное переключение (Forcing), канал x</b>	
Функция №	Доступ к этим параметрам модуля осуществляется через функции конкретных протоколов (см. описание узла Fieldbus).
Описание	Функция Forcing позволяет манипулировать аналоговыми значениями независимо от фактически существующего выходного значения (см. также описание системы CPX). Для этого доступны следующие параметры: – Force mode, выходы, канал x – Force state, выходы, канал x
Значения	– Force mode, выходы, канал x: 0 = заблокировано (предварительная настройка) 1 = Force state – Force state, выходы, канал x: 0 = сброс значения (предварительная настройка) 1 = установка значения
Примечание	Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) посредством параметра “Force mode, выходы, канал x” выполняется в зависимости от протокола Fieldbus: – через отдельную настройку параметров или один бит (например, CPX-FB11), – через установку всех битов параметра соответствующего слова (например, CPX-FB6) на “заблокировано” или “Force state”. Для параметризации “Force state” следует отобразить нужное выходное слово соответствующим образом в битах параметра “Force state, выходы, канал x”. Разблокировка для принудительного переключения (Forcing) устанавливается для всего CPX-терминала через системный параметр “Force mode” (см. описание системы CPX).

Табл. 8/18: Принудительное переключение - Forcing, канал x (для конкретного канала)

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.4.4 Параметр модуля “Формат данных, аналоговое значение выходов”

Параметризуемый формат данных определяет, как передаваемые от системы управления значения обрабатываются в аналоговом CPX-модуле. Настройка действительна для всех аналоговых выходных каналов. Независимо от формата данных разрядность всегда составляет 16 бит (2 байта, 1 слово).

<b>Поддерживаемые форматы данных модулей аналоговых выходов</b>															
<b>VZ + 15 битов, масштабируется линейно</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B14 MSB	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
<b>VZ + 12 битов отсчитывается справа (совместимость с пневмоостровом типа 03, настройка по умолчанию)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	0	0	0	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB
<b>VZ + 15 битов отсчитывается слева (совместимость с Simatic S7)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB	x	x	x
<b>VZ + 12 битов отсчитывается слева (совместимость с Simatic S5)</b>															
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VZ	B11 MSB	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0 LSB	0	0	0
Используемые сокращения: VZ:            знак перед значением (0 = положительное значение, 1 = отрицательное значение) B0...B14:    выходное значение D0...D15:    16 битов, поле выходных данных MSB/LSB:    most significant bit (наибольший по порядку бит) / least significant bit (наименьший по порядку бит) x:              не значимо															

Табл. 8/19: Форматы данных модулей аналоговых выходов



#### **Примечание**

Для узла Fieldbus CPX-FB13 (PROFIBUS-DP) посредством параметризации значения “Аналоговое представление значения процесса” можно изменить последовательность байтов, с помощью которой аналоговые значения передаются дальше в систему управления, на обратную:

- Заводская настройка: LSB-MSB (формат INTEL)
- Переход на обратный порядок: MSB-LSB (формат MOTOROLA)

Проверьте эту настройку на шинном узле, если сомневаетесь в достоверности полученных значений; см. также описание к CPX-FB13, глава 2, раздел “Параметры CPX-FB13”.

#### **Формат данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”**

Диапазон данных имеющегося в выходном слове 15-битного цифрового значения, который определен через конечные значения масштабирования (предельные значения), линейно масштабируется в 12-битный. Полученное в результате значение доступно после преобразования цифрового сигнала в аналоговый в виде аналогового выходного сигнала (см. раздел 8.4.5, Рис. 8/5).

#### **Формат данных “VZ + 12 битов отсчитывается справа”**

Имеющееся в выходном слове 12-битное цифровое значение доступно после преобразования цифрового сигнала в аналоговый в виде аналогового выходного сигнала (см. также пример в разделе 8.4.1, Рис. 8/3).

#### **Формат данных “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и формат данных “VZ + 12 битов, отсчитывается слева”**

12-битные цифровые значения, имеющиеся в выходном слове, плюс стоящий впереди бит знака помещены в формате данных с привязкой слева (за счет трех нулей в конце из этого получается 15-битное слово данных, которое при делении на 8 соответствует 12-битному цифровому значению). 12-битное цифровое значение доступно после преобразования цифрового сигнала в аналоговый в качестве аналогового выходного сигнала.

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 15 битов, отсчитывается слева”:

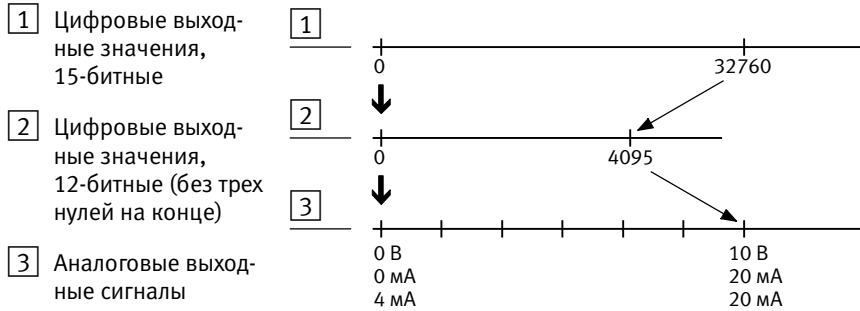


Рис. 8/4: Пример формата данных “VZ + 15 битов, отсчитывается слева”

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.4.5 Относящиеся к каналам параметры модуля – предельные значения

С помощью относящихся к конкретным каналам параметров “Нижнее предельное значение” и “Верхнее предельное значение” вы можете устанавливать предельные значения. Расшифровка параметров предельных значений зависит от параметризуемого формата данных модуля.

Для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно” предельные значения обладают функцией определения конечных значений масштабирования диапазона данных. За счет этого получается дополнительное масштабирование аналоговых значений. Если выходные данные находятся за пределами этого диапазона данных, при соответствующей параметризации может генерироваться диагностическое сообщение.

При других форматах данных диапазон данных уже четко определен через конечные значения масштабирования. В этом случае предельные значения дают возможность контроля данных также внутри диапазона данных.

Формат данных <sup>1)</sup>	Диапазон данных	Предельные значения/конечные значения масштабирования <sup>2)</sup>	
VZ + 15 битов, масштабируется линейно	-30.000 ... +30.000	Нижнее конечное значение масштабирования: -30.000 ... +29.999	Верхнее конечное значение масштабирования: -29.999 ... +30.000
VZ + 12 битов отсчитывается справа	0 ... 4095	Нижнее предельное значение: 0 ... 4094	Верхнее предельное значение: 1 ... 4095
VZ + 15 битов отсчитывается слева	0 ... 32760	Нижнее предельное значение: 0 ... 32759	Верхнее предельное значение: 1 ... 32760
VZ + 12 битов отсчитывается слева	0 ... 32760	Нижнее предельное значение: 0 ... 32752	Верхнее предельное значение: 1 ... 32760
<sup>1)</sup> VZ = знак перед значением Так как аналоговые выходы могут выдавать только положительные сигналы, и при форматах данных “фиксированного значения” “VZ + 12 битов отсчитывается справа”, “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и “VZ + 12 битов отсчитывается слева” масштабирования в диапазоне данных не происходит, битом знака при этих форматах всегда является “0”. <sup>2)</sup> Нижнее предельное значение/конечное значение масштабирования всегда должно быть меньше верхнего предельного значения/конечного значения масштабирования.			

Табл. 8/20: Предельные значения или конечные значения масштабирования модулей аналоговых выходов

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

Конечные значения масштабирования для формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно” с конечными значениями масштабирования:

- нижнее предельное значение = 400
- верхнее предельное значение = 2000

С этими значениями выходной сигнал соответствует, например, для диапазона сигналов 4 ... 20 мА цифровому выходному значению, умноженному на 0,01 мА.

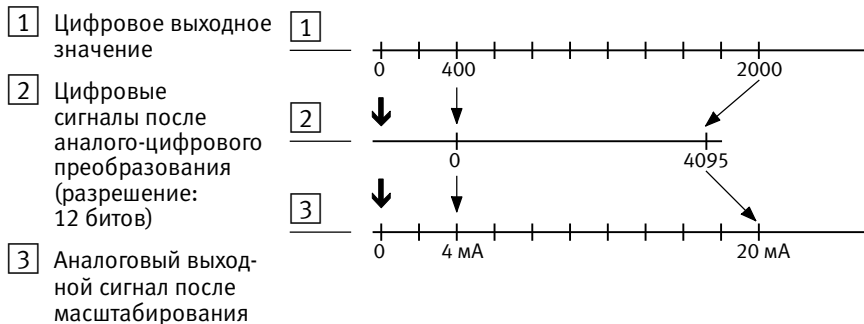


Рис. 8/5: Пример масштабирования формата данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

Конечные значения масштабирования для этого формата данных идентичны предельным значениям для выхода за нижний или верхний предел номинального диапазона:

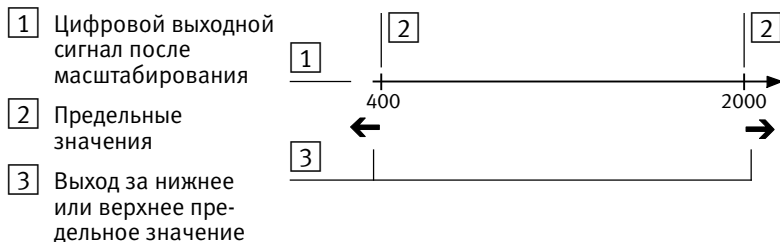


Рис. 8/6: Контроль предельных значений с форматом данных “VZ + 15 битов, масштабируется линейно”

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### Пределные значения для форматов данных “постоянного значения”

На следующем рисунке показан пример формата данных “VZ + 12 битов, отсчитывается справа” с предельными значениями:

- нижнее предельное значение = 500
- верхнее предельное значение = 3500

Принцип предельных значений действует соответственно и для форматов данных “VZ + 15 битов отсчитывается слева” и “VZ + 12 битов отсчитывается слева”.

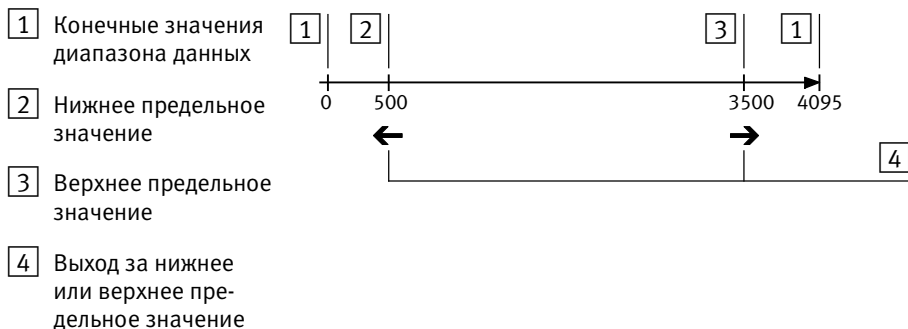


Рис. 8/7: Контроль предельных значений для форматов данных “постоянного значения”

### 8.4.6 Относящиеся к каналам параметры модуля – контроль обрыва провода

Для диапазонов сигналов 0/4 ... 20 мА с помощью соответствующей параметризации можно активировать контроль обрыва провода (Open Loop). Сообщения подаются как диагностическая информация (см. раздел 8.5.1).

## 8.5 Диагностика

Характерные ошибки модулей аналоговых выходов сообщаются или блокируются в зависимости от параметризации модулей.

Непосредственно на объекте ошибки отображаются с помощью светодиода ошибки и могут при необходимости анализироваться панелью оператора (в состоянии подготовки).

В зависимости от параметризации модуля данные ошибок сообщаются узлу Fieldbus и могут анализироваться на нем на основании используемого протокола Fieldbus.

Отображение ошибок на различных узлах Fieldbus зависит от протокола Fieldbus (см. описание к узлу Fieldbus).



## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.5.1 Сообщения об ошибках модулей аналоговых выходов

Модуль аналоговых выходов может сообщать о следующих ошибках:

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
2	<p><b>Короткое замыкание/перегрузка, выход по напряжению <sup>1)</sup></b>                      Только для выходов по напряжению с диапазоном сигналов 0 ... 10 В:                      Короткое замыкание/перегрузка на выходе.                      (см. параметр “Контроль CPX-модуля – контроль KZA”)                      Характеристики зависят от параметризации, параметр “Характеристики при коротком замыкании/перегрузке выхода”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройка “Оставить напряжение/ток отключенным”: Выход отключается.</li> <li>– Настройка “Снова включить напряжение/ток”: Выходной ток ограничивается на уровне ок. 15 мА.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить исполнительные механизмы, устранить короткое замыкание/перегрузку (номер неисправного канала: см. индикацию светодиода или данные диагностики модуля).</li> <li>2. Зависит от параметризации: (параметр “Характеристики при KZA”)</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания (подачу рабочего напряжения к электронным элементам/ датчикам U<sub>EL/SEN</sub>), или изменить параметр “Характеристики при коротком замыкании/перегрузке” на “Снова включить напряжение”.</li> <li>• Напряжение после устранения короткого замыкания <b>автоматически</b> включается снова.</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые выходные сигналы обрабатываются дальше.</p>		

Табл. 8/21: Сообщения об ошибках модулей выходов – часть 1

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
3	<p><b>Обрыв провода/холостой ход</b>  <b>Выход по току<sup>1)</sup></b>                      Только для выходов по току с диапазоном сигналов 0/4 ... 20 мА:                      Контроль обрыва провода действителен только в том случае, если подается выходной ток более чем ок. 1 мА.                      (см. параметр “Контроль канала x – контроль обрыва провода/холостого хода”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить кабели и подсоединенные исполнительные механизмы, при необходимости заменить.</li> </ul>
9	<p><b>Выход за нижний предел номинального диапазона<sup>1)</sup></b>                      Выход за нижнее предельное значение.                      (см. параметр “Нижнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за нижний предел номинального диапазона”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов выхода.</li> <li>• Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>• При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
10	<p><b>Выход за верхний предел номинального диапазона<sup>1)</sup></b>                      Выход за верхнее предельное значение.                      (см. параметр “Верхнее предельное значение, канал x – байт Low/байт High” или “Контроль канала x – контроль выхода за верхний предел номинального диапазона”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить диапазон сигналов выхода.</li> <li>• Проверить параметризованное предельное значение.</li> <li>• При необходимости деактивировать контроль.</li> </ul>
15	<p><b>Сбой модуля/канала<sup>2)</sup></b>                      Общесистемная ошибка, неполадка узла.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключение и включение электропитания.</li> <li>• В случае повторного появления ошибки: проверить модуль аналоговых выходов, при необходимости – заменить.</li> </ul> Анализ аналоговых выходных сигналов остановлен.
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке.                      Но аналоговые выходные сигналы обрабатываются дальше.  <sup>2)</sup> Обработка аналоговых выходных сигналов останавливается.</p>		

Табл. 8/22: Сообщения об ошибках модулей выходов – часть 2

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

Номер ошибки	Описание	Обработка ошибок
21 24 25	<p><b>Ошибка при параметризации</b> <sup>1) 2)</sup>            При настройке соответствующего параметра возникла ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Параметр: Формат данных</li> <li>– Параметр: Нижнее предельное значение</li> <li>– Параметр: Верхнее предельное значение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выполненную параметризацию; при необходимости выполнить параметризацию заново с правильными параметрами.</li> </ul> <p>Модуль аналоговых выходов в дальнейшем эксплуатируется с результатами последней введенной в действие параметризации.</p>
26	<p><b>Ошибка: питание исполнительных механизмов</b> <sup>1)</sup>            Короткое замыкание/перегрузка или пониженное напряжение, питание исполнительных механизмов (<math>U_{OUT}</math>).            (см. параметр “Контроль CPX-модуля – контроль KZA”)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройка “Оставить напряжение отключенным”: Питание исполнительных механизмов отключается.</li> <li>– Настройка “Снова включить напряжение”: Выходной ток ограничивается на уровне ок. 250 мА.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранить короткое замыкание/перегрузку или проверить питание исполнительных механизмов, при необходимости проверить подключенные исполнительные механизмы.</li> <li>2. В зависимости от параметризации (параметр “Характеристики при KZA”):</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо выключить и включить электропитание (подачу напряжения на нагрузку к выходам <math>U_{OUT}</math>), или изменить параметр “Характеристики при KZA” на “Снова включить напряжение”.</li> <li>• Если ток питания исполнительных механизмов менее 400 мА: Напряжение после устранения короткого замыкания <b>автоматически</b> включается снова. Если ток питания исполнительных механизмов более 400 мА: необходимо выключение и включение электропитания (<math>U_{OUT}</math>).</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> В зависимости от параметризации модуль сообщает о соответствующей ошибке. Но аналоговые выходные сигналы обрабатываются дальше.  <sup>2)</sup> Введенные параметры игнорируются, модуль работает с последними действующими параметрами.</p>		

Табл. 8/23: Сообщения об ошибках модулей выходов – часть 3



**Примечание**

Учитывайте следующие условия при эксплуатации модулей выходов:

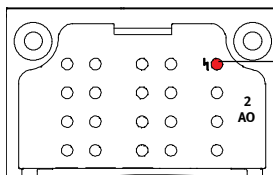
- При коротком замыкании все источники питания исполнительных механизмов модуля **совместно** отключаются.
- Если параметризацией не задано другое, напряжение питания исполнительных механизмов после устранения короткого замыкания **автоматически** включается снова.

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.5.2 Светодиодная индикация

Для диагностики модулей выходов под прозрачной крышкой модуля имеется светодиод.

1 Светодиод ошибки  
(красный)



1

Рис. 8/8: Светодиодная индикация модуля аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

#### Светодиод ошибки

Красный светодиод ошибки в зависимости от параметризации указывает на ошибку модуля из-за короткого замыкания или перегрузки питания исполнительных механизмов либо выхода, из-за обрыва провода или ошибки параметризации.


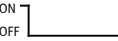

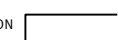
Светодиод ошибки (красный)	Процесс	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод не горит	ON  OFF	Безаварийная работа.	–	отсутствует
 Светодиод горит	ON  OFF  ON = Вкл. OFF = Выкл.	<b>Ошибка: питание исполнительных механизмов</b> Короткое замыкание/перегрузка или пониженное напряжение, питание исполнительных механизмов (U <sub>OUT</sub> ). или <b>Неисправность узла системы</b>	26  15	См. раздел 8.5.1, Табл. 8/23  Проверить узел системы, при необходимости – заменить

Табл. 8/24: Светодиод ошибки, модули аналоговых выходов – часть 1

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I


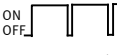

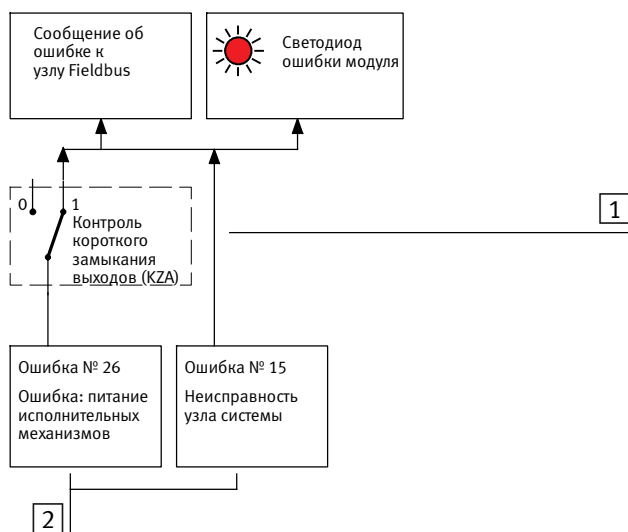
Светодиод ошибки (красный)	Процесс	Состояние	Номер ошибки	Обработка ошибок
 Светодиод мигает	 1 раз * мигание <sup>1)</sup>	<b>Перегрузка/короткое замыкание</b> <b>Выход по напряжению</b> Короткое замыкание/перегрузка на выходе или <b>Обрыв провода/холостой ход</b> <b>Выход по току</b> Выходной ток ниже заданного значения или <b>Выход за нижнее предельное значение</b> Выходное значение ниже параметризованного предельного значения.	2	См. раздел 8.5.1, Табл. 8/21, Табл. 8/22 и Табл. 8/23
	 2 раза * мигание <sup>1)</sup>	или <b>Выход за верхнее предельное значение</b> Выходной сигнал выше параметризованного предельного значения. или <b>Ошибка при параметризации</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Параметр: Формат данных</li> <li>– Параметр: Нижнее предельное значение</li> <li>– Параметр: Верхнее предельное значение</li> </ul>	3  9  10  21 24 25	
<sup>1)</sup> Количество импульсов мигания указывает на задействованный выходной канал. 1 раз * мигание = канал 0 (или оба канала) 2 раза * мигание = канал 1				

Табл. 8/25: Светодиод ошибки, модули аналоговых выходов – часть 2

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

### 8.5.3 Обработка ошибок и параметризация

На следующих рисунках показана обработка ошибок в модулях аналоговых выходов. Пользуясь соответствующим параметром модуля, который показан на рисунке как переключатель, при необходимости можно заблокировать дальнейшее сообщение и индикацию ошибки. Описание параметра приведено под заголовком раздела 8.4.3.



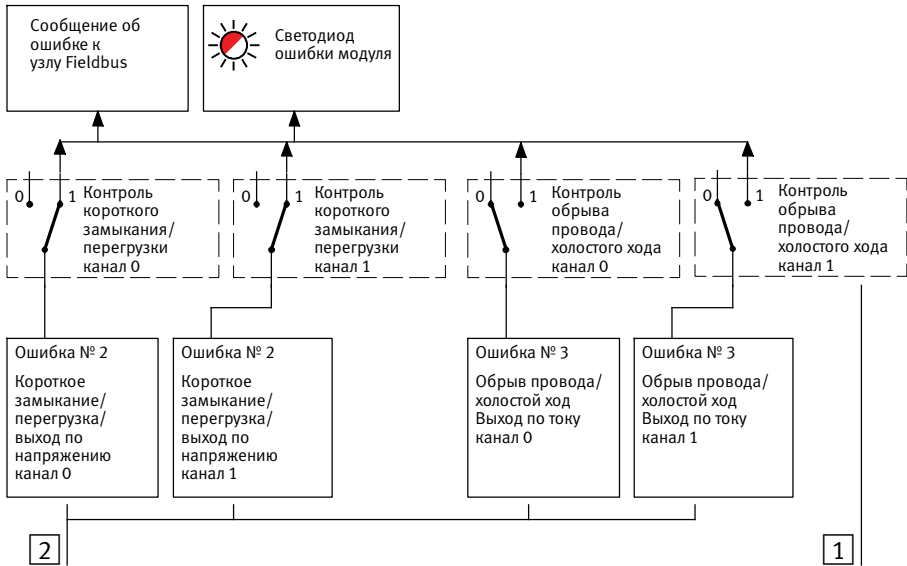
1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя =  
настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных модулей

3 Ошибки конкретных каналов

Рис. 8/9: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых выходов – часть 1

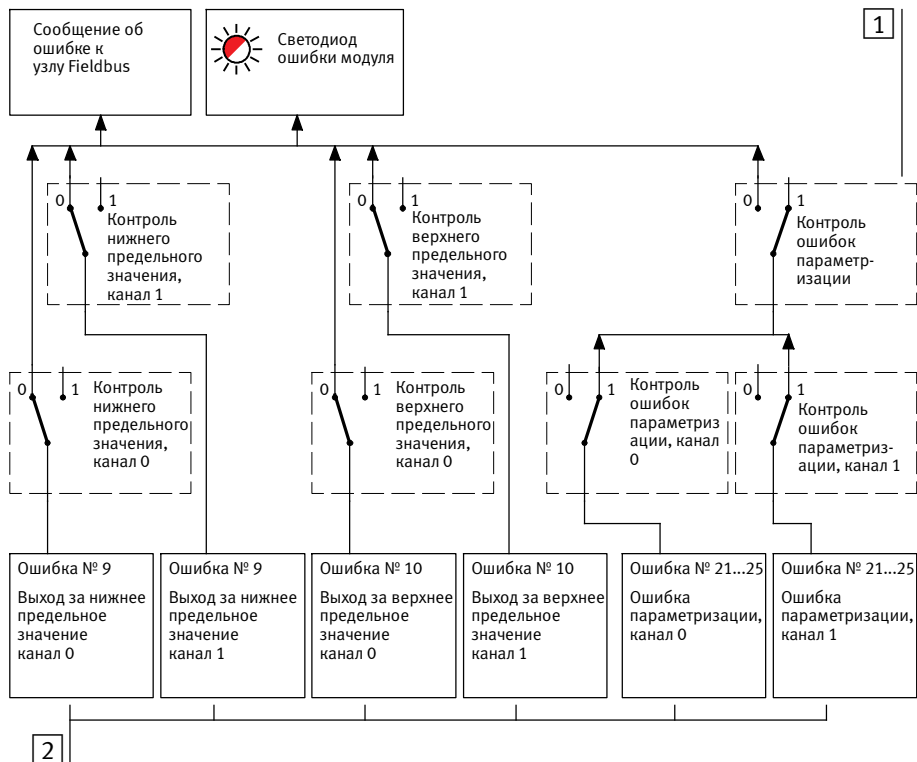
## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I



- 1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)
- 2 Ошибки конкретных каналов

Рис. 8/10: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых выходов – часть 2

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I



1 Параметры модуля  
(показанное положение переключателя = настройка по умолчанию)

2 Ошибки конкретных каналов

Рис. 8/11: Принцип обработки ошибок и параметризации модулей аналоговых выходов – часть 3

## 8. Модуль аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

# Техническое приложение

## Приложение А

## Содержание

<b>А.</b>	<b>Техническое приложение</b>	<b>А-1</b>
A.1	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-2AE-U-I ..	A-3
A.2	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-U-I ..	A-5
A.3	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-I ....	A-7
A.4	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-T (температурного модуля) .....	A-9
A.5	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC (температурного модуля) .....	A-11
A.6	Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-P (модуля входов давления) .....	A-13
A.7	Технические характеристики модуля аналоговых выходов CPX-2AA-U-I .	A-15
A.8	Технические характеристики панелей подключения .....	A-18
A.9	Внутренняя структура CPX-модулей .....	A-19
A.10	Примеры подключения .....	A-23
	A.10.1 Модули аналоговых входов и выходов .....	A-23
	A.10.2 Подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-T ...	A-27
	A.10.3 Подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-TC .	A-29
A.11	Принадлежности (CPX-терминал) .....	A-32

## А.1 Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-2AE-U-I

Технические характеристики	CPX-2AE-U-I	
	Входы по напряжению	Входы по току
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX	
Степень защиты согласно EN 60 529	См. технические характеристики смонтированной панели подключения (раздел А.8)	
Подача рабочего напряжения на электронные элементы/датчики ( $U_{EL/SEN}$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номинальное напряжение</li> <li>– Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)</li> </ul>	пост. ток 24 В $\pm$ 25 % тип. 50 мА	
Аналоговые входы	В сумме макс. 2 входных канала на модуль	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Каналы</li> <li>– Диапазоны сигналов</li> </ul>	макс. 2 канала 0 ... 10 В	макс. 2 канала 0 ... 20 мА / 4 ... 20 мА
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор диапазона сигналов</li> <li>– Длина кабеля</li> <li>– Разрешение (преобразование аналоговых сигналов в цифровые, внутренне)</li> <li>– Соединение с потенциалом</li> </ul>	Поканально на DIL-переключатель или с выбором через программное обеспечение макс. 30 м, экранированный 12 битов	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Получение аналогового значения                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принцип измерения</li> <li>– Время преобразования на канал</li> <li>– Время цикла модуля</li> </ul> </li> <li>– Ослабление помех                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Синфазные помехи (<math>U_{ss}</math>)</li> <li>– Перекрестные помехи между входами</li> </ul> </li> </ul>	высокоомное + емкостное соединение с функциональным заземлением (FE)  последовательное приближение тип. 150 мкс $\leq$ 4 мс  мин. 70 дБ мин. -50 дБ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Допустимые разности потенциалов                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– между входными каналами</li> <li>– между входами и функциональным заземлением</li> </ul> </li> </ul>	перем. ток 1 В пост. ток 30 В	перем. ток 0 В пост. ток 30 В

## А. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-2AE-U-I	
	Входы по напряжению	Входы по току
Продолжение по аналоговым входам – Пределы погрешностей – Предел рабочей погрешности (Tmin..Tmax) – Предел основной погрешности (25 °C) – Температурная погрешность – Погрешность линейности (без масштабирования) – Точность повторения при 25 °C – Характеристики для выбора датчика – Входное сопротивление – Допустимое входное напряжение или входной ток (предел стойкости к разрушению)	± 0,5 %  ± 0,3 %  ± 0,015 %/K ± 0,05 %  0,15 %  ≥ 100 кОм 30 В при длительном воздействии	± 0,6 %  ± 0,4 %  ± 0,015 %/K ± 0,05 %  0,15 %  ≤ 100 Ом (50 Ом) 40 мА
Питание датчиков – Допустимая нагрузка – Выходное напряжение – Защита предохранителями – Ток срабатывания – Время срабатывания – Рабочие характеристики по окончании перегрузки – Защита от переплюсовки, вход нагрузки 24 В – Стойкость к обратному напряжению	по одному разъему на аналоговый вход, одинаковый потенциал электропитания на всех входах, выработка питания датчиков из 24 V <sub>EL/SEN</sub> макс. суммарный ток длительной нагрузки на модуль: 0,7 А 24 В ± 25 % электронное, термическое устройство 0,7 ... 2,4 А макс. 20 мс возможность параметризации (см. Параметры)  Да  макс. 30 В	
– Гальваническая развязка  – между каналом и 24 V <sub>SEN</sub>  – между каналами	Питание логических схем аналоговой части с гальванической развязкой отводится от аналогового напряжения, которое генерируется посредством DC/DC-преобразователя из 24 V <sub>EL/SEN</sub> . да (снятие развязки по напряжению при использовании внутреннего питания датчиков) нет	
Код модуля (для конкретного CPX) Обозначение модуля (панель оператора)	128 2AI	

## А.2 Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-U-I

Технические характеристики	CPX-4AE-U-I	
	Входы по напряжению	Входы по току
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX	
Степень защиты согласно EN 60 529	См. технические характеристики смонтированной панели подключения (раздел А.8)	
Поддача рабочего напряжения на электронные элементы/датчики ( $U_{EL/SEN}$ ) – Номинальное напряжение – Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)	пост. ток 24 В $\pm$ 25 % макс. 70 мА	
Аналоговые входы	В сумме макс. 4 входных канала на модуль	
– Диапазоны сигналов	0 ... 10 В 1 ... 5 В -5 ... +5 В -10 ... +10 В	0 ... 20 мА 4 ... 20 мА -20 ... +20 мА
– Выбор диапазона сигналов – Длина кабеля – Разрешение (преобразование аналоговых сигналов в цифровые, внутренне) – Соединение с потенциалом	Поканально с возможностью выбора посредством параметризации макс. 30 м, экранированный 15 битов + знак  высокоомное + емкостное соединение с функциональным заземлением (FE)	
– Получение аналогового значения – Принцип измерения – Время преобразования на канал – Время цикла модуля – Ослабление помех – Синфазные помехи ( $U_{ss}$ ) – Перекрестные помехи между входами	последовательное приближение тип. 150 мкс $\leq$ 500 мкс  мин. 70 дБ мин. -50 дБ	
– Допустимые разности потенциалов – между входными каналами – между входами и функциональным заземлением	перем. ток 1 В пост. ток 30 В	перем. ток 0 В пост. ток 30 В

## А. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-4AE-U-I	
	Входы по напряжению	Входы по току
Продолжение по аналоговым входам – Пределы погрешностей – Предел рабочей погрешности (Tmin..Tmax) – Предел основной погрешности (25 °C) – Температурная погрешность – Погрешность линейности (без масштабирования) – Точность повторения при 25 °C – Характеристики для выбора датчика – Входное сопротивление – Допустимое входное напряжение или входной ток	± 0,3 %  ± 0,2 %  ± 0,01 %/K ± 0,025 %  ± 0,1 %  ≥ 100 кОм 30 В при длительном воздействии	± 0,3 %  ± 0,2 %  ± 0,01 %/K ± 0,025 %  ± 0,1 %  ≤ 100 Ом (тип. 70 Ом) ток с внутренним ограничением (макс. 60 мА при длительном воздействии)
Питание датчиков  – Допустимая нагрузка – Выходное напряжение – Защита предохранителями – Ток срабатывания – Время срабатывания – Рабочие характеристики по окончании перегрузки – Защита от переплюсовки, вход нагрузки 24 В – Стойкость к обратному напряжению	по одному разъему на аналоговый вход, одинаковый потенциал электропитания на всех входах, выработка питания датчиков из 24 V <sub>EL/SEN</sub> макс. суммарный ток длительной нагрузки на модуль: 1,4 А 24 В ± 25 % электронное, термическое устройство 1,4 ... 4,5 А макс. 20 мс возможность параметризации (см. Параметры)  Да  макс. 30 В	
– Гальваническая развязка  – между каналом и 24 V <sub>SEN</sub>  – между каналами	Питание логических схем аналоговой части с гальванической развязкой отводится от аналогового напряжения, которое генерируется посредством DC/DC-преобразователя из 24 V <sub>EL/SEN</sub> . да (снятие развязки по напряжению при использовании внутреннего питания датчиков) нет	
Код модуля/субмодуля (для конкретного CPX) Обозначение модуля (панель оператора)	137/1  4AI-U-I	

### A.3 Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-I

Технические характеристики	CPX-4AE-I Входы по току
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX
Степень защиты согласно EN 60 529	См. технические характеристики смонтированной панели подключения (раздел A.8)
Подача рабочего напряжения на электронные элементы/датчики ( $U_{EL/SEN}$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номинальное напряжение</li> <li>– Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)</li> </ul>	пост. ток 24 В $\pm$ 25 % тип. 50 мА
Аналоговые входы <ul style="list-style-type: none"> <li>– Каналы</li> <li>– Диапазоны сигналов</li> <li>– Выбор диапазона сигналов</li> <li>– Длина кабеля</li> <li>– Разрешение (преобразование аналоговых сигналов в цифровые, внутренне)</li> <li>– Соединение с потенциалом</li> <li>– Получение аналогового значения                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принцип измерения</li> <li>– Время преобразования на канал</li> <li>– Время цикла модуля</li> </ul> </li> <li>– Ослабление помех                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Синфазные помехи (<math>U_{ss}</math>)</li> <li>– Перекрестные помехи между входами</li> </ul> </li> </ul>	4 входных канала на модуль 0 ... 20 мА / 4 ... 20 мА поканально на DIL-переключатель или с выбором через программное обеспечение макс. 30 м, экранированный 12 битов  высокоомное + емкостное соединение с функциональным заземлением (FE)  последовательное приближение тип. 150 мкс $\leq$ 10 мс  мин. 70 дБ мин. -50 дБ
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Допустимые разности потенциалов                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– между входными каналами</li> <li>– между входами и функциональным заземлением</li> </ul> </li> </ul>	перем. ток 0 В пост. ток 30 В

## A. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-4AE-I Входы по току
Продолжение по аналоговым входам – Пределы погрешностей – Предел рабочей погрешности (Tmin..Tmax) – Предел основной погрешности (25 °C) – Температурная погрешность – Погрешность линейности (без масштабирования) – Точность повторения при 25 °C – Характеристики для выбора датчика – Входное сопротивление – Допустимый входной ток (предел стойкости к разрушению)	± 0,6 % ± 0,5 % ± 0,015 %/K ± 0,05 % 0,15 % ≤ 100 Ом (50 Ом) 40 mA
Питание датчиков – Допустимая нагрузка – Выходное напряжение – Защита предохранителями – Ток срабатывания – Время срабатывания – Рабочие характеристики по окончании перегрузки – Защита от переплюсовки, вход нагрузки 24 В – Стойкость к обратному напряжению	по одному разъему на аналоговый вход, одинаковый потенциал электропитания на всех входах, выработка питания датчиков из 24 V <sub>EL/SEN</sub> макс. суммарный ток длительной нагрузки на модуль: 0,7 А 24 В ± 25 % электронное, термическое устройство 0,7 ... 2,4 А макс. 20 мс возможность параметризации (см. Параметры) да макс. 30 В
– Гальваническая развязка – между каналом и 24 V <sub>SEN</sub> – между каналами	Питание логических схем аналоговой части с гальванической развязкой отводится от аналогового напряжения, которое генерируется посредством DC/DC-преобразователя из 24 V <sub>EL/SEN</sub> . да (снятие развязки по напряжению при использовании внутреннего питания датчиков) нет
Код модуля (для конкретного CPX) Обозначение модуля (панель оператора)	130 4AI-I

#### А.4 Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-T (температурного модуля)

Технические характеристики	CPX-4AE-T	
	Датчики Pt	Датчики Ni
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX	
Степень защиты согласно EN 60 529	См. технические характеристики смонтированной панели подключения (раздел А.8)	
Поддача рабочего напряжения на электронные элементы/датчики ( $U_{EL/SEN}$ ) – Номинальное напряжение – Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)	пост. ток 24 В $\pm$ 25 % Тип. 50 мА	
Аналоговые входы – Каналы	На выбор: 2 или 4 входных канала на модуль	
– Диапазоны сигналов	Pt 100, 200, 500, 1000	Ni 100, 120, 500, 1000
– Выбор диапазона сигналов – Длина кабеля – Техника для подключения датчиков – Разрешение (преобразование аналоговых сигналов в цифровые, внутренне) – Соединение с потенциалом – Получение аналогового значения – Время цикла модуля – Ослабление помех – Синфазные помехи ( $U_{ss}$ ) – Перекрестные помехи между входами	Поканально с выбором через программное обеспечение (параметризацию) Макс. 200 м, экранированный (точность уменьшается на каждые 10 м длины кабеля!) 2-, 3- или 4-проводная техника (настраивается посредством параметризации) 15 битов + знак Высокоомное емкостное соединение с функциональным заземлением (FE) $\leq$ 250 мс Мин. 70 дБ Мин. -50 дБ	
– Допустимые разности потенциалов – между входными каналами – между входами и функциональным заземлением	перем. ток 0 В пост. ток 30 В	

А. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-4AE-T	
	Датчики Pt	Датчики Ni
Продолжение по аналоговым входам		
– Пределы погрешностей		
– Предел рабочей погрешности (Tmin..Tmax) относительно входного диапазона	± 0,06 %	± 0,06 %
– Предел основной погрешности (25 °C)	Pt стандартный ± 0,6 К Pt климатический ± 0,2 К	± 0,2 К
– Температурная погрешность относительно входного диапазона	± 0,001 %	
– Погрешность линейности (без масштабирования)	± 0,02 %	
– Точность повторения при 25 °C	± 0,05 %	
Код модуля (для конкретного CPX)	132	
Обозначение модуля (панель оператора)	4Al-T	

## A.5 Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-TC (температурного модуля)

Технические характеристики	CPX-4AE-TC Датчики TC																								
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX																								
Степень защиты согласно EN 60 529	См. технические характеристики смонтированной панели подключения (раздел A.8)																								
Подача рабочего напряжения на электронные элементы/датчики ( $U_{EL/SEN}$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номинальное напряжение</li> <li>– Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)</li> </ul>	пост. ток 24 В ± 25 % Тип. 25 мА																								
Аналоговые входы <ul style="list-style-type: none"> <li>– Каналы</li> </ul>	4																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Диапазоны сигналов отдельных типов датчиков</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>E</td> <td>-200 – 900 °C</td> <td>60 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>-200 – 1200 °C</td> <td>51 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>-200 – 400 °C</td> <td>40 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>-200 – 1370 °C</td> <td>40 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>0 – 1300 °C</td> <td>38 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0 – 1760 °C</td> <td>11 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>400 – 1820 °C</td> <td>8 мкВ/°C</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>0 – 1760 °C</td> <td>12 мкВ/°C</td> </tr> </table>	E	-200 – 900 °C	60 мкВ/°C	J	-200 – 1200 °C	51 мкВ/°C	T	-200 – 400 °C	40 мкВ/°C	K	-200 – 1370 °C	40 мкВ/°C	N	0 – 1300 °C	38 мкВ/°C	S	0 – 1760 °C	11 мкВ/°C	B	400 – 1820 °C	8 мкВ/°C	R	0 – 1760 °C	12 мкВ/°C
E	-200 – 900 °C	60 мкВ/°C																							
J	-200 – 1200 °C	51 мкВ/°C																							
T	-200 – 400 °C	40 мкВ/°C																							
K	-200 – 1370 °C	40 мкВ/°C																							
N	0 – 1300 °C	38 мкВ/°C																							
S	0 – 1760 °C	11 мкВ/°C																							
B	400 – 1820 °C	8 мкВ/°C																							
R	0 – 1760 °C	12 мкВ/°C																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор датчика</li> <li>– Длина кабеля</li> </ul>	Поканальный выбор через параметры Макс. 50 м, экранированный (точность уменьшается на каждые 10 м длины кабеля; погрешность измерения не компенсируется)																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разрешение (преобразование аналоговых сигналов в цифровые)</li> <li>– Формат данных</li> <li>– Получение аналогового значения                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принцип измерения</li> </ul> </li> <li>– Время цикла модуля</li> </ul>	16 битов (внутри) 15 битов + знак, дополнительный код, двоичное представление в десятых долях градуса  Регистрация термоэлектрического напряжения (эффекта Зеебека) ≤ 250 мс																								

## А. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-4AE-TC Датчики TC
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ослабление помех</li> <li>- Подавление синфазных помех</li> <li>- Подавление перекрестных помех</li> </ul>	<p>Мин. -70 дБ Мин. -50 дБ (между входами)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Допустимая разность потенциалов</li> <li>- между входными каналами</li> <li>- между входами и функциональным заземлением</li> </ul>	<p>0 В (без разделения потенциалов) перем. ток 60 В / пост. ток 75 В</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Соединение с потенциалом в точке функционального заземления</li> <li>- Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)</li> <li>- Допустимое напряжение на кабеле измерения и электропитания</li> <li>- Разрешение</li> <li>- Предел рабочей погрешности</li> <li>- Предел основной погрешности</li> <li>- Температурная погрешность</li> <li>- Погрешность компенсации</li> <li>- Погрешность линейности</li> <li>- Точность повторения</li> </ul>	<p>Высокоомное емкостное соединение Тип. 25 мА Макс. 30 В 0,1 °C / 0,1 °F  <math>\leq \pm 0,6 \%</math> (относительно диапазона температуры окружающей среды)  <math>\leq \pm 0,4 \%</math> (при 25 °C, без погрешности датчика)  <math>\pm 0,005 \%/K</math> (относительно диапазона температуры окружающей среды, при использовании вспомогательного датчика RTD Pt 1000, класс А, для компенсации температуры холодного спая)  <math>\leq \pm 0,5 K</math>  <math>\pm 0,02 \%</math> (без масштабирования)  <math>\leq \pm 0,05 \%</math> (при 25 °C, относительно входного диапазона)</p>
<p>Код модуля (для конкретного CPX) Обозначение модуля (панель оператора)</p>	<p>134 4AI-TC</p>

## A.6 Технические характеристики модуля аналоговых входов CPX-4AE-P (модуля входов давления)

Технические характеристики	CPX-4AE-P-D10	CPX-4AE-P-B2
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX	
Степень защиты согласно EN 60 529	IP65 / IP67	
Подача рабочего напряжения, электронные элементы – Номинальное напряжение – Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование)	пост. ток 18 ... 30 В Тип. 50 мА	
Входы давления – Каналы – Пневматический штуцер – Рабочая среда  – Диапазон температуры рабочей среды	4 Штуцеры QS для шлангов диаметром 4 мм Сжатый воздух, фильтрованный (40 мкм), не содержащий или содержащий масло 0 ... +50 °C	
– Диапазон измерений относительно давления окружающей среды	0 ... 10 бар 0 ... 1000 кПа 0 ... 145 фунтов на кв. дюйм	-1 ... 1 бар -100 ... 100 кПа -14,5 ... 14,5 фунта на кв. дюйм
– Диапазон измерений при расчете перепада давлений	-10 ... 10 бар -1000 ... 1000 кПа -145 ... 145 фунтов на кв. дюйм	-2 ... 2 бар -200 ... 200 кПа -29 ... 29 фунтов на кв. дюйм
– Максимальный диапазон измерений при расчете перепада давлений	-10,28 ... 10,28 бар -1028 ... 1028 кПа -149 ... 149 фунтов на кв. дюйм	-2,05 ... 2,05 бар -205 ... 205 кПа -30,4 ... 30,4 фунта на кв. дюйм
– Максимально допустимый диапазон избыточного давления датчиков давления	15 бар 1500 кПа 217,5 фунта на кв. дюйм	5 бар 500 кПа 72,5 фунта на кв. дюйм
– Давление для диагностики предела датчика	≥ 10,30 бар ≥ 1030 кПа ≥ 149,4 фунта на кв. дюйм	≥ 1,051 бар ≥ 105 кПа ≥ 15,24 фунта на кв. дюйм

## А. Техническое приложение

<b>Технические характеристики</b>	<b>CPX-4AE-P-D10</b>	<b>CPX-4AE-P-B2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Точность</li> <li>– Внутреннее время цикла</li> <li>– Формат данных для значений процесса</li> </ul>	<p>±3 % от максимального значения измерения 5 мс VZ + 15 битов, отрицательные значения в представлении дополнительного кода</p>	
Обозначение модуля (панель оператора)	4AI-P-D10	4AI-P-B2
Код модуля/субмодуля (для конкретного CPX)	133/1	133/2

## A.7 Технические характеристики модуля аналоговых выходов CPX-2AA-U-I

Технические характеристики	CPX-2AA-U-I	
	Выходы по напряжению	Выходы по току
Общие технические характеристики CPX-терминала	См. описание системы CPX	
Степень защиты согласно EN 60 529	См. технические характеристики смонтированной панели подключения (раздел A.8)	
Подача рабочего напряжения на электронные элементы/датчики ( $U_{EL/SEN}$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номинальное напряжение</li> <li>– Собственный потребляемый ток при 24 В (внутреннее электронное оборудование, нет отбора электроэнергии на выходах)</li> <li>– Макс. потребление тока при 24 В (максимальный отбор электроэнергии на выходах)</li> </ul>	пост. ток 24 В $\pm$ 25 % Тип. 50 мА	Тип. 100 мА
Подача напряжения нагрузки на выходы ( $U_{OUT}$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номинальное напряжение</li> <li>– Макс. потребление тока при 24 В</li> <li>– Диагностическое сообщение: пониженное напряжение <math>U_{OUT}</math> (контроль <math>U_{OUT}</math>, напряжение нагрузки за пределами функционального диапазона)</li> </ul>	пост. ток 24 В $\pm$ 25 % 4 ... 10 А (ток срабатывания предохранителя) 17 ... 14 В	
Аналоговые выходы	В сумме 2 выходных канала на модуль	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Каналы</li> <li>– Выходные диапазоны</li> </ul>	макс. 2 канала (односторонние выходы) 0 ... 10 В	макс. 2 канала (односторонние выходы) 0 ... 20 мА / 4 ... 20 мА

A. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-2AA-U-I	
	Выходы по напряжению	Выходы по току
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор выходного диапазона</li> <li>– Длина кабеля</li> <li>– Разрешение (преобразование цифровых сигналов в аналоговые, внутренне)</li> <li>– Получение аналогового значения                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Время цикла</li> </ul> </li> <li>– Время установления режима                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– для омической нагрузки</li> <li>– для емкостной нагрузки</li> <li>– для индуктивной нагрузки</li> </ul> </li> </ul>	поканально на DIL-переключатель или с выбором через программное обеспечение макс. 30 м, экранированный 12 битов	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Время цикла</li> </ul>	$\leq 4$ мс	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Время установления режима                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– для омической нагрузки</li> <li>– для емкостной нагрузки</li> <li>– для индуктивной нагрузки</li> </ul> </li> </ul>	0,1 мс (мин. 1 кОм) 0,7 мс (макс. 1 мкФ) –	0,1 мс (макс. 600 Ом) – 0,5 мс (макс. 1 мГн)
Продолжение по аналоговым выходам <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ослабление помех                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перекрестные помехи между выходами</li> </ul> </li> <li>– Допустимые разности потенциалов                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– между выходными каналами</li> <li>– между OGNД и FE</li> </ul> </li> </ul>	мин. - 40 дБ  перем. ток 0 В пост. ток 30 В	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пределы погрешностей                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Предел рабочей погрешности (Tmin..Tmax)</li> <li>– Предел основной погрешности (25 °C)</li> <li>– Температурная погрешность</li> <li>– Погрешность линейности (без масштабирования)</li> <li>– Точность повторения при 25 °C</li> </ul> </li> <li>– Характеристики для выбора датчика                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нагрузочное сопротивление                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– для омической нагрузки</li> <li>– для емкостной нагрузки</li> <li>– для индуктивных нагрузок</li> </ul> </li> <li>– Защита от короткого замыкания</li> <li>– Ток короткого замыкания</li> <li>– Напряжение холостого хода</li> </ul> </li> <li>– Предел стойкости к разрушению от внешних напряжений</li> <li>– Подключение исполнительных механизмов</li> </ul>	$\pm 0,6$ %  $\pm 0,5$ %  $\pm 0,015$ %/К $\pm 0,1$ %  0,05 %  мин. 1 кОм макс. 1 мкФ – да ок. 20 мА – макс. 30 В при длительном воздействии 2-проводное соединение	$\pm 0,6$ %  $\pm 0,5$ %  $\pm 0,015$ %/К $\pm 0,1$ %  0,05%  макс. 600 Ом – макс. 1 мГн – – 18 В макс. 30 В при длительном воздействии 2-проводное соединение

А. Техническое приложение

Технические характеристики	CPX-2AA-U-I	
	Выходы по напряжению	Выходы по току
Питание исполнительных механизмов <ul style="list-style-type: none"> <li>– Допустимая нагрузка</li> <li>– Защита предохранителями                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ток срабатывания</li> </ul> </li> <li>– Рабочие характеристики по окончании перегрузки</li> <li>– Защита от переплюсовки, питание исполнительных механизмов 24 В</li> <li>– Стойкость к обратному напряжению</li> </ul>	24 В <sub>OUT</sub> , по одному разъему на аналоговый выход, одинаковый потенциал электропитания на всех выходах макс. суммарный ток длительной нагрузки на модуль: 2,8 А электронное, термическое устройство 2,8 ... 10 А возможность параметризации (см. Параметры)	да  макс. 30 В
– Гальваническая развязка <ul style="list-style-type: none"> <li>– между каналом и 24 В<sub>OUT</sub></li> <li>– между каналами</li> </ul>	Питание логических схем аналоговой части с гальванической развязкой отводится от аналогового напряжения, которое генерируется посредством DC/DC-преобразователя из 24 В <sub>EL/SEN</sub> .	да (снятие развязки по напряжению при использовании внутреннего питания исполнительных механизмов) нет
Код модуля (для конкретного CPX) Обозначение модуля (панель оператора)	129 2AA	

## А.8 Технические характеристики панелей подключения

Панель подключения типа CPX...	Технические характеристики *)	
	Степень защиты EN 60529	Соединения, допустимая нагрузка контактов
<b>-M-4-M12x2-5POL</b>	IP65/67 <sup>1)</sup>	4 розетки M12, металлическая резьба, 5-полюсные, 4 А, корпус панели подключения в металлическом исполнении
<b>-AB-4-M12x2-5POL</b>	IP65/67 <sup>1)</sup>	4 розетки M12, 5-полюсные, 3 А
<b>-AB-4-M12x2-5POL-R</b>	IP65/67 <sup>2)</sup>	4 розетки M12, металлическая резьба, 5-полюсные, 4 А
<b>-AB-8-KL-4POL</b>	IP20 <sup>3)</sup>	2 клеммные планки (пружинные клеммы), 16-полюсные (4 x 4-полюсные), 4 А, для сечения провода 0,08 ... 1,5 мм <sup>2</sup> , характеристики проводов: см. раздел 1.2.3
<b>-AB-1-SUB-BU-25POL</b>	IP20 <sup>4)</sup>	1 розетка Sub-D, 25-полюсная, 4 А
<b>-AB-4-HAR-4POL</b>	IP65/67 <sup>1)</sup>	4 розетки HARAX, 4-полюсные, 3 А, подсоединение в срезных контактах, для сечения провода 0,5 ... 1,0 мм <sup>2</sup> , характеристики проводов: см. раздел 1.2.3
<p>*) Общие технические характеристики CPX-терминала: см. описание системы CPX, P.BE-CPX-SYS...</p> <p>1) С подключенными штекерными разъемами или с защитным колпачком ISK-M12</p> <p>2) С подключенными штекерными разъемами или с защитным колпачком ISK-M12; при использовании быстроразъемных соединений соблюдать инструкцию производителя</p> <p>3) С крышкой АК-8KL и резьбовым комплектом VG-K-M9: IP65/IP67</p> <p>4) Со штекером SD-SUB-D-ST25: IP65</p>		

## А.9 Внутренняя структура CPX-модулей

Внутренняя структура CPX-2AE-U-I, CPX-4AE-I и CPX-4AE-U-I

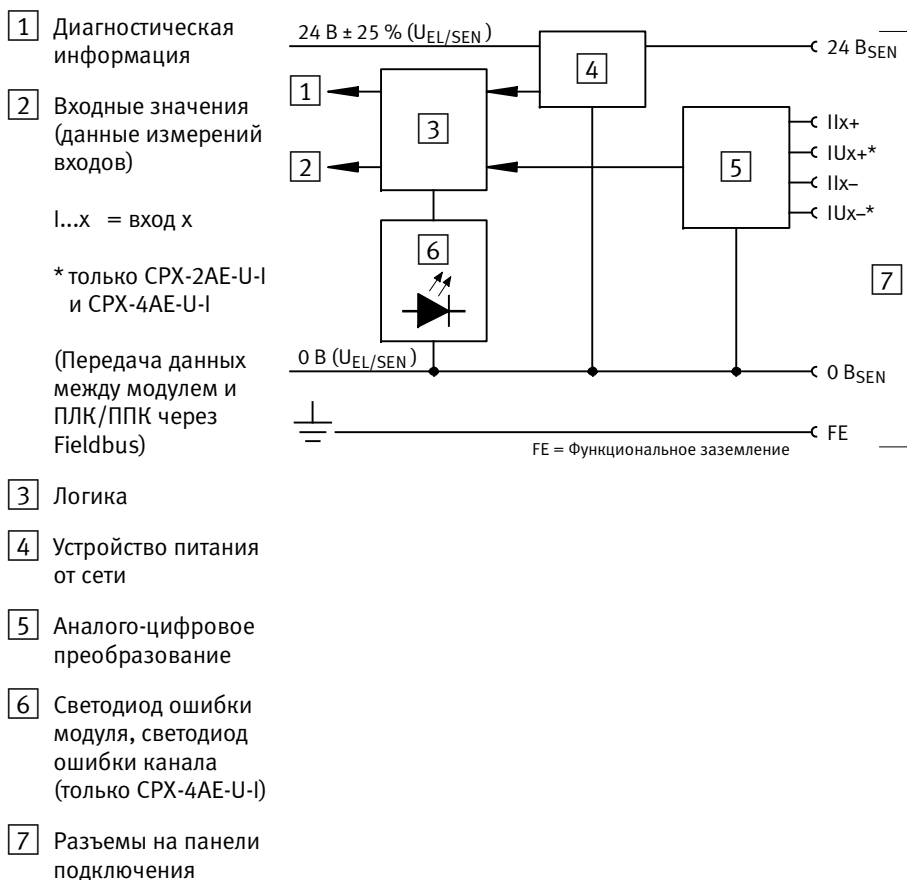
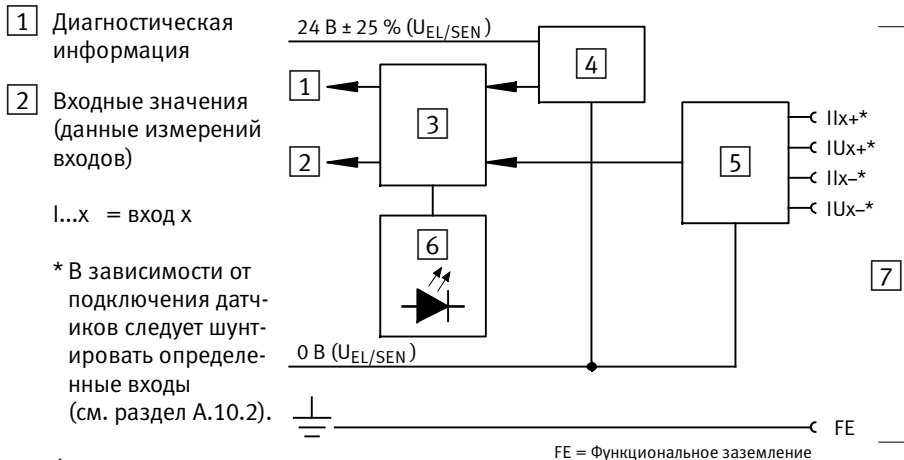


Рис. А/1: Внутренняя структура CPX-2AE-U-I и CPX-4AE-I

### Внутренняя структура CPX-4AE-T



(Передача данных между модулем и ПЛК/ППК через Fieldbus)

- 3 Логика
- 4 Устройство питания от сети
- 5 Аналого-цифровое преобразование
- 6 Светодиоды ошибки канала и модуля
- 7 Разъемы на панели подключения

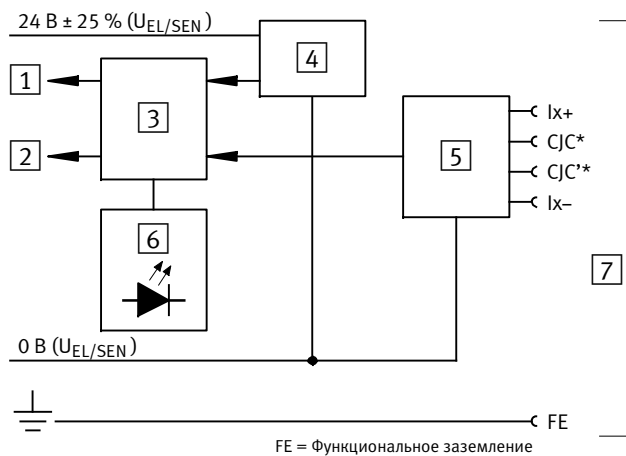
Рис. А/2: Внутренняя структура CPX-4AE-T

### Внутренняя структура CPX-4AE-TC

- 1 Диагностическая информация
- 2 Входные значения (данные измерений входов)

$I_x$  = вход  $x$

\* Разъемы для компенсации температуры холодного спая (CJC, CJC') посредством RTD (Pt 1000; см. разд. А.10.3)



(Передача данных между модулем и ПЛК/ППК через Fieldbus)

- 3 Логика
- 4 Устройство питания от сети
- 5 Аналого-цифровое преобразование
- 6 Светодиоды ошибки канала и модуля
- 7 Разъемы на панели подключения

Рис. А/3: Внутренняя структура CPX-4AE-TC

### Внутренняя структура CPX-2AA-U-I

1 Выходные значения (данные сигналов)

O...x = выход x

\* OIx+ или OУx+

(Передача данных между модулем и ПЛК/ППК через Fieldbus)

2 Диагностическая информация (данные состояния), касающаяся

- питания исполнительных механизмов
- состояния выходов
- перегрузки
- холостого хода (Open Load)

3 Логика, преобразование цифровых сигналов в аналоговые

4 Устройство питания от сети, контроль питания исполнительных механизмов

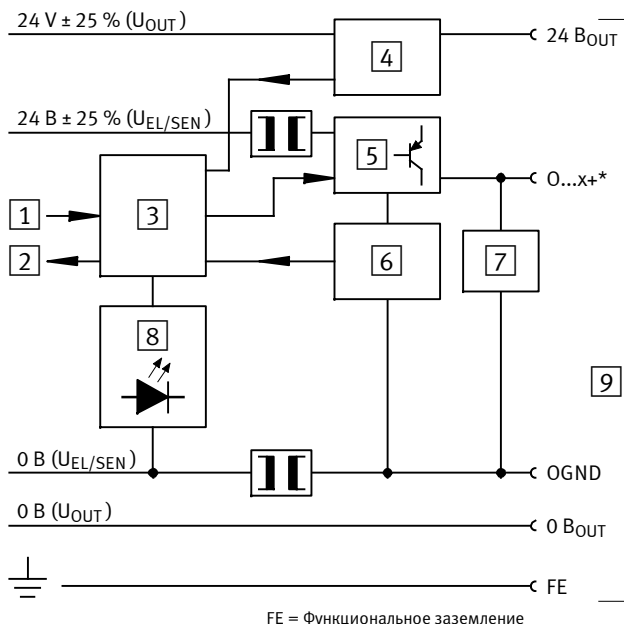
5 Выходной формирователь

6 Контроль выхода

7 Ограничение индуктивных пиков напряжения

8 Светодиод ошибки модуля

9 Разъемы на панели подключения



FE = Функциональное заземление

Рис. А/4: Внутренняя структура CPX-2AA-U-I

## А.10 Примеры подключения

### А.10.1 Модули аналоговых входов и выходов

#### Варианты подключения датчиков тока

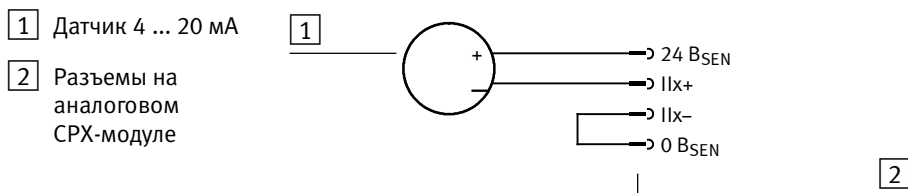


Рис. А/5: Подключение для датчиков 4 ... 20 мА с внутренним питанием 24 В (CPX-2AE-U-I, CPX-4AE-I)

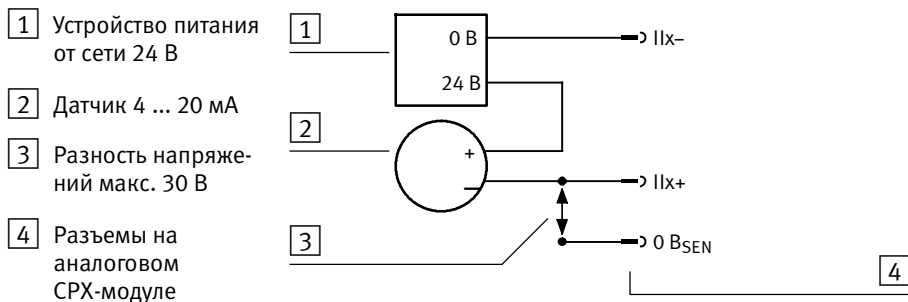


Рис. А/6: Подключение для датчиков 4 ... 20 мА с внешним питанием 24 В (CPX-2AE-U-I, CPX-4AE-I)



#### Примечание

Помехи на линии 24 V<sub>SEN</sub> могут воздействовать на аналоговый сигнал датчика.

## Подключение датчика для биполярных сигналов напряжения



### Примечание

При использовании этого варианта подключения возникают следующие ошибки измерения при регистрации аналоговых значений:

- Наложение диапазона значений в зоне 0 В (ошибка сдвига входного усилителя).
- Ошибка симметрии относительно нулевой точки (0 В)

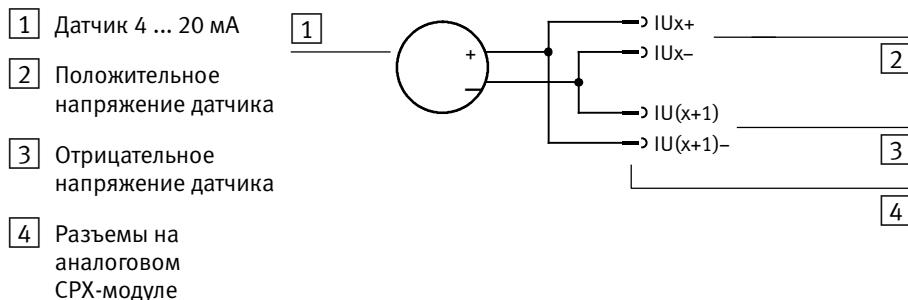


Рис. А/7: Подключение для датчиков 4 ... 20 мА для регистрации биполярных сигналов напряжения с 2 входами (CPX-2AE-UI, CPX-4AE-I)

### Подключение датчиков давления

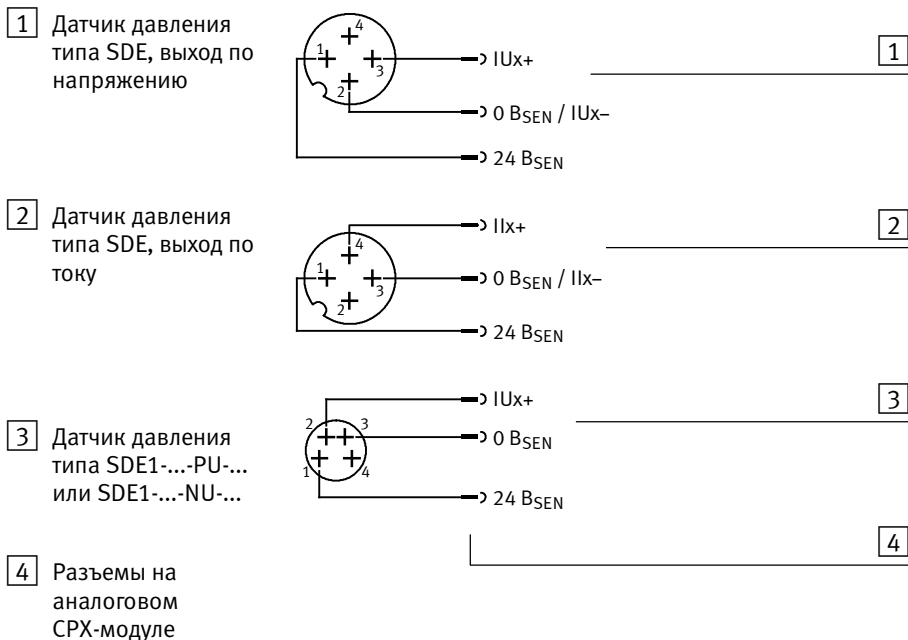


Рис. А/8: Подключение датчиков давления (CPX-2AE-U-I, CPX-4AE-I)

### Подключение пропорциональных распределителей

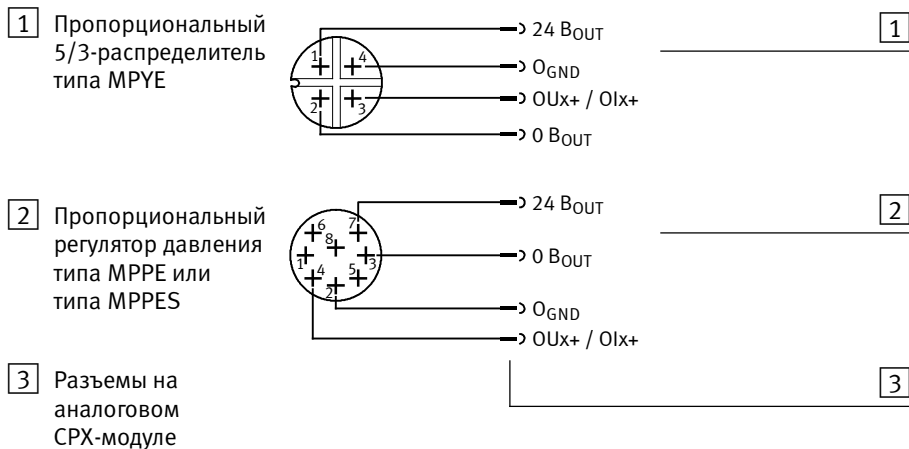


Рис. А/9: Подключение пропорциональных распределителей (CPX-2AA-U-I)

## А.10.2 Подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-T

На следующих рисунках показано подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-T в 2-, 3- и 4-проводной технике.

Пояснения по различным средствам подключения и назначению контактов см. в разделе 5.3.3 или 5.3.2.



Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).

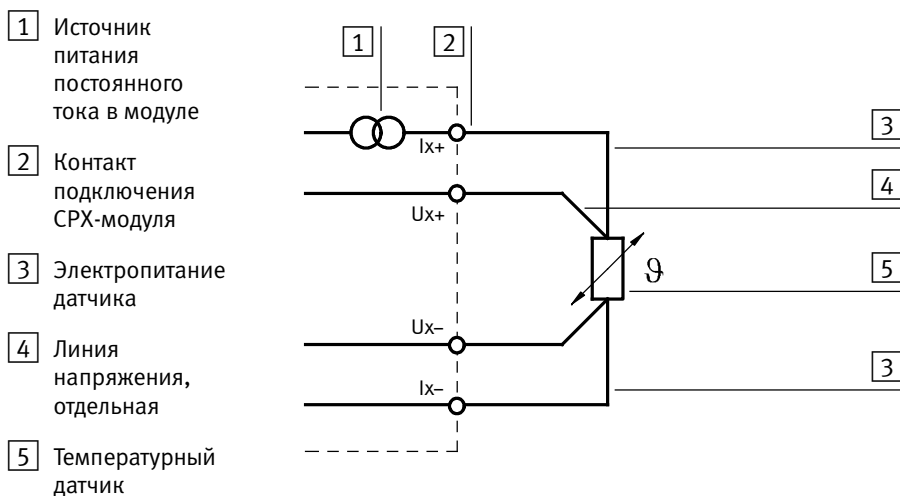


Рис. А/10: Подключение 4-проводных температурных датчиков (CPX-4AE-T)

А. Техническое приложение

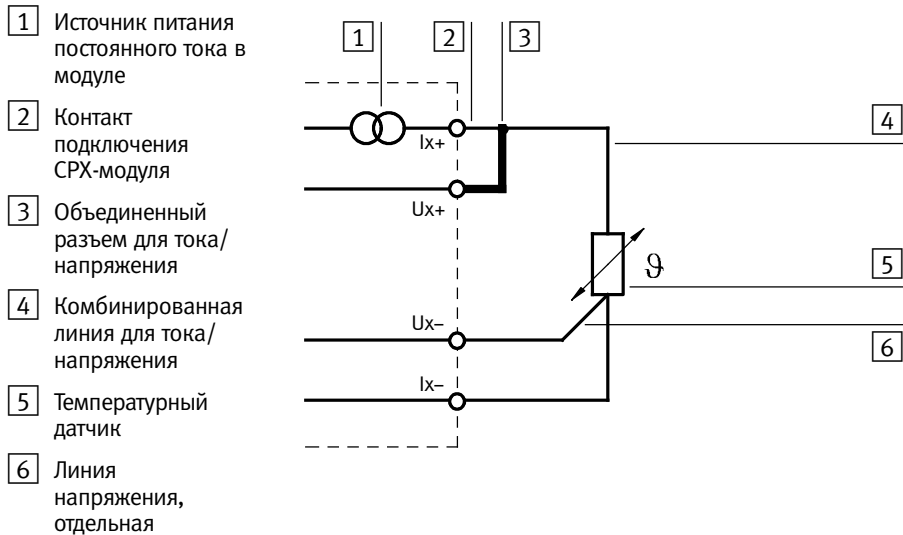


Рис. А/11: Подключение 3-проводных температурных датчиков (CPX-4AE-T)

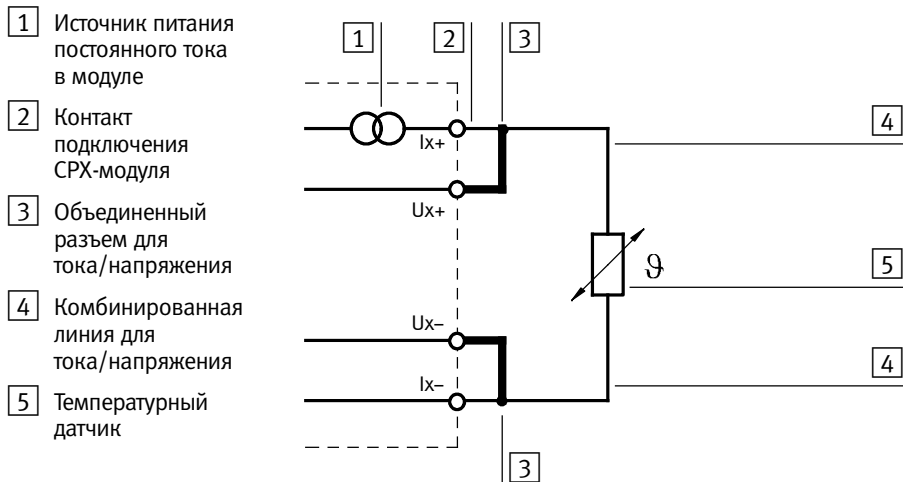


Рис. А/12: Подключение 2-проводных температурных датчиков (CPX-4AE-T)

### А.10.3 Подключение температурных датчиков к модулю CPX-4AE-TC

На следующих рисунках показано подключение температурных датчиков (термоэлементов с компенсацией температуры холодного спая) к модулю CPX-4AE-TC.

Пояснения по назначению контактов см. в разделе 6.3.1.

Дополнительная информация об измерении температуры с помощью термоэлемента приведена в следующих разделах:

- Введение в метод измерения: раздел 6.3.2
- Пояснение по компенсации температуры холодного спая: раздел 6.3.3
- Принадлежности: приложение А.11

Для передачи аналоговых сигналов в общем случае допускается использовать только экранированные кабели (см. раздел 1.2.3).



- 1 Контакт подключения CPX-модуля
- 2 Проводник датчика 1 (из металла 1)
- 3 Проводник датчика 2 (из металла 2)
- 4 Температурный датчик (RTD, Pt 1000, класс A) для компенсации температуры холодного спая (CJC)
- 5 Точка измерения (наконечник датчика)

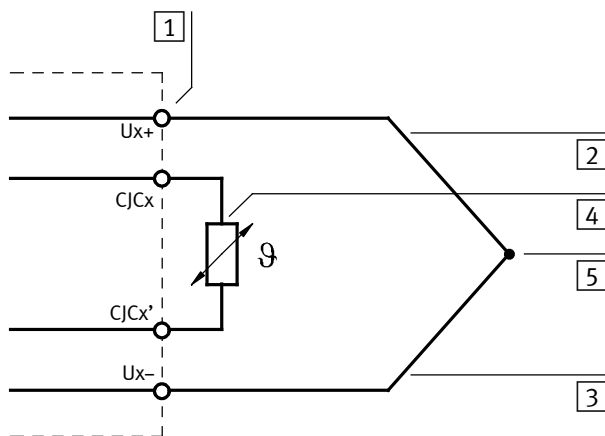


Рис. А/13: Подключение термоэлемента (термопары, ТС) с компенсацией температуры холодного спая (Cold Junction Compensation, CJC; CPX-4AE-TC)



Температурный датчик Pt-1000 для компенсации температуры холодного спая следует монтировать в непосредственной близости от точки подключения термозлемента (в штекере или на клемме) (контакты подключения СJСх, СJСх').

На каждый вход вам понадобится по одному устройству Pt 1000 в исполнении класса А, которое можно заказать в Festo как отдельную покупную деталь (номер изделия TN 553 596).

При внешней компенсации холодного спая, как правило, на всех входах следует предусмотреть собственные Pt 1000.

На следующих схематических изображениях (Рис. А/14 и Рис. А/15) показано подключение Pt 1000:

- к штекеру М12 (Рис. А/14);
- непосредственно к панели подключения с клеммными планками (пружинными клеммами; Рис. А/15).

- 1 Точка измерения (наконечник датчика)
- 2 Измерительный кабель (кабель датчика)
- 3 Штекер М12
- 4 Резистор (RTD) для компенсации температуры холодного спая (Pt 1000, класс А)

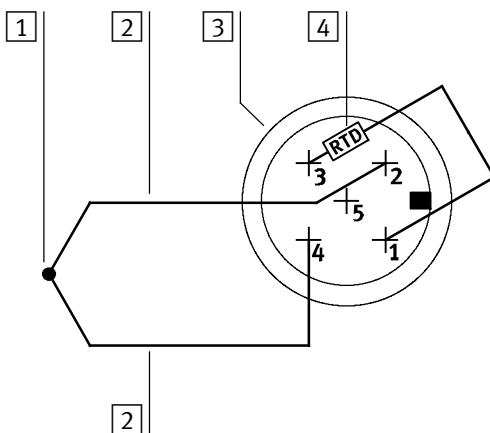


Рис. А/14: Подключение термозлемента и Pt-1000-RTD для компенсации температуры холодного спая посредством штекера М12 к модулю CPX-4AE-TC (с панелью подключения CPX-М-4-М12х2-5POL или CPX-AB-4-М12х2-5POL(-R))

## A. Техническое приложение

- 1 Точка измерения (наконечник датчика)
- 2 Измерительный кабель (кабель датчика)
- 3 Клеммная планка (пружинные клеммы) панели подключения CPX-AB-8-KL-4POL
- 4 Резистор (RTD) для компенсации температуры холодного спая (Pt 1000, класс A)

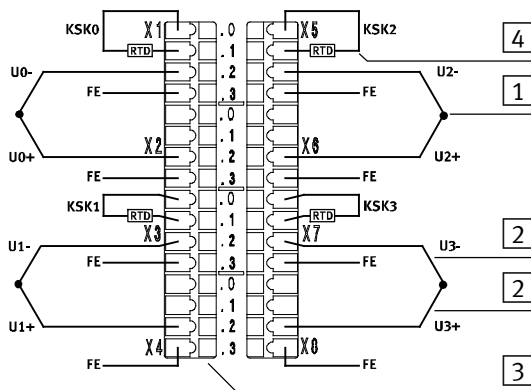


Рис. А/15: Подключение термоэлементов и Pt-1000-RTD для компенсации температуры холодного спая посредством клеммной планки (пружинных клемм) к модулю CPX-4AE-TC (с панелью подключения CPX-AB-8-KL-4POL)

## **А.11 Принадлежности (СРХ-терминал)**

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

# Алфавитный указатель

## Приложение В

В. Алфавитный указатель

## Содержание

**В. Алфавитный указатель ..... В-1**

## С

Cold Junction Compensation (CJC), введение	6-12
CPX-2AA-U-I	
внутренняя структура	A-22
технические характеристики	A-15
CPX-2AE-U-I	
внутренняя структура	A-19
технические характеристики	A-3
CPX-4AE-I	
внутренняя структура	A-19
технические характеристики	A-7
CPX-4AE-P	7-3
диагностика	7-23
ЖК-дисплей	7-25
светодиодная индикация	7-25
сообщение об ошибке	7-24
технические характеристики	A-13
экстремальные условия для пневмообо	7-3
CPX-4AE-T	
внутренняя структура	A-20
технические характеристики	A-9
CPX-4AE-TC	6-3
внутренняя структура	A-21
диагностика	6-33
единица измерения для температуры	6-24
компенсация температуры холодного с	6-25
контроль обрыва провода/короткого замыкания	6-26
контроль предельных значений	6-27
короткое замыкание	6-26
обзор	6-3
обрыв провода	6-26
ошибка параметризации	6-23
подавление частот помех	6-24
предельные значения	6-24, 6-27, 6-30
принудительное переключение (Forcing),	
канал x	6-32
светодиодная индикация	6-36
сглаживание значений измерения	6-28
сообщение об ошибке	6-34
технические характеристики	A-11
Тип датчика	6-29

CPX-4AE-U-I	
внутренняя структура .....	A-19
технические характеристики .....	A-5
CPX-AB-1-SUB-BU-25POL,	
подсоединение кабелей и штекеров .....	1-17
CPX-AB-4-HAR-4POL,	
подсоединение кабелей и штекеров .....	1-18
CPX-AB-4-M12x2-5POL (-R),	
подсоединение кабелей и штекеров .....	1-11, 1-12
CPX-AB-8-KL-4POL,	
подсоединение кабелей и штекеров .....	1-14

## **D**

DIL-переключатель .....	2-5, 4-5, 5-5, 8-5
-------------------------	--------------------

## **P**

Pt 1000,	
Компенсация температуры холодного с .....	6-13, 6-25

## **T**

TC .....	6-3
----------	-----

## **B**

Верхнее предельное значение,	
канал x .....	2-23, 3-21, 4-23, 8-22

### Внутренняя структура

CPX-2AA-U-I .....	A-22
CPX-2AE-U-I .....	A-19
CPX-4AE-I .....	A-19
CPX-4AE-T .....	A-20
CPX-4AE-TC .....	A-21
CPX-4AE-U-I .....	A-19

## Д

### Диагностика

СРХ-2АА-U-I .....	8-32
СРХ-2АЕ-U-I .....	2-32
СРХ-4АЕ-I .....	4-33
СРХ-4АЕ-P .....	7-23
СРХ-4АЕ-T .....	5-27
СРХ-4АЕ-ТС .....	6-33
СРХ-4АЕ-U-I .....	3-32
посредством шины Fieldbus .....	XVI
Диагностика предела датчика (СРХ-4АЕ-P) .....	7-12
Диапазон входных сигналов .....	2-6, 4-6
Диапазон выходных сигналов .....	8-6
Диапазон сигналов, канал х .....	2-21, 3-19, 4-21, 8-21
Диапазоны сигналов, термоэлементы .....	6-3

## Е

### Единица измерения для температуры,

СРХ-4АЕ-ТС .....	6-23, 6-24
------------------	------------

## З

Знаки выделения фрагментов текста .....	XII
---	-----

## И

Измерение температуры с использован .....	6-7
---	-----

## К

Компенсация температуры холодного с	
CPX-4AE-TC .....	6-23, 6-25
Pt 1000 .....	6-13, 6-25
введение .....	6-12
параметры .....	6-13, 6-21
Контроль CPX-модуля	
(Monitoring) .....	2-18, 3-12, 4-18, 5-18, 6-23, 8-17
CPX-4AE-TC .....	6-23
Контроль обрыва провода/ короткого замыкания .....	CPX-4AE-TC, 6-26
Контроль предельных значений .....	CPX-4AE-TC, 6-27
Контроль, кан .....	2-20, 4-20, 5-19, 8-20
Короткое замыкание, CPX-4AE-TC .....	6-26
Короткое замыкание/перегрузка ...	2-36, 4-37, 5-19, 8-37

## М

Модули аналоговых входов, CPX-4AE-TC .....	6-3
Модули входов	
короткое замыкание/перегрузка .....	2-36, 4-37
светодиодная индикация .....	2-35, 3-35, 4-36, 5-30
Модули входов/выходов	
комбинации с панелями подключения .....	1-7
монтаж .....	1-21
составные части .....	1-3
Модули входов/выходов CPX .....	XIII
Модули выходов	
короткое замыкание/перегрузка .....	8-37
светодиодная индикация .....	8-37
Модуль входов	
CPX-4AE-P .....	7-3
сообщение об ошибке .....	7-24
Модуль датчиков давления .....	7-3

## Н

Назначение .....	IX
Назначение контактов	
CPX-2AA-U-I .....	8-7
CPX-2AE-U-I .....	2-7
CPX-4AE-I .....	4-7
CPX-4AE-T .....	5-7
CPX-4AE-TC .....	6-5
CPX-4AE-U-I .....	3-5
Настройка	
диапазон входных сигналов .....	2-6, 4-6
диапазон выходных сигналов .....	8-6
Настройка по умолчанию, CPX-4AE-TC .....	6-17
Нижнее предельное значение, канал x .....	2-23, 3-21, 4-23, 8-22

## О

Области применения .....	X
Обрыв провода, CPX-4AE-TC .....	6-26
Основание .....	1-3
Ошибка параметризации, CPX-4AE-TC .....	6-23

## П

Панели подключения	
комбинации с модулями входов/выходов .....	1-7
обзор .....	1-3, 1-4
подсоединение кабелей и штекеров .....	1-8
технические характеристики .....	A-18
Параметризация нерабочего режима .....	8-24
Параметризация отказоустойчивости Fail Safe .....	8-23

Параметры	
CPX-4AE-P, 7-9	
CPX-4AE-TC, 6-21	
обзор	6-21
Компенсация температуры холодного с	6-13, 6-21
Параметры каналов	
Верхнее предельное значение,	
канал х	2-23, 3-21, 4-23, 6-30, 8-22
Диапазон сигналов,	
канал х	2-21, 3-19, 4-21, 6-29, 8-21
Контроль, кан	2-20, 4-20, 5-19, 5-20, 6-26, 8-20
Нижнее предельное значение,	
канал х	2-23, 3-21, 4-23, 6-30, 8-22
Предельное значение,	
канал х	5-23, 6-27
Сглаживание значений измерения,	
канал х	2-22, 3-20, 4-22, 5-21, 5-22, 6-28
Параметры модуля	2-17, 4-17, 5-17, 6-21, 8-16
единица измерения для температуры,	
CPX-4AE-TC	6-24
компенсация температуры холодного с	6-25
контроль CPX-модуля	
(Monitoring)	2-18, 3-12, 4-18, 5-18, 8-17
CPX-4AE-TC	6-23
контроль обрыва провода/короткого замыкания,	
CPX-4AE-TC	6-26
контроль предельных значений	CPX-4AE-TC, 6-27
параметры модуля, относящиеся	
к каналам	2-24, 3-22, 4-25, 5-24, 6-22, 8-23
подавление частот помех, CPX-4AE-TC	6-24
предельные значения, CPX-4AE-TC	6-30
принудительное переключение (Forcing),	
канал х, CPX-4AE-TC	6-32
сглаживание значений измерения, CPX-4AE-TC	6-28
тип датчика, CPX-4AE-TC	6-29
формат данных, аналоговое значение входов	2-19, 4-19
формат данных, аналоговое значение выходов	8-19
характеристики при коротком	
замыкан	2-19, 3-13, 4-19, 8-18

Пиктограммы .....	XII
Подавление частот помех, CPX-4AE-TC .....	6-23, 6-24
Предельное значение, канал x .....	5-23
Предельные значения, CPX-4AE-TC .....	6-24, 6-27, 6-30
Примеры подключения .....	A-23
Принудительное переключение (Forcing) .....	2-24, 3-22, 4-25, 5-24, 6-32, 8-25

## **Р**

Разрешения .....	X
Расчет перепада давлений, CPX-4AE-P .....	7-12

## **С**

Светодиодная индикация	
модули входов .....	2-35, 3-35, 4-36, 5-30, 6-36
модули выходов .....	8-37
на панелях подключения .....	1-6
Сглаживание значений измерения, канал x .....	2-22, 3-20, 4-22, 5-21, 5-22, 6-28
Сервисное обслуживание .....	X
Сокращения, относящиеся к конкретным изделиям ..	XVII
Сообщения об ошибках	
модули аналоговых входов .....	2-33, 3-33, 4-34, 5-28, 6-34, 7-24
модули аналоговых выходов .....	8-33
Стандартные настройки, CPX-4AE-TC .....	6-17
Степень защиты .....	1-8, 1-17

## **Т**

Температурные датчики	
входные сигналы	5-13
техника для п	5-10
Температурный датчик	
ТС	6-3
входные сигналы	6-17
термоэлемент (Thermocouple, TC)	6-3
техника для п	6-15
Температурный модуль	5-3, 6-3
Термоэлемент (Thermocouple, TC)	6-3
Техника для п	5-10, 6-15
Техника подключения	1-4
Технические характеристики	
CPX-2AA-U-I	A-15
CPX-2AE-U-I	A-3
CPX-4AE-I	A-7
CPX-4AE-P	A-13
CPX-4AE-T	A-9
CPX-4AE-TC, термоэлемент	A-11
CPX-4AE-U-I	A-5
панели подключения	A-18
Тип датчика	
CPX-4AE-TC	6-23, 6-29
термоэлементы	6-3

## **У**

Указания для пользователя	XI
Указания по в	
модули аналоговых входов	2-11, 3-9, 4-11, 5-13, 6-15
модули аналоговых выходов	8-11

## **Ф**

Формат данных, аналоговое значение входов	2-19, 4-19
Формат данных, аналоговое значение выходов	8-19

## **Х**

Характеристики при коротком  
замыкан ..... 2-19, 3-13, 4-19, 5-19, 8-18

## **Ц**

Целевая группа ..... X

## **Ч**

Число проводов в подключаемых датчиках,  
канал x ..... 5-21

## **Э**

Экранирующий щиток  
монтаж ..... 1-24  
подсоединение ..... 1-13

Электронный модуль ..... 1-3

Электропитание ..... 2-4, 3-4, 4-4, 8-4

Элементы индикации и подключения,  
модули входов/выходов ..... 1-6

## В. Алфавитный указатель