

# Инструкция по эксплуатации **iTEMP TMT85**

Двухканальный преобразователь температуры,  
работающий по протоколу FOUNDATION Fieldbus™



FOUNDATION





# Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о документе</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей</b> . . . . .	<b>39</b>
1.1	Назначение документа . . . . .	4	9.1	Устранение неисправностей . . . . .	39
1.2	Указания по технике безопасности (ХА) . . . . .	4	9.2	Сообщения о состоянии . . . . .	41
1.3	Символы . . . . .	4	9.3	Эксплуатационные ошибки без выдачи сообщений . . . . .	48
1.4	Символы, обозначающие инструменты . . . . .	6	9.4	Хронология версий ПО и обзор совместимости . . . . .	49
1.5	Документация . . . . .	6			
1.6	Зарегистрированные товарные знаки . . . . .	6			
<b>2</b>	<b>Указания по технике безопасности</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>Техническое обслуживание</b> . . . . .	<b>49</b>
2.1	Требования к работе персонала . . . . .	7	<b>11</b>	<b>Ремонт</b> . . . . .	<b>50</b>
2.2	Использование по назначению . . . . .	7	11.1	Общие сведения . . . . .	50
2.3	Техника безопасности на рабочем месте . . . . .	7	11.2	Запасные части . . . . .	50
2.4	Эксплуатационная безопасность . . . . .	7	11.3	Возврат . . . . .	50
2.5	Безопасность изделия . . . . .	8	11.4	Утилизация . . . . .	50
2.6	IT-безопасность . . . . .	8			
<b>3</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b> . . . . .	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>Аксессуары</b> . . . . .	<b>50</b>
3.1	Приемка . . . . .	9	12.1	Аксессуары, специально предназначенные для прибора . . . . .	51
3.2	Идентификация изделия . . . . .	9	12.2	Аксессуары для связи . . . . .	51
3.3	Комплект поставки . . . . .	10	12.3	Аксессуары для обслуживания . . . . .	52
3.4	Сертификаты и свидетельства . . . . .	10			
3.5	Хранение и транспортировка . . . . .	11	<b>13</b>	<b>Технические характеристики</b> . . . . .	<b>53</b>
<b>4</b>	<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>12</b>	13.1	Вход . . . . .	53
4.1	Требования, предъявляемые к установке . . . . .	12	13.2	Выход . . . . .	54
4.2	Установка измерительного прибора . . . . .	12	13.3	Источник питания . . . . .	57
4.3	Проверка после монтажа . . . . .	16	13.4	Рабочие характеристики . . . . .	58
			13.5	Условия окружающей среды . . . . .	64
<b>5</b>	<b>Электрическое подключение</b> . . . . .	<b>17</b>	13.6	Механическая конструкция . . . . .	65
5.1	Требования, предъявляемые к подключению . . . . .	17	13.7	Сертификаты и свидетельства . . . . .	68
5.2	Подключение измерительного прибора . . . . .	18	13.8	Сопроводительная документация . . . . .	69
5.3	Обеспечение требуемой степени защиты . . . . .	24			
5.4	Проверка после подключения . . . . .	24	<b>14</b>	<b>Управление посредством интерфейса FOUNDATION Fieldbus™</b> . . . . .	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>Опции управления</b> . . . . .	<b>26</b>	14.1	Блочная модель . . . . .	70
6.1	Обзор опций управления . . . . .	26	14.2	Блок ресурсов (блок прибора) . . . . .	70
6.2	Отображение измеренного значения и элементы управления . . . . .	27	14.3	Блоки преобразователя . . . . .	78
<b>7</b>	<b>Интеграция в систему</b> . . . . .	<b>29</b>	14.4	Функциональный блок аналогового входа . . . . .	96
7.1	Технология FOUNDATION Fieldbus™ . . . . .	29	14.5	Функциональный блок PID (PID- контроллер) . . . . .	96
7.2	Настройка функций прибора и системы FF . . . . .	32	14.6	Функциональный блок селектора входа . . . . .	96
<b>8</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> . . . . .	<b>33</b>	14.7	Настройка режима событий в соответствии с правилами полевой диагностики FOUNDATION Fieldbus™ . . . . .	96
8.1	Проверка монтажа . . . . .	33	14.8	Передача сообщений о событиях по шине . . . . .	102
8.2	Включение прибора . . . . .	33			
8.3	Настройка прибора . . . . .	33			
				<b>Алфавитный указатель</b> . . . . .	<b>103</b>

# 1 Информация о документе

## 1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла устройства: от идентификации изделия, приемки и хранения до установки, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

## 1.2 Указания по технике безопасности (ХА)

При использовании прибора во взрывоопасных зонах соблюдение норм национального законодательства является обязательным. Для измерительных систем, используемых во взрывоопасных зонах, предоставляется отдельная документация по взрывозащите. Такая документация является составной частью соответствующих руководств по эксплуатации. Правила монтажа, подключения и безопасности, приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации, необходимо строго соблюдать! Убедитесь в том, что используется документация по взрывозащите, которая относится именно к конкретному прибору, предназначенному для использования во взрывоопасных зонах! Номер специальной документации по взрывозащите (ХА...) указан на заводской табличке. Если два номера (указанные в документации по взрывозащите и на заводской табличке) идентичны, то эту специальную документацию по взрывозащите можно использовать.

## 1.3 Символы

### 1.3.1 Символы техники безопасности

#### ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к тяжелой травме или смерти.

#### ОСТОРОЖНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к тяжелой травме или смерти.

#### ВНИМАНИЕ


Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ










Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.

### 1.3.2 Электротехнические символы



Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток

Символ	Значение
	<b>Заземление</b> Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.
	<b>Подключение для выравнивания потенциалов (РЕ, защитное заземление)</b> Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений.  Клеммы заземления расположены внутри и снаружи прибора. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя клемма заземления: линия выравнивания потенциалов подключается к системе сетевого питания.</li> <li>Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.</li> </ul>

### 1.3.3 Описание информационных символов

Символ	Значение
	<b>Разрешено</b> Разрешенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Предпочтительно</b> Предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	<b>Запрещено</b> Запрещенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Рекомендация</b> Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Указание, обязательное для соблюдения
	Серия шагов
	Результат шага
	Помощь в случае проблемы
	Внешний осмотр

### 1.3.4 Символы, изображенные на рисунках

Символ	Значение	Символ	Значение
1, 2, 3,...	Номера пунктов	1, 2, 3...	Серия шагов
A, B, C, ...	Виды	A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
	Взрывоопасная зона		Безопасная среда (невзрывоопасная зона)

## 1.4 Символы, обозначающие инструменты

Символ	Значение
 A0011220	Отвертка с плоским наконечником
 A0011219	Отвертка с крестообразным наконечником (Philips)
 A0011221	Шестигранный ключ
 A0011222	Рожковый гаечный ключ
 A0013442	Отвертка с звездообразным наконечником (Torx)

## 1.5 Документация

Документ	Назначение и содержание документа
Техническое описание TI00134R/09/en	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора</b> В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации KA00252R/09/en	<b>Информация по подготовке прибора к эксплуатации</b> В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.



Документы указанных выше типов можно получить в следующем источнике:  
в разделе «Документация» на веб-сайте компании Endress+Hauser:  
[www.endress.com](http://www.endress.com) → «Документация»

## 1.6 Зарегистрированные товарные знаки

FOUNDATION Fieldbus™

Зарегистрированный товарный знак организации Fieldbus Foundation, Austin, Texas, США

## 2 Указания по технике безопасности

### 2.1 Требования к работе персонала

Персонал, занимающийся монтажом, вводом в эксплуатацию, диагностикой и техническим обслуживанием, должен соответствовать следующим требованиям.

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Персонал должен получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Персонал должен быть осведомлен о действующих нормах федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы персонал должен внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с сопроводительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Персонал должен следовать инструкциям и соблюдать общие правила.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям.


- ▶ Персонал должен пройти инструктаж и получить разрешение на выполнение соответствующих работ от руководства предприятия.
- ▶ Персонал должен соблюдать инструкции из данного руководства.

### 2.2 Использование по назначению

Прибор представляет собой универсальный преобразователь температуры с возможностью пользовательской настройки, имеющий один или два входа для подключения датчиков, в том числе термометра сопротивления (RTD), термопары (ТС), преобразователей сопротивления и напряжения. Преобразователь в исполнении для размещения в головке датчика предназначен для установки в присоединительную головку (плоской формы) согласно стандарту DIN EN 50446. Кроме того, прибор можно установить на DIN-рейку с помощью опционального зажима для DIN-рейки.

При использовании прибора способом, который отличается от предписаний изготовителя, защита, обеспечиваемая прибором, может быть нарушена.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

 Преобразователь в головке датчика нельзя использовать как замену прибора для монтажа на DIN-рейку в шкафу при использовании датчиков в отдельном исполнении.

### 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором и на нем необходимо соблюдать следующие условия.

- ▶ Пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты в соответствии с национальными правилами.

### 2.4 Эксплуатационная безопасность

- ▶ Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии, а ошибки и неисправности отсутствуют.
- ▶ Ответственность за бесперебойную работу прибора несет оператор.

**Взрывоопасная зона**

Во избежание травмирования сотрудников предприятия при использовании прибора во взрывоопасной зоне (например, со взрывозащитой), необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ Основываясь на технических данных, которые указаны на заводской табличке, определите, разрешена ли эксплуатация заказанного прибора по назначению во взрывоопасной зоне. Заводская табличка находится сбоку на корпусе преобразователя.
- ▶ См. характеристики, указанные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего документа.

**Электромагнитная совместимость**

Измерительная система соответствует общим требованиям безопасности согласно стандарту EN 61010-1, требованиям ЭМС согласно стандарту IEC/EN 61326, и рекомендациям NAMUR NE 21.

## **2.5 Безопасность изделия**

Это изделие разработано в соответствии с надлежащей инженерной практикой и соответствует современным требованиям безопасности, было протестировано и отправлено с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

## **2.6 IT-безопасность**

Гарантия нашей компании действительна только в том случае, если изделие установлено и используется в соответствии с руководством по эксплуатации. Изделие оснащено механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения настроек.

Меры IT-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту изделия и связанной с ним передачи данных, должны быть реализованы самим оператором в соответствии с действующими в его компании стандартами безопасности.



## 3 Приемка и идентификация изделия

### 3.1 Приемка

1. Осторожно распакуйте преобразователь температуры. На упаковке и содержимом нет повреждений?
    - ↳ Поврежденные компоненты устанавливать запрещается. В противном случае изготовитель не может гарантировать соответствие первоначальным требованиям безопасности или стойкости материала и, следовательно, не может нести ответственность за любой возможный ущерб, ставший следствием несоблюдения этого требования.
  2. Комплект поставки полностью в наличии или какие-либо компоненты отсутствуют? Сверьте фактический комплект поставки с заказом.
  3. Данные на заводской табличке соответствуют информации в накладной?
  4. Техническая документация и остальные необходимые документы присутствуют? Если это применимо: предоставлены ли указания по технике безопасности (например, документация ХА) для взрывоопасных зон?
-  Если одно из этих условий не соблюдается, обратитесь в региональное торговое представительство компании Endress+Hauser.

### 3.2 Идентификация изделия

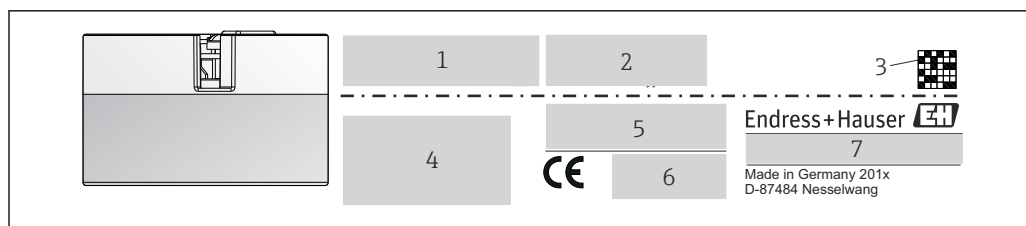
Возможны следующие варианты идентификации изделия:

- Информация, указанная на заводской табличке
- Расширенный код заказа с классификацией характеристик прибора, указанный в накладной
- Ввод серийного номера с заводской таблички в программе *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): отображаются все данные, относящиеся к прибору, и обзор технической документации, поставляемой с прибором.
- Ввод серийного номера, указанного на заводской табличке, в приложении *Endress+Hauser Operations*, или сканирование двухмерного штрихкода (QR-код), который находится на заводской табличке, с помощью приложения *Endress+Hauser Operations*: отображаются все сведения о приборе и технической документации, которая выпущена к нему.

#### 3.2.1 Заводская табличка

**Тот ли прибор получен?**

Сравните и проверьте данные, указанные на заводской табличке прибора, с требованиями точки измерения:



A0014561

- 1 Заводская табличка преобразователя в головке датчика (например, взрывозащищенное исполнение)
- 1 Источник питания, потребление тока и сертификат радиобезопасности (Bluetooth)
- 2 Серийный номер, исполнение прибора, версия программного обеспечения и версия аппаратного обеспечения
- 3 Двухмерный матричный штрихкод
- 4 2 строки для обозначения прибора и расширенного кода заказа
- 5 Допуск для использования во взрывоопасных зонах с номером соответствующей документации по взрывозащите (XA...)
- 6 Сертификаты с соответствующими символами
- 7 Код заказа и код изготовителя

### 3.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

Название компании-изготовителя:	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Адрес изготовителя:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang или <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Адрес завода-изготовителя:	См. заводскую табличку

### 3.3 Комплект поставки

В комплект поставки прибора входят следующие компоненты:

- Преобразователь температуры
- Монтажный материал (опционально)
- Бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации на английском языке
- Дополнительная документация для приборов, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах (ATEX, FM, CSA)

### 3.4 Сертификаты и свидетельства

Прибор соответствует требованиям стандарта EN 61 010-1 «Требования безопасности к электрооборудованию, используемому для измерения, управления и лабораторных испытаний», а также требованиям ЭМС согласно стандартам серии IEC/EN 61326.


#### 3.4.1 Маркировка CE/EAC, декларация соответствия

Прибор отвечает всем требованиям директив ЕС/ЕЕУ. Изготовитель подтверждает, что прибор соответствует требованиям директив, необходимым для присвоения маркировки ЕС/EAC.

#### 3.4.2 Сертификат FOUNDATION Fieldbus™

Преобразователь температуры был подвергнут всем необходимым испытаниям, после успешного прохождения которых был сертифицирован и зарегистрирован в организации Fieldbus Foundation. Измерительная система соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- Сертификация согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Группа испытаний на совместимость (ИТК) (номер сертификата прибора можно получить по запросу): прибор можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей
- Проверка соответствия физического уровня Fieldbus FOUNDATION™

Обзор других свидетельств и сертификатов приведен в разделе «Технические характеристики» →  53.

### 3.5 Хранение и транспортировка

Размеры и условия эксплуатации: →  65

- Температура хранения –40 до +100 °C (–40 до +212 °F)
- Влажность (для конкретного прибора): максимально допустимая относительная влажность – 95 % согласно стандарту IEC 60068-2-30



Упакуйте прибор для хранения и транспортировки так, чтобы надежно защитить его от ударов и внешнего воздействия. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.


Во время хранения избегайте следующих воздействий окружающей среды:

- прямые солнечные лучи;
- вибрация;
- агрессивная среда.


## 4 Монтаж


### 4.1 Требования, предъявляемые к установке


#### 4.1.1 Размеры

Размеры прибора указаны в разделе «Технические характеристики» →  53.

#### 4.1.2 Место установки

- В присоединительной головке плоской формы, соответствующей стандарту DIN EN 50446, непосредственный монтаж на вставку с кабельным вводом (среднее отверстие 7 мм)
- В полевом корпусе, отдельно от технологической среды (см. раздел «Аксессуары» →  50)

 Преобразователь, предназначенный для установки в головке датчика, можно также монтировать на DIN-рейку, соответствующую стандарту IEC 60715, с использованием специального зажима для крепления на DIN-рейке (см. раздел «Аксессуары»).

Сведения об условиях (таких как температура окружающей среды, степень защиты, климатический класс и пр.), которые должны быть обеспечены в месте монтажа для проведения надлежащей установки прибора, указаны в разделе «Технические характеристики» →  50.

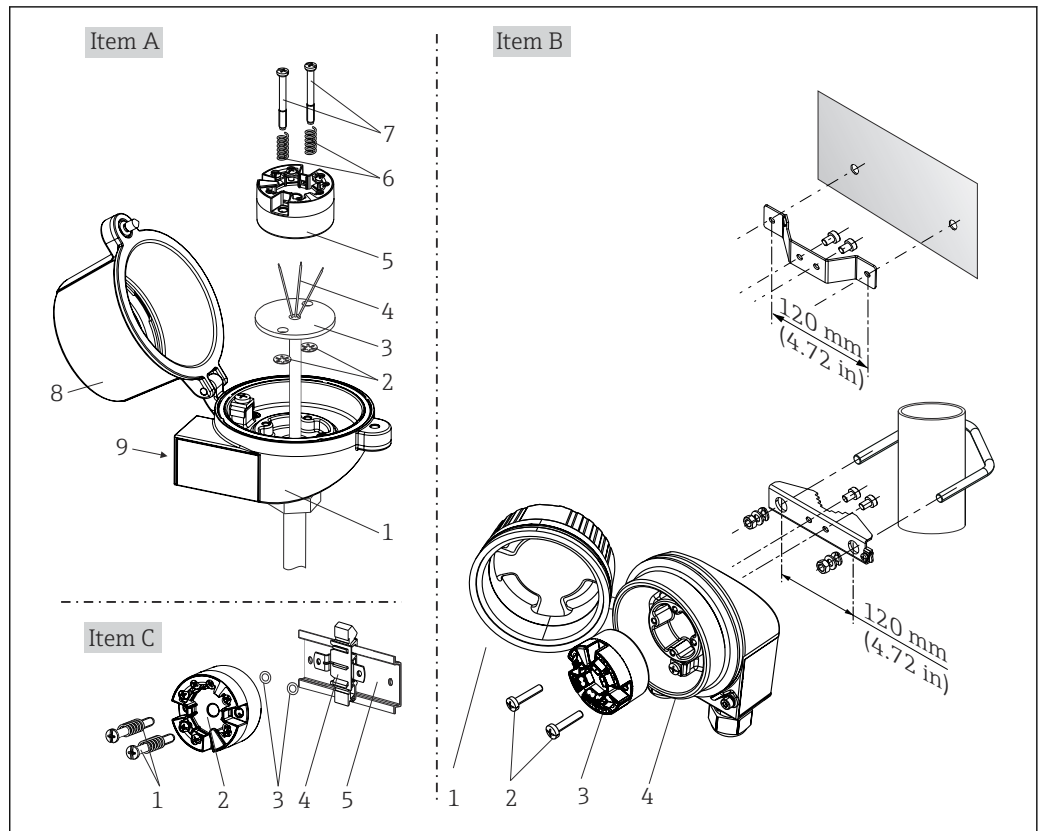
При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, приведенные в сертификатах и свидетельствах (см. указания по технике безопасности для взрывоопасных зон).

### 4.2 Установка измерительного прибора

Для монтажа прибора понадобится отвертка с крестообразным наконечником:

- Максимальный момент затяжки крепежных винтов = 1 Н·м (¾ фунт-сил-фут).  
Отвертка: Pozidriv Z2
- Максимальный момент затяжки винтовых клемм = 0,35 Н·м (¼ фунт-сил-фут).  
Отвертка: Pozidriv Z1

### 4.2.1 Монтаж преобразователя в головке датчика



2 Установка преобразователя в головке датчика (три варианта)

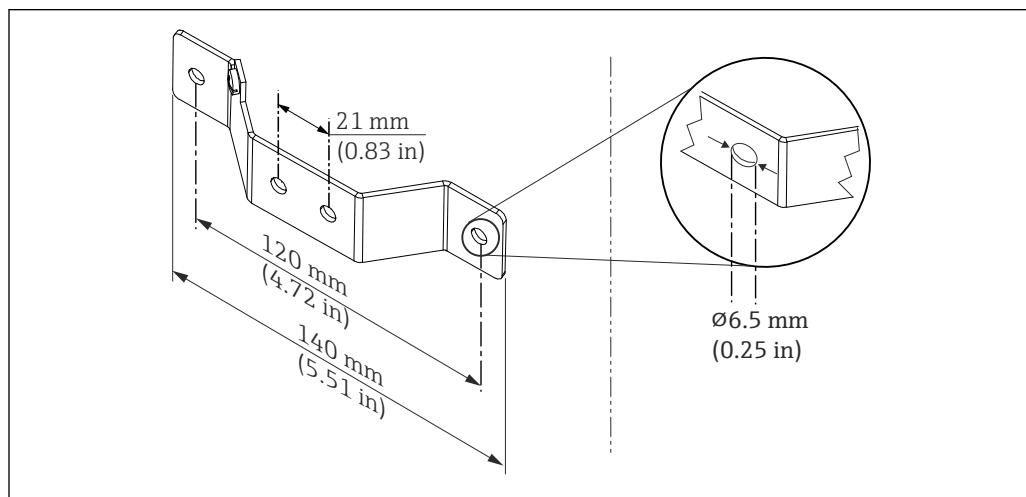
Поз. А	Монтаж в присоединительной головке плоской формы (согласно стандарту DIN 43729)
1	Присоединительная головка
2	Стопорные кольца
3	Вставка
4	Соединительные провода
5	Преобразователь для установки в головку датчика
6	Крепежные пружины
7	Крепежные винты
8	Крышка присоединительной головки
9	Кабельный ввод

Процедура монтажа в присоединительной головке, поз. А:

1. Откройте крышку (8) присоединительной головки.
2. Пропустите соединительные провода (4) вставки (3) сквозь центральное отверстие преобразователя в головке датчика (5).
3. Наденьте крепежные пружины (6) на крепежные винты (7).
4. Пропустите крепежные винты (7) сквозь периферийные отверстия преобразователя в головке датчика и вставки (3). Зафиксируйте оба крепежных винта пружинными кольцами (2).
5. Затем стяните преобразователь в головке датчика (5) вместе со вставкой (3) в присоединительной головке.

6. После подключения проводки плотно закройте крышку присоединительной головки (8).

Поз. В	Монтаж в полевом корпусе
1	Крышка корпуса
2	Крепежные винты с пружинами
3	Преобразователь для установки в головку датчика
4	Полевой корпус



A0024604

3 Размеры углового кронштейна для настенного монтажа (полный набор для настенного монтажа можно приобрести в качестве аксессуара)

Процедура монтажа в полевом корпусе, поз. В:

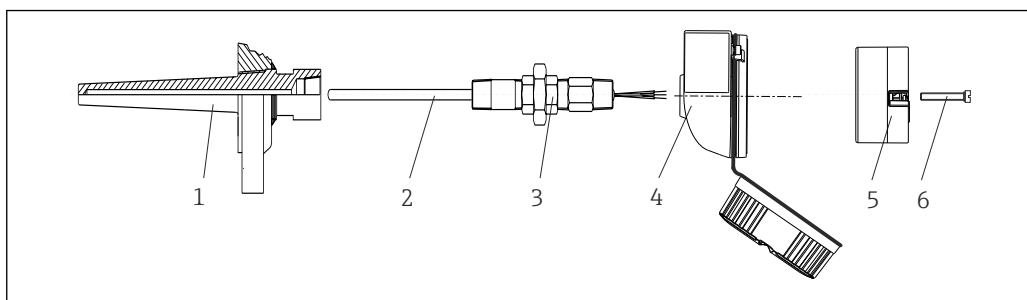
1. Откройте крышку (1) полевого корпуса (4).
2. Пропустите крепежные винты (2) сквозь периферийные отверстия преобразователя в головке датчика (3).
3. Закрепите преобразователь в головке датчика внутри корпуса.
4. После подключения проводки плотно закройте крышку полевого корпуса (1).

Поз. С	Установка на DIN-рейку (DIN-рейка должна соответствовать стандарту IEC 60715)
1	Крепежные винты с пружинами
2	Преобразователь для установки в головку датчика
3	Стопорные кольца
4	Зажим для монтажа на DIN-рейку
5	DIN-рейка

Процедура монтажа на DIN-рейку, поз. С:

1. Прижмите зажим (4) для крепления на DIN-рейку к DIN-рейке (5) так, чтобы произошла фиксация со щелчком.
2. Установите крепежные пружины на крепежные винты (1) и пропустите винты сквозь периферийные отверстия преобразователя в головке датчика (2). Зафиксируйте оба крепежных винта пружинными кольцами (3).
3. Прикрепите преобразователь в головке датчика (2) винтами к зажиму (4), закрепленному на DIN-рейке.

### Метод монтажа, применяемый в Северной Америке



A0008520

#### 4 Монтаж преобразователя в головке датчика

- 1 Термогильза
- 2 Вставка
- 3 Переходная муфта
- 4 Присоединительная головка
- 5 Преобразователь для установки в головку датчика
- 6 Крепежные винты

Конструкция термометра с термопарами или термометрами сопротивления и преобразователем в головке датчика:

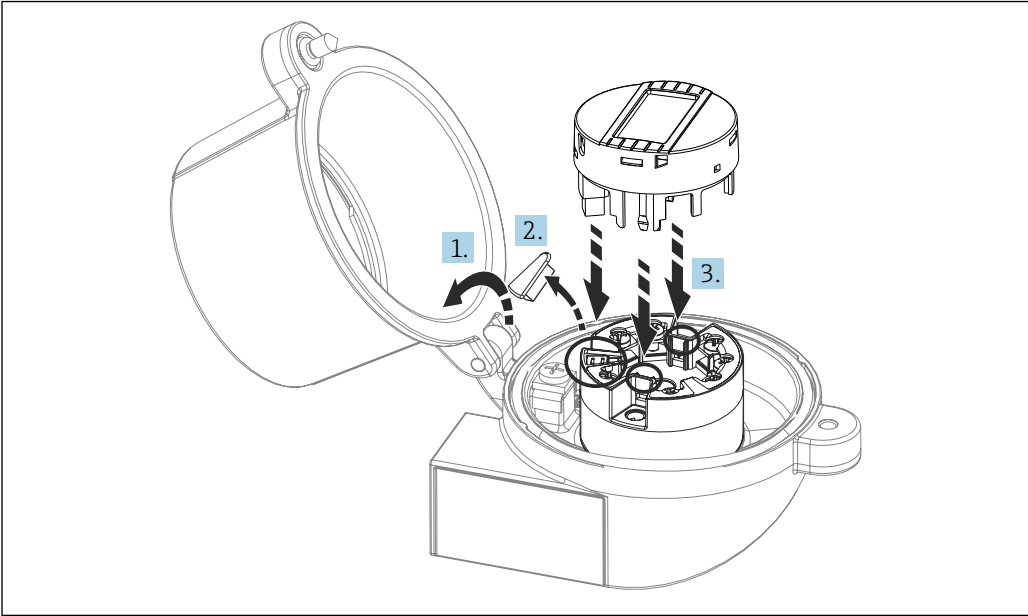
1. Установите термогильзу (1) на технологический трубопровод или на стенку сосуда. Термогильзу следует закрепить согласно инструкциям до подъема рабочего давления.
2. Установите на термогильзу соответствующие штуцеры трубки горловины и переходник (3).
3. Если установка уплотнительных колец необходима ввиду особо жестких условий окружающей среды или особых нормативных требований, то следует обязательно установить уплотнительные кольца.
4. Пропустите крепежные винты (6) сквозь периферийные отверстия преобразователя в головке датчика (5).
5. Расположите преобразователь (5) в присоединительной головке (4) так, чтобы кабель шины (клеммы 1 и 2) был направлен в сторону кабельного ввода.
6. С помощью отвертки закрепите преобразователь (5) винтами в присоединительной головке (4).
7. Пропустите соединительные провода вставки (3) сквозь нижний кабельный ввод присоединительной головки (4) и центральное отверстие преобразователя в головке датчика (5). Подключите соединительные провода к преобразователю.
8. Закрепите присоединительную головку (4) со смонтированным и подключенным к проводам преобразователем в головке датчика на предварительно смонтированных штуцере и переходнике (3).

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Чтобы обеспечить соблюдение требований к взрывозащите, необходимо плотно закрыть крышку присоединительной головки.**

- После подсоединения проводов плотно заверните крышку присоединительной головки.

Монтаж дисплея для преобразователя в головке датчика



A0009852

5 Монтаж дисплея

1. Выверните крепежный винт крышки присоединительной головки. Откиньте крышку присоединительной головки.
2. Снимите крышку присоединительного отсека дисплея.
3. Закрепите дисплей на смонтированном и подключенном к проводам преобразователе в головке датчика. Фиксирующие штифты должны надежно защелкнуться на преобразователе в головке датчика. После монтажа плотно затяните крышку присоединительной головки.

**i** Дисплей можно использовать только с соответствующей присоединительной головкой, в крышке которой имеется смотровое окно (марка TA30, производства Endress+Hauser).

4.3 Проверка после монтажа

После монтажа прибора выполните перечисленные ниже заключительные проверки:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	-
Условия окружающей среды (например, температура окружающей среды и диапазон измерения) соответствуют техническим характеристикам прибора?	См. раздел «Технические характеристики» → 53



## 5 Электрическое подключение


### ВНИМАНИЕ

- ▶ Перед монтажом или подключением прибора отключите источник питания. Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.
- ▶ При подключении приборов, сертифицированных для эксплуатации во взрывоопасных зонах, руководствуйтесь примечаниями и схемами соединений, приведенными в соответствующей сопроводительной документации по взрывозащищенному исполнению, которая прилагается к настоящему руководству по эксплуатации. При наличии вопросов обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.
- ▶ Запрещается занимать разъем, предназначенный для подключения дисплея. Неправильное подсоединение может привести к выходу электроники из строя.
- ▶ Перед подключением источника питания подсоедините провод выравнивания потенциалов к наружной клемме заземления.

### 5.1 Требования, предъявляемые к подключению

Для электромонтажа преобразователя в головке датчика с винтовыми клеммами необходима отвертка с крестообразным наконечником. Подключение прибора с пружинными клеммами выполняется без каких бы то ни было инструментов.

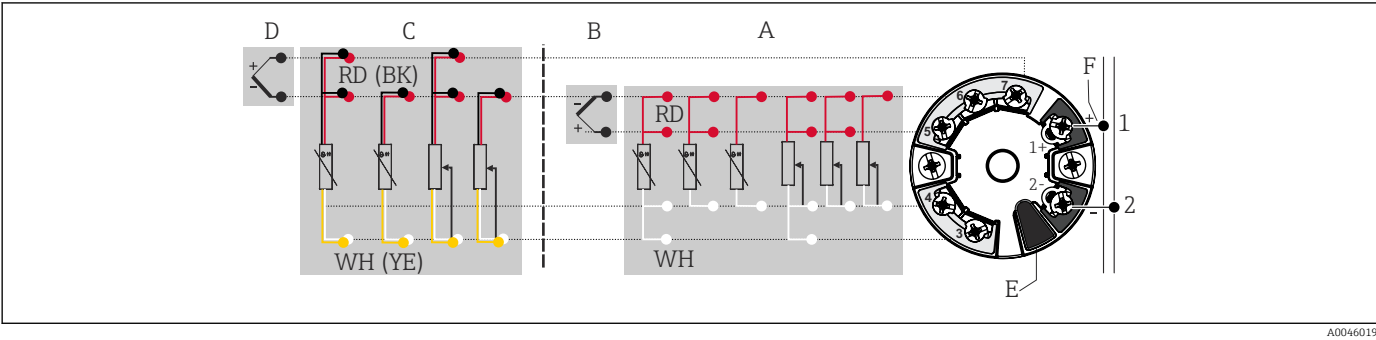
Провода к преобразователю, установленному в головку датчика, следует подключать следующим образом:

1. Откройте кабельное уплотнение и крышку корпуса на присоединительной головке или полевом корпусе.
2. Пропустите кабели через отверстие кабельного уплотнения.
3. Подключите кабель согласно иллюстрации. Если преобразователь, установленный в головку датчика, оснащен пружинными клеммами, обратите особое внимание на информацию, приведенную в разделе «Подключение к пружинным клеммам». →  19
4. Затяните кабельный ввод и закройте крышку корпуса.

Во избежание ошибок подключения строго следуйте инструкциям по проверке после подключения перед вводом в эксплуатацию!

5.2 Подключение измерительного прибора

Назначение клемм



6 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

- A Вход датчика 1, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (Ом), 4-, 3- и 2-проводное подключение
- B Вход датчика 1, термопара и преобразователь напряжения (мВ)
- C Вход датчика 2, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (Ом), 3- и 2-проводное подключение
- D Вход датчика 2, термопара и преобразователь напряжения (мВ)
- E Подключение дисплея, сервисный интерфейс
- F Оконечная нагрузка шины и источник питания

УВЕДОМЛЕНИЕ

► ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение этого правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

5.2.1 Подсоединение кабелей датчиков

Назначение клемм для подключения датчиков .

УВЕДОМЛЕНИЕ

При подключении двух датчиков необходимо проследить за тем, чтобы между ними не было гальванической связи (например, вследствие недостаточной изоляции чувствительных элементов от термогильзы). Нежелательные уравнивательные токи существенно искажают результаты измерения.

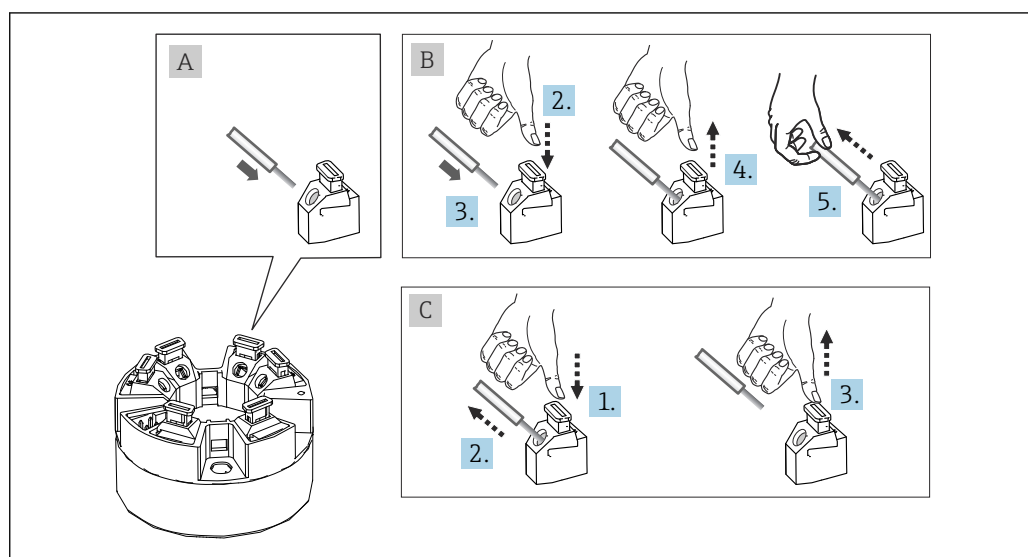
► Датчики должны быть гальванически развязаны друг с другом за счет отдельного подключения чувствительных элементов к преобразователю. Преобразователь обеспечивает достаточную гальваническую развязку (> 2 кВ перем. тока) между входными и выходными цепями.

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений:

Входной сигнал датчика 1					
Входной сигнал датчика 2		Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, двухпроводное подключение	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, трехпроводное подключение	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, четырехпроводное подключение	Термопара (ТС), преобразователь напряжения
	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, двухпроводное подключение	✓	✓	-	✓

Входной сигнал датчика 1					
	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, трехпроводное подключение	✓	✓	-	✓
	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, четырехпроводное подключение	-	-	-	-
	Термопара (ТС), преобразователь напряжения	✓	✓	✓	✓

### Подключение к пружинным клеммам



A0039468

7 Подключение к пружинным клеммам на примере преобразователя в головке датчика

#### Рис. А, однопроводочный провод:

1. Зачистите конец провода. Минимальная длина зачистки 10 мм (0,39 дюйм).
2. Вставьте конец провода в клемму.
3. Слегка потяните за провод и убедитесь в том, что он надежно зафиксирован. При необходимости повторите операцию, начиная с шага 1.

#### Рис. В, многопроводочный провод без наконечника:

1. Зачистите конец провода. Минимальная длина зачистки 10 мм (0,39 дюйм).
2. Нажмите рычажный размыкатель.
3. Вставьте конец провода в клемму.
4. Отпустите рычажный размыкатель.
5. Слегка потяните за провод и убедитесь в том, что он надежно зафиксирован. При необходимости повторите операцию, начиная с шага 1.

#### Рис. С, отсоединение провода:

1. Нажмите рычажный размыкатель.

2. Извлеките провод из клеммы.
3. Отпустите рычажный размыкатель.

## 5.2.2 Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus™

### Тип кабеля

Рекомендуется подключать приборы к системе FOUNDATION Fieldbus™ H1 двухжильными кабелями. В соответствии со стандартом IEC 61158-2 (технология обмена данными MBP) для подключения к системе FOUNDATION™ можно использовать кабели четырех различных типов (A, B, C, D), только два из которых (кабели типов A и B) являются экранированными.

- При монтаже новой установки рекомендуется использовать кабели типа A или B. Только кабели этих типов имеют экраны и обеспечивают надлежащую защиту от электромагнитных помех и, следовательно, наиболее надежную передачу данных. При использовании кабеля типа B допускается эксплуатировать несколько цифровых шин (с одинаковой степенью защиты) в одном кабеле. Других цепей в этом кабеле быть не должно.
- Как показал практический опыт, кабели типов C и D не используются по причине отсутствия экранирования, поскольку их защита от помех как правило не соответствует требованиям, описанным в стандартах.

Электрические параметры кабеля цифровой шины не указаны, но определяют важные аспекты архитектуры промышленной сети, такие как закороченные участки, количество абонентов или электромагнитная совместимость.

	Тип A	Тип B
Структура кабеля	Витая пара, экранированная	Одна или несколько витых пар, полное экранирование
Площадь поперечного сечения провода	0,8 мм <sup>2</sup> (18 дюйм <sup>2</sup> )	0,32 мм <sup>2</sup> (22 дюйм <sup>2</sup> )
Сопротивление контура (пост. ток)	44 Ом/км	112 Ом/км
Волновое сопротивление при 31,25 кГц	100 Ом ±20 %	100 Ом ±30 %
Постоянная затухания при 39 кГц	3 dB/km	5 dB/km
Емкостная асимметрия	2 nF/km	2 nF/km
Искажение, обусловленное дисперсией времени задержки (7,9 до 39 кГц)	1,7 mS/km	*)
Покрывание экрана	90 %	*)
Максимальная длина кабеля (включая отводы > 1 м (3 фут))	1900 м (6 233 фут)	1200 м (3 937 фут)
*) не определено		

Ниже приведен список соответствующих кабелей цифровой шины (тип A) различных производителей для безопасных зон:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

### Максимальная общая длина кабеля

Пределы расширения сети зависят от типа защиты и спецификации кабеля. Общая длина кабеля включает в себя длину основного кабеля и длину всех отводов (>1 м / 3,28 фута). Соблюдайте следующие правила:

- Максимально допустимая общая длина кабеля зависит от типа используемого кабеля.
  - Тип А: 1900 м (6200 футов)
  - Тип В: 1200 м (4000 футов)
- При использовании повторителей максимально допустимая длина кабеля удваивается. Между пользовательским и ведущим устройством допускается использовать не более трех повторителей.

### Максимальная длина отвода

Кабельная линия между распределительной коробкой и полевым прибором называется отводом. При применении в безопасных зонах максимальная длина отвода зависит от количества отводов (> 1 м (3,28 фут)):

Количество отводов	1 до 12	13 до 14	15 до 18	19 до 24	25 до 32
Максимальная длина отвода	120 м (393 фут)	90 м (295 фут)	60 м (196 фут)	30 м (98 фут)	1 м (3,28 фут)

### Количество полевых приборов

Согласно IEC 61158-2 (MBP), к одному сегменту цифровой шины можно подключить максимум 32 полевых прибора. Кроме того, в отдельных условиях действуют дополнительные ограничения на это количество (взрывозащита, применение питания по шине, потребляемый ток полевого прибора). К отводу можно подключить не более четырех полевых приборов.

### Экранирование и заземление

При установке необходимо соблюдать спецификации системы Fieldbus Foundation, приведенные в документе «Подключение проводов и монтаж».

### Терминирование шины

На начало и конец каждого сегмента цифровой шины следует установить окончечную нагрузку шины. При использовании различных соединительных коробок (исполнение для взрывобезопасных зон) окончечная нагрузка шины активируется посредством переключателя. В противном случае необходимо установить отдельную окончечную нагрузку шины. Обратите внимание на следующее:

- Если имеется разветвленный сегмент шины, то прибор, расположенный дальше всего от сегментного соединителя, представляет собой конец шины.
- Если сегмент цифровой шины расширен с помощью повторителя, то расширение также следует терминировать на обоих концах.

### Дополнительные сведения

Общие сведения и дополнительные уточнения в отношении подключений можно найти на веб-сайте ([www.fieldbus.org](http://www.fieldbus.org)) организации Fieldbus Foundation или в руководстве по эксплуатации «Обзор интерфейса FOUNDATION Fieldbus™» по адресу: → [www.endress.com](http://www.endress.com) → «Документация».

## 5.2.3 Подключение к цифровой шине

Подключение приборов к цифровой шине может быть выполнено двумя способами:

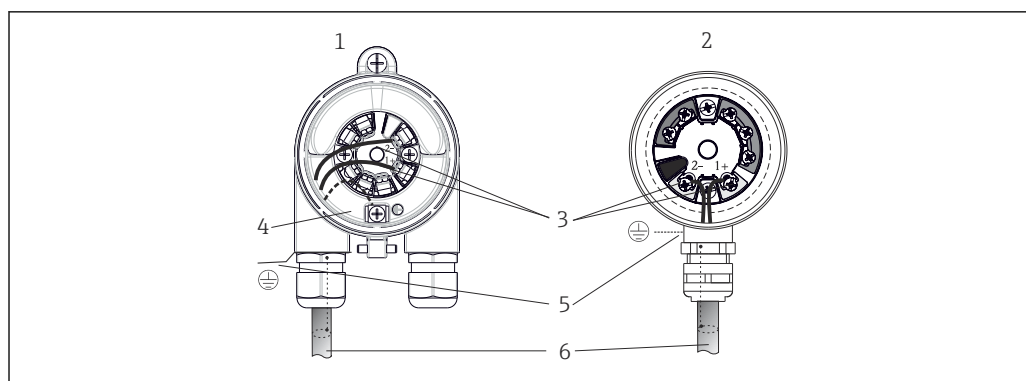
- Через обычное кабельное уплотнение → 22
- Через разъем цифровой шины (можно заказать как аксессуар) → 22

### **i** Опасность повреждения

- Перед установкой или подключением преобразователя в головке датчика отключите источник питания. Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.
- Рекомендуется заземление с помощью одного из заземляющих винтов (клеммная головка, полевой корпус).
- Заземление экрана кабеля цифровой шины в нескольких точках в системах без дополнительного выравнивания потенциалов может приводить к возникновению уравнительных токов промышленной частоты, способных повредить кабель или экран. В таких случаях экран сигнального кабеля следует заземлять только с одного конца, то есть его нельзя присоединять к заземляющей клемме корпуса (исполнение с присоединительной головкой или с полевым корпусом). Неподключенный экран необходимо изолировать!
- Не рекомендуется подключать приборы к цифровой шине по цепочке с применением обычных кабельных уплотнений. В противном случае для замены одного измерительного прибора придется прерывать связь по всей шине.

### Кабельные вводы или уплотнения

Кроме того, необходимо соблюдать общую процедуру: → 18.



**8** Подключение сигнальных кабелей и кабелей питания

- 1 Преобразователь в головке датчика, монтируемый в полевом корпусе
- 2 Преобразователь в головке датчика, монтируемый в присоединительной головке
- 3 Клеммы – связь по цифровой шине и электропитание
- 4 Внутреннее заземление
- 5 Наружное заземление
- 6 Экранированный кабель цифровой шины

- i** ■ Полярность клемм для подключения цифровой шины (1+ и 2-) не имеет значения.
- Площадь поперечного сечения проводника:
  - макс. 2,5 мм<sup>2</sup> для винтовых клемм;
  - макс. 1,5 мм<sup>2</sup> для пружинных клемм. Минимальная длина зачистки провода 10 мм (0,39 дюйм).
- Подключение следует выполнять экранированным кабелем.

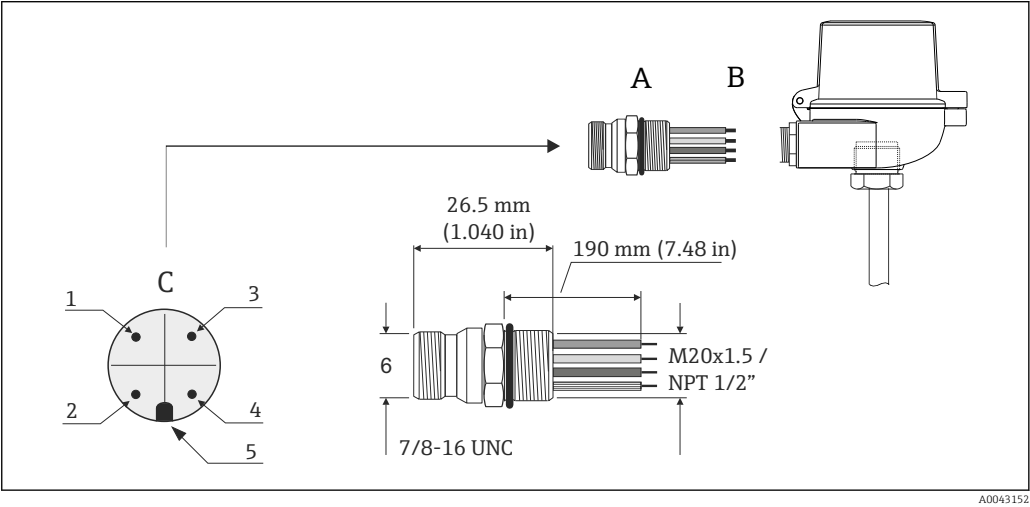
### Разъем цифровой шины

В качестве опции можно вернуть разъем цифровой шины вместо кабельного ввода в присоединительную головку или полевой корпус. Разъемы цифровой шины можно заказать в качестве аксессуаров в компании Endress+Hauser (см. → 50).

Технология подключения FOUNDATION Fieldbus™ позволяет подключать измерительные приборы к цифровой шине посредством унифицированных механических соединителей – Т-образных модулей, соединительных коробок и т. п.

У такой технологии подключения, в которой применяются готовые распределительные модули и разъемы, есть значительные преимущества по сравнению с обычным проводным подключением:

- Полевые приборы можно отключать, заменять и добавлять в любое время в процессе работы. Связь при этом не прерывается.
- Монтаж и техническое обслуживание значительно упрощаются.
- Можно использовать существующую кабельную инфраструктуру и быстро расширять ее, например добавляя звездообразные точки распределения на основе 4- или 8-канальных распределительных модулей.



9 Разъемы для подключения к системе FOUNDATION Fieldbus™

		Назначение контактов / цветовое кодирование	
		D	Разъем 7/8":
A	Разъем цифровой шины	1	1. Синий провод: FF- (клемма 2)
B	Присоединительная головка	2	2. Коричневый провод: FF+ (клемма 1)
C	Разъем на корпусе (штекер)	3	Серый провод: экран
		4	Зелено-желтый провод: заземление
		5	Ключ положения





Технические характеристики разъема:

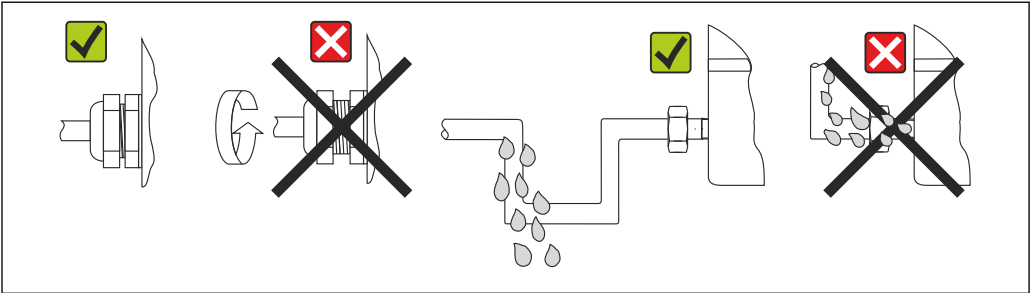
Площадь поперечного сечения провода	4 x 0,8 мм
Присоединительная резьба	M20 x 1,5 / NPT ½"
Степень защиты	IP 67 согласно стандарту DIN 40 050 IEC 529
Контакты, покрытие	CuZn, с золотым покрытием
Материал корпуса	1.4401 (316)
Возгораемость	V - 2 согласно правилам UL - 94
Диапазон температуры окружающей среды	-40 до +105 °C (-40 до +221 °F)
Допустимая нагрузка по току	9 А
Номинальное напряжение	Макс. 600 В

Сопротивление контактов	≤ 5 мОм
Сопротивление изоляции	≥ 10 мОм


5.3 Обеспечение требуемой степени защиты

В целях обеспечения класса защиты IP67 после полевой установки или технического обслуживания обязательно соблюдение следующих пунктов:





- Преобразователь должен быть установлен в присоединительную головку с соответствующей степенью защиты.
- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. При необходимости уплотнитель следует просушить, очистить или заменить.
- В качестве соединительных кабелей следует использовать кабели указанного наружного диаметра (например, M20 x 1,5, диаметр кабеля 8 до 12 мм).
- Тщательно затяните кабельное уплотнение. →  10,  24
- Кабели перед кабельными вводами должны быть проложены с провисающей петлей («водяной ловушкой»). Это гарантирует защиту от проникновения влаги в кабельное уплотнение. Прибор следует устанавливать таким образом, чтобы кабельные уплотнения не были направлены вверх. →  10,  24
- Установите вместо неиспользуемых кабельных уплотнений замещающие заглушки.
- Не извлекайте из кабельных уплотнений защитные втулки.




A0024523

 10 Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP67

5.4 Проверка после подключения

Состояние прибора и соблюдение технических требований	Примечания
Прибор и кабели не повреждены (визуальная проверка)?	--
Электрическое подключение	Примечания
Соответствует ли напряжение питания техническим требованиям, указанным на заводской табличке?	9 до 32 V <sub>DC</sub>
Используемые кабели соответствуют предъявляемым требованиям?	Кабель цифровой шины, →  20 Кабель датчика, →  18
При установке кабелей с них в достаточной мере снято натяжение?	--
Кабели питания и сигнальные кабели подключены должным образом?	→  18
Все винтовые клеммы плотно затянуты, а соединения проводов с пружинными клеммами проверены?	→  19



Состояние прибора и соблюдение технических требований	Примечания
Все кабельные вводы установлены, затянуты и герметизированы? Кабель проложен с петлей для обеспечения водоотвода?	--
Все крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	--
Электрическое подключение системы цифровой шины	Примечания
Все коммутационные элементы (соединительные коробки, распределительные коробки, соединители и т. д.) соединены друг с другом должным образом?	--
Каждый сегмент цифровой шины терминирован с помощью оконечной нагрузки на обоих концах?	--
Требования спецификаций цифровой шины относительно максимальной длины кабеля цифровой шины соблюдены?	→  20
Требования спецификаций цифровой шины относительно максимальной длины отводов соблюдены?	
Кабель цифровой шины полностью экранирован и правильно заземлен?	

## 6 Опции управления

### 6.1 Обзор опций управления

Существуют различные способы настройки и ввода прибора в эксплуатацию оператором:

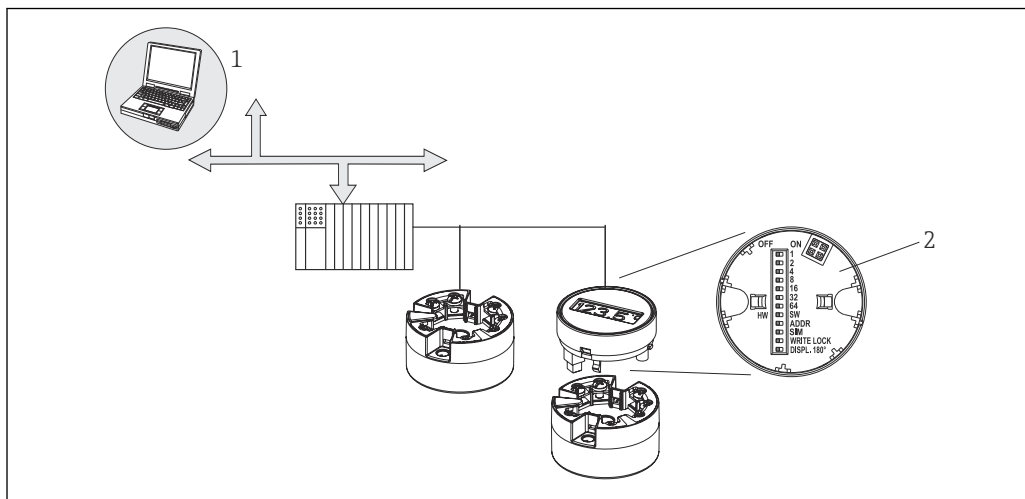
#### 1. Программы конфигурирования

Функции связи по протоколу FF и параметры прибора настраиваются через интерфейс цифровой шины. Для этого существуют специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации, выпускаемые различными производителями.

#### 2. Микропереключатели (DIP-переключатели) для различных аппаратных настроек (опционально) → 28

Следующие аппаратные настройки для интерфейса FOUNDATION Fieldbus™ могут быть выполнены с помощью DIP-переключателей, которые находятся на задней стороне опционального дисплея:

- Активация/деактивация режима моделирования в функциональном блоке аналогового входа
- Включение и выключение аппаратной защиты от записи
- Поворот дисплея на 180°



A0041955

11 Опции управления для преобразователя в головке датчика

- 1 Конфигурационные/управляющие программы для управления через интерфейс FOUNDATION Fieldbus™ (функции цифровой шины, параметры прибора)
- 2 DIP-переключатели, которые находятся на тыльной стороне опционального дисплея (защита от записи, режим моделирования)

**i** Для преобразователя, устанавливаемого в головке датчика, дисплей и элементы локального управления доступны только в том случае, если преобразователь был заказан с дисплеем!

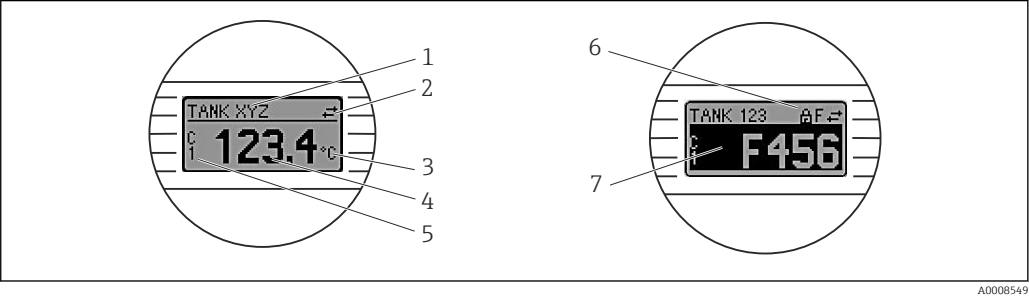
6.2

Отображение измеренного значения и элементы управления

6.2.1

Элементы отображения

Преобразователь для установки в головку датчика



12    Опциональный ЖК-дисплей для преобразователя, устанавливаемого в головке датчика

№ позиции	Функция	Значение
1	Отображение обозначения прибора (TAG)	Обозначение прибора, до 32 символов.
2	Символ «Связь»	Символ связи отображается при наличии доступа для чтения и записи по протоколу цифровой шины.
3	Отображение единицы измерения	Единица измерения отображаемого измеренного значения.
4	Отображение измеренного значения	Отображение текущего измеренного значения.
5	Отображение значения/канала C1 или C2, P1, S1, RJ	Например, S1 для измеренного значения, полученного от датчика 1.
6	Символ «Заблокированная настройка»	Символ «Заблокированная настройка» отображается в том случае, если настройка заблокирована аппаратными средствами.
7	Сигналы состояния	
	Символы	Значение
	<b>F</b>	<b>Сообщение об ошибке «Обнаружена неисправность»</b> Произошла эксплуатационная ошибка. Измеренное значение недействительно.  Отображение переключается между сообщением об ошибке и строкой «- - -» (действительное измеренное значение отсутствует), см. раздел «Диагностика и устранение неисправностей» →  39. Подробное описание сообщений об ошибках содержится в руководстве по эксплуатации.
	<b>C</b>	<b>«Сервисный режим»</b> Прибор работает в сервисном режиме (например, при моделировании).
	<b>S</b>	<b>«Несоответствие спецификации»</b> Прибор эксплуатируется за пределами его технических возможностей (например, в процессе прогрева или очистки).
	<b>M</b>	<b>«Требуется обслуживание»</b> Требуется техническое обслуживание. Измеренное значение остается действительным.  На дисплее чередуется отображение измеренного значения и сообщения о состоянии.

6.2.2 Локальное управление

С помощью микропереключателей (DIP-переключателей), которые находятся на тыльной стороне опционального дисплея, можно выполнять различные аппаратные настройки.

**i** Пользователь может заказать дисплей вместе с преобразователем, устанавливаемым в головке датчика, или в качестве аксессуара для последующей установки. → 50

УВЕДОМЛЕНИЕ

▶ **ESD** – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение инструкций может привести к выходу из строя или неисправности электронных компонентов.

13 Аппаратная настройка с помощью DIP-переключателей

1: Подключение к преобразователю в головке датчика
2: DIP-переключатели (1–64, SW/HW, ADDR и SIM – режим моделирования) <b>не функционируют</b> на этом преобразователе в головке датчика
3: DIP-переключатель (WRITE LOCK = защита от записи; DISPL. 180° = переключатель для поворота отображения на 180°)

Процедура настройки с помощью DIP-переключателей:

1. Откройте крышку корпуса на головке или корпусе.
2. Снимите подсоединенный дисплей с преобразователя в головке датчика.
3. Настройте DIP-переключатели на задней стороне дисплея должным образом. Как правило, перевод переключателя в положение ON приводит к активации функции, а перевод в положение OFF – к деактивации функции.
4. Установите дисплей на преобразователь в головке датчика надлежащим образом. Настройки, выполненные для преобразователя в головке датчика, вступают в силу через одну секунду.
5. Закройте крышку корпуса на головке или корпусе.

Включение и выключение защиты от записи

Включение и выключение защиты от записи осуществляется DIP-переключателем, который находится на задней стороне присоединяемого дисплея. Если защита от записи активна, то изменить какие бы то ни было параметры невозможно. Отображение символа замка на дисплее указывает на то, что защита от записи активна. Защита от записи предотвращает любой доступ для записи параметров. Защита от записи остается активной даже при снятом дисплее. Чтобы отключить защиту от записи, дисплей должен быть подключен к преобразователю с выключенным DIP-переключателем (переключатель WRITE LOCK должен быть переведен в положение OFF). Преобразователь примет эту установку во время работы, без перезапуска.

Поворот изображения

Изображение можно повернуть на 180° с помощью DIP-переключателя. Настройка DIP-переключателя сохраняется и отображается в блоке преобразователя «Дисплей» с помощью параметра, доступного только для чтения (DISP\_ORIENTATION). Настройка сохраняется при снятии дисплея.

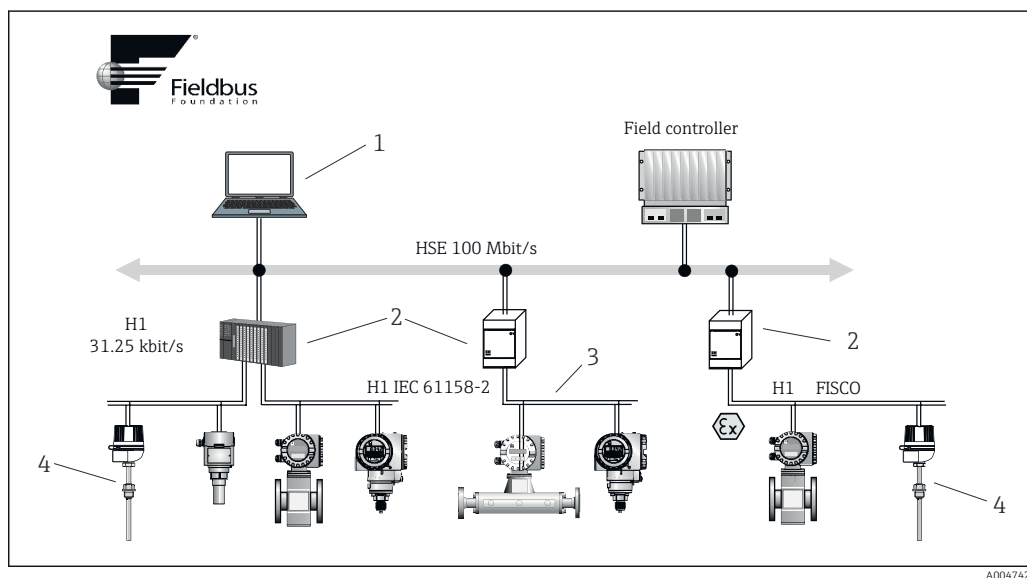
## 7 Интеграция в систему

### 7.1 Технология FOUNDATION Fieldbus™

FOUNDATION Fieldbus™ (FF) представляет собой чисто цифровую систему последовательной связи, которая соединяет между собой устройства цифровой шины (датчики, исполнительные механизмы), системы автоматизации и управления технологическими процессами. Задуманная как локальная вычислительная сеть (ЛВС) для полевых приборов, система FF была разработана в первую очередь с учетом требований разработки технологических процессов. Таким образом, система FF является базовой сетью в общей иерархии систем обмена данными. Сведения о конфигурации см. в руководстве по эксплуатации BA 013S/04/en («Обзор системы FOUNDATION Fieldbus: руководство по установке и вводу в эксплуатацию»).

#### 7.1.1 Архитектура системы

На следующем рисунке изображен пример сети FOUNDATION Fieldbus™ с соответствующими компонентами.



14 Интеграция в систему FOUNDATION Fieldbus™

- 1 Визуализация и мониторинг, например с помощью программ P View, FieldCare и диагностического ПО
- 2 Связующее устройство
- 3 32 прибора на каждый сегмент
- 4 Точка измерения с установленным преобразователем



Возможны следующие варианты подключения к системе:

- Для подключения к протоколам цифровой шины более высокого уровня, например высокоскоростному Ethernet (HSE), можно использовать устройство связи.
- Для прямого подключения к системе управления технологическим процессом необходима плата H1.
- Системные входы доступны непосредственно для H1 и HSE.


Архитектуру системы FOUNDATION Fieldbus™ можно разделить на две подсети:

#### Система шины H1:

В полевых условиях устройства с поддержкой цифровой шины подключаются только посредством медленной системы шины H1, описанной в стандарте IEC 61158-2.

Система шины H1 одновременно обеспечивает питание полевых приборов и передачу данных по двухпроводному кабелю.

Ниже перечислены некоторые важные характеристики системы шины H1:

- Все устройства с поддержкой цифровой шины получают питание от шины H1. Так же, как приборы цифровой шины, блок питания подключается к шине параллельно. Если прибору требуется внешнее питание, необходимо снабдить его отдельным блоком питания.
- Линейная структура – одна из наиболее распространенных сетевых структур. Также можно реализовать звездообразную, древовидную и смешанную структуру сети, используя различные коммутационные модули (клеммные коробки).
- Подключение отдельных приборов к цифровой шине осуществляется с помощью тройника или отвода. Преимуществом такого способа является то, что отдельные устройства с поддержкой цифровой шины можно подключать и отключать без разрыва шины и прерывания связи по ней.
- Количество подключаемых полевых устройств зависит от различных факторов, среди которых использование во взрывоопасной зоне, длина отвода, типы кабелей и потребление тока полевыми приборами. (→  17).
- Если полевые устройства предполагается использовать во взрывоопасной зоне, шина H1 должна быть оснащена барьером искрозащиты, прежде чем начнется обмен данными с приборами, установленными во взрывоопасной зоне.
- На каждом конце сегмента шины должен быть установлен терминатор шины.

#### **Высокоскоростной Ethernet (HSE):**

Превосходную шинную систему можно реализовать с помощью высокоскоростного интерфейса Ethernet (HSE), скорость передачи данных через который достигает 100 Мбит/с. Эта система является «опорной сетью», которая реализует взаимодействие между различными локальными подсетями и (или) обеспечивает работу при большом количестве абонентов сети.

### **7.1.2 Активный планировщик связи (LAS)**

Система FOUNDATION Fieldbus™ работает согласно концепции «производитель – потребитель». Это дает много преимуществ.

Возможен прямой обмен данными между полевыми приборами, например между датчиком и приводным клапаном. Каждый абонент шины «публикует» свои данные на шине, и все абоненты шины, настроенные соответствующим образом, получают эти данные. Публикация этих данных контролируется «администратором шины», так называемым «активным планировщиком связи» (LAS), который централизованно контролирует временную последовательность процесса обмена данными по шине. LAS организует всю деятельность на шине и отправляет соответствующие команды отдельным полевым приборам.

Другие задачи LAS перечислены ниже:

- Распознавание и регистрация вновь подключаемых приборов.
- Вывод из системы приборов, взаимодействие которых с цифровой шиной прекращается.
- Ведение «оперативного списка». Этот список содержит записи всех абонентов цифровой шины и регулярно проверяется устройством LAS. При подключении или отключении какого-либо устройства «оперативный список» обновляется и немедленно рассылается на все устройства.
- Запрос технологических параметров у полевых приборов по фиксированному графику.
- Распределение прав на отправку (токенов) среди приборов между событиями незапланированной передачи данных.

Диспетчер LAS может работать в режиме резервирования, существуя как в системе управления технологическим процессом, так и в полевом приборе. При отказе одного диспетчера LAS управление передачей плавно берет на себя другой диспетчер LAS.

Благодаря точному времени передачи данных по шине через диспетчер LAS система FF может запускать точные процессы через равные промежутки времени.



Приборы цифровой шины (например, устанавливаемый в головке датчика преобразователь), которые могут взять на себя функцию LAS в случае отказа основного ведущего устройства, называются «ведущими устройствами связи». Это отличает их от простых «базовых приборов», которые пригодны только для приема сигналов и их отправки в центральную систему управления. При поставке прибора функция LAS в преобразователе, устанавливаемом в головке датчика, деактивирована.

### 7.1.3 Передача данных

Различают два типа передачи данных:

- **Запланированная передача данных (циклическая):** все критичные в отношении времени данные, то есть непрерывные измерения или управляющие сигналы, передаются и обрабатываются в соответствии с фиксированным графиком.
- **Незапланированная передача данных (ациклическая):** параметры прибора и диагностическая информация, не критичные в отношении времени для технологического процесса, передаются по цифровой шине только при необходимости. Передача данных происходит только в промежутках между циклическими (запланированными) сеансами связи.

### 7.1.4 Идентификатор прибора, адресация

Каждому прибору цифровой шины в сети FF выделяется уникальный идентификатор (DEVICE\_ID).

Центральная система цифровой шины (LAS) автоматически выделяет сетевой адрес полевому прибору. Сетевой адрес – это адрес, используемый на цифровой шине в данный момент.

В системе FOUNDATION Fieldbus™ используются адреса в промежутке 0–255:

- Группы/DLL: 0–15
- Действующие приборы: 20–35
- Резервные приборы: 232–247
- Работающие автономно / подменные приборы: 248–251

Обозначение (PD\_TAG) выделяется полевому прибору при вводе в эксплуатацию (→ 35). Обозначение сохраняется в системе прибора даже в случае сбоя питания.

### 7.1.5 Функциональные блоки

FOUNDATION Fieldbus™ для описания функциональных блоков прибора и определения унифицированного доступа к данным использует предварительно настроенные функциональные блоки. Функциональные блоки, реализованные в каждом приборе цифровой шины, предоставляют информацию о задачах, которые прибор может выполнять в рамках общей стратегии автоматизации.

В случае датчиков это обычно следующие блоки:

- «Аналоговый вход» или
- «Дискретный вход» (цифровой вход)

Для управляющих клапанов обычно выделяются следующие функциональные блоки:


- «Аналоговый выход» или
- «Дискретный выход» (цифровой выход)

Для выполнения задач управления предусмотрены следующие блоки:

- PD-контроллер
- PID-контроллер

Более подробные сведения см. в разделе 13.

### 7.1.6 Управление технологическим процессом с помощью системы цифровой шины

В системе FOUNDATION Fieldbus™ полевые приборы могут самостоятельно выполнять простые функции управления технологическим процессом, тем самым снижая нагрузку на систему управления более высокого уровня. В этом случае активный планировщик связи (LAS) координирует обмен данными между датчиком и контроллером и исключает одновременный доступ двух полевых приборов к шине. Для этого конфигурационное программное обеспечение, например ПО NI-FBUS Configurator, разработанное компанией National Instruments, используется для подключения различных функциональных блоков к желаемой стратегии управления (обычно в графическом формате) (→  35).

### 7.1.7 Описание прибора

Для ввода в эксплуатацию, диагностики и настройки параметров важно обеспечить доступ систем управления технологическим процессом и конфигурационных систем более высокого уровня ко всем данным измерительного прибора в рамках унифицированной рабочей структуры.

Информация о приборе, необходимая для этого, хранится в виде так называемых данных описания прибора в специальных файлах (Device Description, DD). Это позволяет интерпретировать данные прибора и отображать информацию с помощью конфигурационной программы. То есть файл DD является своего рода «драйвером прибора».

С другой стороны, файл CFF (CFF – Common File Format) необходим для настройки сети в автономном режиме.


Эти файлы можно получить следующим образом:

- в интернете по адресу [www.endress.com](http://www.endress.com);
- в организации Fieldbus Foundation: [www.fieldbus.org](http://www.fieldbus.org).

## 7.2 Настройка функций прибора и системы FF

Система связи FF работает правильно только при условии корректной настройки. Специальные программы настройки и управляющие программы поставляются различными производителями.

Эти средства используются как для настройки функций FF, так и для установки параметров, специфичных для конкретных приборов. Предопределенные функциональные блоки реализуют унифицированный способ доступа ко всей сети и данным приборов на цифровой шине.

Подробное описание пошаговой процедуры для первого ввода системы FF в эксплуатацию, а также настройка параметров прибора приведены в разделе «Ввод в эксплуатацию» (→  35).

### Системные файлы

Для ввода сети в эксплуатацию и ее настройки необходимы следующие файлы:



- Ввод в эксплуатацию → описание прибора (DD: \*.sym, \*.ffo, \*.sy5, \*.ff5)
- Настройка сети → файл CFF (Common File Format)




## 8 Ввод в эксплуатацию

### 8.1 Проверка монтажа

Перед вводом точки измерения в эксплуатацию убедитесь в том, что проведены все заключительные проверки:



- Контрольный список «Проверка после монтажа», →  16
- Контрольный список «Проверка после подключения», →  17

 Соответствие функциональным данным интерфейса FOUNDATION Fieldbus согласно стандарту IEC 61158-2 (MBP) является обязательным.

Для проверки напряжения на шине 9 до 32 В и потребления тока примерно 11 мА на измерительном приборе можно использовать стандартный мультиметр.

### 8.2 Включение прибора


После успешного завершения заключительных проверок можно включать электропитание. После включения питания преобразователь выполняет несколько функций внутренней проверки. Во время этого процесса на дисплее отображаются сообщения в указанной последовательности.

Этап	Пользовательский интерфейс
1	Отображение названия, а также версий программного (FW) и аппаратного обеспечения (HW)
2	Фирменный логотип
3	Название прибора, версии программного и аппаратного обеспечения, а также исполнение преобразователя, устанавливаемого в головке датчика
4	Конфигурация датчика
5	Текущее измеренное значение или Сообщение о текущем состоянии  Если процедура включения завершится неудачно, то будет отображено соответствующее диагностическое сообщение (в зависимости от причины неисправности). Подробный список диагностических событий и соответствующие инструкции по устранению неисправностей приведены в разделе «Диагностика и устранение неисправностей» →  39.

Прибор начинает работать примерно через 8 секунд, а подключенный дисплей – примерно через 16 секунд! Измерение в нормальном режиме начинается сразу после завершения процедуры включения. На дисплее отображаются измеренные значения и данные о состоянии.

### 8.3 Настройка прибора

Соблюдайте следующие правила:

- Файлы, необходимые для ввода в эксплуатацию и настройки сети, можно получить согласно описанию: →  29.
- Распознавание приборов с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus™ в центральной системе или конфигурационной программе осуществляется по соответствующему идентификатору (DEVICE\_ID). Параметр DEVICE\_ID представляет собой комбинацию идентификатора изготовителя, типа прибора и серийного номера прибора. Он является уникальным, и повторно присвоить его невозможно. Структуру параметра DEVICE\_ID можно разделить на следующие составные части:  
 DEVICE\_ID – 452B4810CE-XXXXXXXXXXXX;  
 452B48 – Endress+Hauser;  
 10CE – TMT85;  
 XXXXXXXXXXXX – серийный номер прибора (11-значный).
- Для быстрой и надежной настройки преобразователя, устанавливаемого в головке датчика, предусмотрен широкий спектр мастеров настройки, которые помогают настроить наиболее важные параметры блоков преобразователя. См. руководство по использованию управляющих и конфигурационных программ.

Доступны следующие мастера настройки:

Мастера настройки		
Название	Блок	Описание
Quick Setup	Sensor Transducer	Настройка входа от датчика на основе данных датчика.
Quick Setup	Display Transducer	Конфигурирование блока дисплея с помощью меню.
Set to OOS mode	Resource, Sensor Transducer, Display Transducer, AdvDiagnostic Transducer, AI, PID и ISEL	Перевод отдельного блока в режим Out Of Service
Set to auto mode	Resource, Sensor Transducer, Display Transducer, AdvDiagnostic Transducer, AI, PID и ISEL	Перевод отдельного блока в режим Auto
Restart	Resource	Перезапуск прибора с другими параметрами, что предполагает сброс определенных параметров на заводские настройки.
Sensor drift monitoring configuration	AdvDiagnostic Transducer	Настройки мониторинга дрейфа или разности при двух подключенных датчиках.
Calc.wizard for 2-wire compensation value	Sensor Transducer	Расчет сопротивления проводника для компенсации при двухпроводном подключении.
Set all TRD to OOS mode	All Transducer Blocks	Одновременный перевод всех блоков преобразователя в режим Out Of Service
Set all TRD to auto mode	All Transducer Blocks	Одновременный перевод всех блоков преобразователя в режим Auto
Show recommended action	Resource	Отображение рекомендованного действия в качестве реакции на ожидающее подтверждения в настоящее время диагностическое событие.
Мастера калибровки		
User sensor trim configuration	Sensor Transducer	Комментированная навигация по меню для линейного масштабирования (смещение + крутизна) для адаптации точки измерения к условиям технологического процесса (→  70).
Factory trim settings	Sensor Transducer	Сброс масштабирования на «стандартную заводскую настройку» (→  70).
RTD-Platin configuration (Call.-Van Dusen)	Sensor Transducer	Ввод коэффициентов Каллендара-ван-Дюзена.

Мастера настройки		
RTD-Copper configuration	Sensor Transducer	Ввод коэффициентов полиномиальной формулы для никеля.
RTD-Nickel configuration	Sensor Transducer	Ввод коэффициентов полиномиальной формулы для меди.

### 8.3.1 Первый ввод в эксплуатацию

Ниже приведено пошаговое описание процедуры ввода прибора в эксплуатацию и всех необходимых настроек для интерфейса FOUNDATION Fieldbus™:

1. Откройте программу конфигурирования.
2. Загрузите файлы описания приборов и файлы CFF в центральную систему или программу конфигурирования. Убедитесь в том, что используются надлежащие системные файлы (см. раздел 5.4).
3. Запишите параметр DEVICE\_ID, указанный на заводской табличке прибора, чтобы позднее распознать прибор в системе управления (см. → 9).
4. Включите измерительный прибор → 33.

При первоначальной установке соединения прибор выдает следующий отклик в программе конфигурирования:

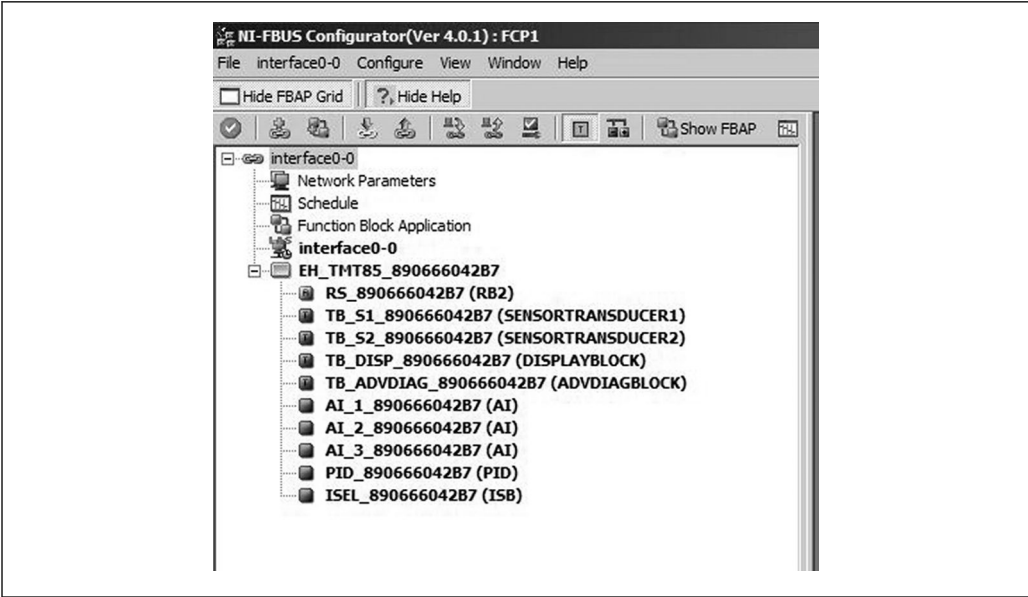
- EH\_TMT85\_xxxxxxxxxx (обозначение PD-TAG)
- 452B4810CE-xxxxxxxxxx (DEVICE\_ID)
- Ниже указана структура блоков:

Текст, отображаемый на дисплее (xxx... – серийный номер)	Базовый индекс	Описание
RS_xxxxxxxxxx	400	Блок ресурсов
TB_S1_xxxxxxxxxx	500	Блок преобразователя: датчик температуры 1
TB_S2_xxxxxxxxxx	600	Блок преобразователя: датчик температуры 2
TB_DISP_xxxxxxxxxx	700	Блок преобразователя «Дисплей» (локальный дисплей)
TB_ADVDIAG_xxxxxxxxxx	800	Блок преобразователя Advanced Diagnostic
AI_1_xxxxxxxxxx	900	Функциональный блок аналогового входа 1
AI_2_xxxxxxxxxx	1000	Функциональный блок аналогового входа 2
AI_3_xxxxxxxxxx	1100	Функциональный блок аналогового входа 3
PID_xxxxxxxxxx	1200	Функциональный блок PID
ISEL_xxxxxxxxxx	1300	Функциональный блок селектора входа



Прибор поставляется с завода с адресом для шины «247», который находится в диапазоне адресов 232–247, зарезервированном для изменения адресов полевых приборов. Для ввода прибора в эксплуатацию необходимо присвоить ему адрес с меньшим значением.

5. Используя прочтенное значение DEVICE\_ID, идентифицируйте полевой прибор и закрепите требуемое наименование (PD\_TAG) за соответствующим прибором на цифровой шине. Заводская настройка: EH\_TMT85\_xxxxxxxxxx (xxx... = серийный номер).



15 На снимке экрана изображена программа конфигурирования NI-FBUS Configurator (разработанная компанией National Instruments) после установки соединения

**i** Обозначение прибора в конфигураторе (EH\_TMT85\_xxxxxxxxxx – обозначение PD\_TAG) и структура блоков

**Настройка блока ресурсов (базовый индекс 400)**

- 6. Откройте блок ресурсов.
- 7. Прибор поставляется с деактивированной аппаратной защитой от записи, поэтому его параметры доступны для записи посредством интерфейса FOUNDATION Fieldbus™. Проверьте это с помощью параметра WRITE\_LOCK. Защита от записи активирована – LOCKED. Защита от записи деактивирована – NOT LOCKED. При необходимости деактивируйте защиту от записи, → 28.
- 8. Введите необходимое название блока (по желанию). Заводская настройка: RS\_xxxxxxxxxx
- 9. В группе параметров MODE\_BLK (параметр TARGET) установите для рабочего режима значение AUTO.

**Настройка «блоков преобразователя»**

Отдельные блоки преобразователя образуют различные группы параметров, распределенные по функциям конкретного прибора:

Датчик температуры 1	Блок преобразователя TB_S1_xxxxxxxxxx (базовый индекс: 500)
Датчик температуры 2	Блок преобразователя TB_S2_xxxxxxxxxx (базовый индекс: 600)
Функции локального дисплея	Блок преобразователя TB_DISP_xxxxxxxxxx (базовый индекс: 700)
Расширенная диагностика	Блок преобразователя TB_ADVDIAG_xxxxxxxxxx (базовый индекс: 800)

- 10. Введите произвольное имя для блока (необязательно). Заводские настройки см. в таблице выше. В группе параметров MODE\_BLK (параметр TARGET) установите для рабочего режима значение AUTO.

**Настройка «функциональных блоков аналоговых входов»**

Прибор имеет 2 x 3 функциональных блока аналоговых входов, которые можно назначать различным переменным процесса требуемым образом. В следующем

разделе приводится пример настройки функционального блока аналогового входа 1 (базовый индекс 900).

11. Введите требуемое название для функционального блока аналогового входа (по желанию). Заводская настройка: AI\_1\_xxxxxxxxxx
12. Откройте функциональный блок аналогового входа 1.
13. Установите рабочий режим в группе параметров MODE\_BLK (параметр TARGET) в OOS, т.е. выведите блок из эксплуатации.
14. Используйте параметр, чтобы выбрать переменную процесса, которая должна использоваться в качестве входного значения для алгоритма функционального блока (функции масштабирования и контроля предельных значений). Возможны следующие настройки: CHANNEL → Uninitialized Primary Value 1 Primary Value 2 Sensor Value 1 Sensor Value 2 Device temperature
15. В группе параметров XD\_SCALE выберите необходимую единицу измерения и диапазон ввода блока для соответствующей переменной процесса.



#### Ненадлежащая конфигурация

Убедитесь в том, что выбранная единица измерения соответствует выбранной измеряемой переменной процесса. В противном случае в параметре BLOCK\_ERROR будет отображено сообщение об ошибке Block Configuration Error и блок нельзя будет перевести в рабочий режим AUTO.

16. В параметре L\_TYPE выберите тип линеаризации для входной переменной (прямой, косвенный, косвенный с извлечением квадратного корня), см. раздел 13.



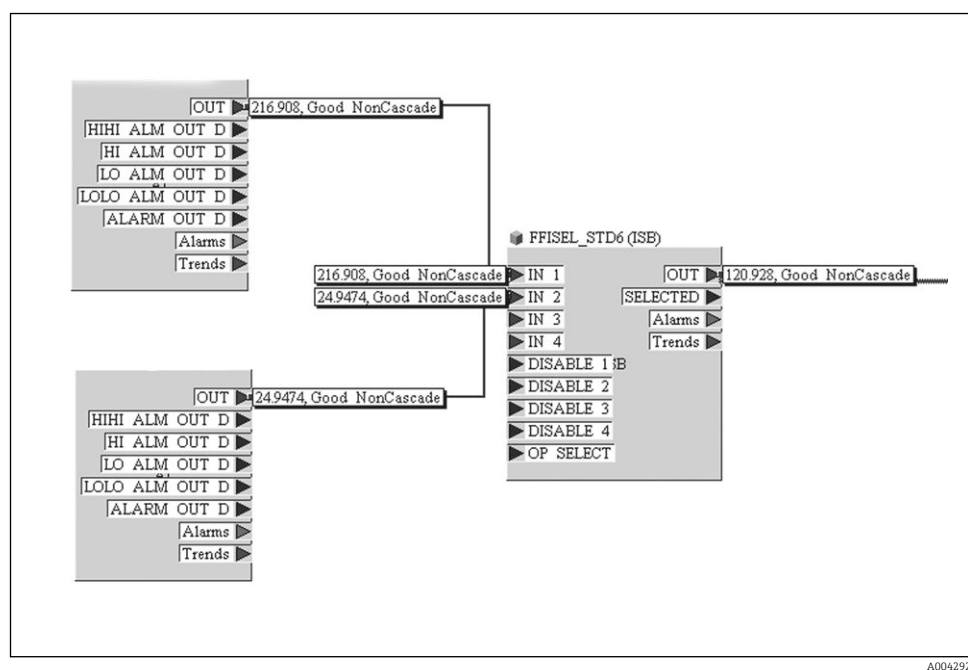
**Обратите внимание, что при выборе линеаризации типа Direct настройки, сделанные в группе параметров OUT\_SCALE, не учитываются. Единицы измерения, выбранные в группе параметров XD\_SCALE, являются определяющими.**

17. Определите предельные значения для аварийных сигналов и предупреждений, используя следующие параметры: – HI\_HI\_LIM → предельное значение для аварийного сигнала нарушения верхней границы – HI\_LIM → предельное значение для предупреждения о нарушении верхней границы – LO\_LIM → предельное значение для аварийного сигнала нарушения нижней границы – LO\_LO\_LIM → предельное значение для предупреждения о нарушении нижней границы. Введенные предельные значения должны находиться в пределах диапазона значений, определенного в группе параметров OUT\_SCALE.
18. В дополнение к фактическим предельным значениям алгоритм действий в случае превышения предельного значения должен определяться «приоритетами аварийных сигналов» (параметры HI\_HI\_PRI, HI\_PRI, LO\_PR, LO\_LO\_PRI), см. раздел 11. Сообщение в центральную систему цифровой шины выдается только в том случае, если приоритет аварийного сигнала превышает уровень 2. В дополнение к настройкам приоритетов аварийных сигналов для контроля предельных значений можно задействовать цифровые выходы. Эти выходы (параметры HIHI\_ALM\_OUT\_D, HI\_ALM\_OUT\_D, LOLO\_ALM\_OUT\_D, LO\_ALM\_OUT\_D) переключаются с 0 на 1 при превышении определенного предельного значения. Общий выход аварийного сигнала (параметр ALM\_OUT\_D), в котором можно группировать различные аварийные сигналы, необходимо настроить соответствующим образом через параметр ALM\_OUT\_D\_MODE. Также необходимо настроить поведение выхода в случае ошибки с помощью параметра типа отказоустойчивого режима (FSAFE\_TYPE), при этом если выбрано значение FSAFE\_TYPE = Fail Safe Value («Значение отказоустойчивого режима»), то необходимо установить это значение в параметре значения отказоустойчивого режима (FSAFE\_VALUE).

Предельное значение аварийного сигнала:	HIHI_ALM_OUT_D	HI_ALM_OUT_D	LOLO_ALM_OUT_D	LO_ALM_OUT_D
$PV \geq HI\_HI\_LIM$	1	x	x	x
$PV < HI\_HI\_LIM$	0	x	x	x
$PV \geq HI\_LIM$	x	1	x	x
$PV < HI\_LIM$	x	0	x	x
$PV > LO\_LIM$	x	x	0	x
$PV \leq LO\_LIM$	x	x	1	x
$PV > LO\_LO\_LIM$	x	x	x	0
$PV \leq LO\_LO\_LIM$	x	x	x	1

### Настройка системы / соединение функциональных блоков:

19.



A0042922

Заключительная «общая настройка системы» необходима для того, чтобы функциональный блок аналогового входа можно было перевести в режим AUTO, а полевой прибор был интегрирован в систему. Для этого конфигурационное программное обеспечение, например NI-FBUS Configurator от компании National Instruments, используется в режиме подключения функциональных блоков к желаемой стратегии управления (обычно графически), после чего указывается время обработки отдельных функций управления технологическим процессом.

20. После указания активного параметра LAS () загрузите все данные и параметры в полевой прибор.



21. В группе параметров MODE\_BLK (параметр TARGET) установите для рабочего режима значение AUTO.


- ↳ Это возможно только при соблюдении следующих двух условий:
  - функциональные блоки должным образом соединены друг с другом;
  - блок ресурсов переведен в рабочий режим AUTO.

## 9 Диагностика и устранение неисправностей


### 9.1 Устранение неисправностей

Если сбой произошел после запуска или в процессе эксплуатации, всегда начинайте поиск и устранение неисправностей с проверки по приведенным ниже контрольным спискам. Ответы на вопросы контрольных списков позволяют прийти непосредственно к причине неисправности и соответствующим мерам по ее устранению.


 Конструкция прибора не предусматривает ремонта. Однако можно отправить прибор на проверку. См. сведения, приведенные в разделе «Возврат». →  50

Проверка поставляемого по заказу съемного ЖК-дисплея	
Дисплей ничего не отображает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте сетевое напряжение преобразователя в головке датчика → клеммы + и -</li> <li>2. Проверьте, правильно ли установлены держатели и соединения дисплея на преобразователе в головке датчика (см. раздел 4.2). →  16</li> <li>3. Если есть возможность, проверьте дисплей с другим аналогичным преобразователем Е+Н в головке датчика</li> <li>4. Дисплей неисправен → замените дисплей</li> <li>5. Неисправен преобразователь в головке датчика → замените преобразователь</li> </ol>



Отображение локальных сообщений об ошибках на дисплее
→  41



Сбой соединения с центральной системой цифровой шины	
Невозможно установить соединение между центральной системой цифровой шины и прибором. Проверьте следующие позиции:	
Подключение к цифровой шине	Проверьте кабель передачи данных
Разъем цифровой шины (опция)	Проверьте назначение клемм / подключение проводки,
Напряжение на цифровой шине	Убедитесь в том, что на клеммах +/- имеется напряжение для шины не менее 9 В пост. тока. Допустимый диапазон: 9 до 32 В пост. тока
Структура сети	Проверьте допустимую длину кабеля цифровой шины и количество отводов
Базовый ток	Имеется ли минимальный базовый ток 11 мА?
Нагрузочные резисторы	На шине FOUNDATION Fieldbus H1 правильно установлены оконечные элементы? Каждый сегмент шины должен быть терминирован на обоих концах (начальном и конечном) оконечными нагрузками. В противном случае передача данных может нарушаться помехами.
Потребляемый ток, допустимый ток питания	Проверьте потребляемый ток в сегменте шины: Потребляемый ток сегмента шины (= сумма базовых токов всех абонентов шины) не должен превышать ток питания, максимально допустимый для блока питания шины.
Сообщения об ошибках в системе настройки FF	
→  41	



Проблемы при настройке функциональных блоков	
<b>Блоки преобразователя:</b> Не удается установить режим работы AUTO.	<p>Проверьте, что рабочий режим блока ресурсов установлен в значение AUTO → Группа параметров MODE_BLK / Параметр TARGET.</p> <p><b>i Неверная параметризация</b>  Убедитесь в том, что выбранная единица измерения соответствует переменной процесса, выбранной в параметре SENSOR_TYPE. В противном случае параметр BLOCK_ERROR выдаст сообщение об ошибке Block Configuration Error. В этом случае будет невозможно задать рабочий режим AUTO.</p>
<b>Функциональный блок аналогового входа:</b> Не удается установить режим работы AUTO.	<p>Это может происходить по нескольким причинам. Поочередно проверьте следующие позиции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, выбрано ли для рабочего режима блока ресурсов значение AUTO: группа параметров MODE_BLK / параметр TARGET. Если это не так и задать режим AUTO невозможно, то в первую очередь проверьте соблюдение следующих условий.</li> <li>2. Убедитесь в том, что параметр CHANNEL (выбор переменной процесса) уже настроен в функциональном блоке аналогового ввода (→ 35). Выбор варианта «0» для параметра CHANNEL (инициализация отсутствует) недействителен.</li> <li>3. Убедитесь в том, группа параметров XD_SCALE (диапазон входного сигнала, единица измерения) уже настроена в функциональном блоке аналогового ввода.</li> <li>4. Убедитесь в том, что параметр L_TYPE (тип линейаризации) уже настроен в функциональном блоке аналогового ввода (→ 35).</li> <li>5. Проверьте, выбрано ли для рабочего режима блока ресурсов значение AUTO. Группа параметров MODE_BLK / параметр TARGET.</li> <li>6. Убедитесь в том, что функциональные блоки должным образом согласованы между собой и что такая конфигурация системы отправлена абонентам цифровой шины, → 35.</li> </ol>
<b>Функциональный блок аналогового входа:</b> Задан рабочий режим AUTO, однако выходное значение (OUT) аналогового входа находится в состоянии BAD или UNCERTAIN.	<p>Проверьте наличие неустраненной ошибки в блоке преобразователя Advanced Diagnostic: параметры блока преобразователя Adv. Diagnostic, Actual Status Category и Actual Status Number, → 41.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Невозможно изменить параметры или</li> <li>■ отсутствует доступ к параметрам для записи.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры, предназначенные только для отображения значений или настройки, изменить нельзя!</li> <li>2. Активирована аппаратная защита от записи → деактивируйте защиту от записи, → 28.</li> </ol> <p><b>i Защита от записи</b>  Активацию аппаратной защиты от записи показывает параметр WRITE_LOCK в блоке ресурсов: LOCKED – защита от записи активирована, UNLOCKED – защита от записи деактивирована.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. В качестве рабочего режима блока задан несоответствующий режим. Некоторые параметры можно изменить только в режиме OOS (выход из строя) или MAN (ручной режим) → переведите блок в требуемый рабочий режим → группа параметров MODE_BLK.</li> <li>4. Введенное значение находится за пределами указанного диапазона входного сигнала для соответствующего параметра: → введите приемлемое значение → при необходимости следует расширить диапазон входного сигнала.</li> </ol>
<b>Блоки преобразователя:</b> Не отображаются параметры, определяемые изготовителем.	<p>В центральную систему или программу настройки не загружен файл описания прибора (Device Description, DD)? → Загрузите файл в систему настройки.</p> <p>Сведения о получении файла DD/DTM:</p> <p><b>i</b> Убедитесь в том, что используются надлежащие системные файлы для встраивания полевых приборов в центральную систему.</p>
<b>Функциональный блок аналогового входа:</b> Выходное значение (OUT) не обновляется, хотя находится в состоянии GOOD.	<p>Активно моделирование → деактивируйте моделирование с помощью группы параметров SIMULATE.</p>



Проблемы при настройке функциональных блоков	
▼	
Другие ошибки (эксплуатационные ошибки без выдачи сообщений)	
Возникла другая ошибка.	Возможные причины и меры по их устранению: → 48.

## 9.2 Сообщения о состоянии

Прибор отображает предупреждающие и аварийные сообщения как сообщения о состоянии. Ошибки, которые возникают при вводе в эксплуатацию или в процессе измерения, отображаются сразу же. Ошибки отображаются в программе конфигурирования (в соответствующем параметре физического блока) или на подключаемом дисплее. Предусмотрено 4 различных категории состояния:

Категория состояния	Описание	Категория ошибки
F	Обнаружен отказ («Failure»)	Группа функций ALARM
M	Требуется техническое обслуживание («Требуется обслуживание»)	WARNING (предупреждение)
C	Прибор работает в режиме проверки («Сервисный режим»)	
S	Выход за пределы технических требований («Несоответствие спецификации»)	

### Категория ошибки WARNING:

При выдаче сообщения о состоянии категории M, C или S прибор продолжает измерение (однако недостоверное!). Если подключен дисплей, то на дисплее попеременно отображаются первичное измеренное значение и обозначение состояния соответствующей буквой, а также определенный номер ошибки.

### Категория ошибки ALARM:

При выдаче сообщения категории F прибор прекращает измерение. Если подключен дисплей, то на его экране попеременно отображается сообщение о состоянии и строка «- - -» (действительное измеренное значение отсутствует). В зависимости от настройки параметра «тип отказоустойчивого режима» (FSAFE\_TYPE) по цифровой шине передается последнее действительное измеренное значение, неверное измеренное значение или значение, настроенное в параметре «тип отказоустойчивого режима» (FSAFE\_VALUE) с отметкой состояния BAD или UNCERTAIN. Состояние неисправности отображается в виде буквы F с определенным числом.

В обоих случаях обозначается датчик, который выдает данные состояния, например C1 или C2. Если название датчика не отображается, то сообщение о состоянии относится не к датчику, а к самому прибору.

Аббревиатуры выходных переменных указаны ниже:

- SV1 = вторичное значение 1 = значение датчика 1 в блоке преобразователя температуры 1 = значение датчика 2 в блоке преобразователя температуры 2
- SV2 = вторичное значение 2 = значение датчика 2 в блоке преобразователя температуры 1 = значение датчика 1 в блоке преобразователя температуры 2
- PV1 = первичное значение 1
- PV2 = первичное значение 2
- RJ1 = холодный спай 1
- RJ2 = холодный спай 2

## 9.2.1 Диагностические сообщения категории F

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
F-	041	Сообщение о состоянии прибора (FF): Sensor open circuit F-041 Локальный дисплей: F041	BLOCK_ERR = Other   Input Failure	QUALITY = BAD	Причина ошибки: 1. Прерывание электрической цепи в датчике или в его проводке. 2. Ошибочная настройка типа подключения в параметре SENSOR_CONNECTION. Способ устранения: Причина 1: восстановите электрическое подключение или замените датчик. Причина 2: выполните настройку типа подключения надлежащим образом.	SV1, SV2, а также PV1, PV2 – в зависимости от конфигурации
			Transducer_Error = Mechanical failure	SUBSTATUS = Sensor failure		
F-	043	Сообщение о состоянии прибора (FF): Sensor short circuit F-043 Локальный дисплей: F043	BLOCK_ERR = Other Input failure	QUALITY = BAD	Причина ошибки: Обнаружено короткое замыкание между клеммами датчика. Способ устранения: Проверьте датчик и его проводку.	SV1, SV2, а также PV1, PV2 – в зависимости от конфигурации
			Transducer_Error = Mechanical failure	SUBSTATUS = Sensor failure		
F-	221	Сообщение о состоянии прибора (FF): Reference measurement F-221 Локальный дисплей: F221	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = BAD	Причина ошибки: Дефект внутреннего холодного спая. Способ устранения: Прибор неисправен, требуется замена	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = General error	SUBSTATUS = Device failure		
F-	261	Сообщение о состоянии прибора (FF): Electronic failure F-261 Локальный дисплей: F261	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = BAD	Причина ошибки: Ошибка электроники. Способ устранения: Прибор неисправен, требуется замена	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Electronic failure	SUBSTATUS = Device failure		

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
F-	283	Сообщение о состоянии прибора (FF): Memory error F-283 Локальный дисплей: F283	BLOCK_ERR = Other  Transducer_Error = Data integrity error	QUALITY = BAD  SUBSTATUS = Device failure	Причина ошибки: Ошибка памяти. Способ устранения: Прибор неисправен, требуется замена	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
F-	431	Сообщение о состоянии прибора (FF): No calibration F-431 Локальный дисплей: F431	BLOCK_ERR = Other  Transducer_Error = Calibration error	QUALITY = BAD  SUBSTATUS = Device failure	Причина ошибки: Ошибка калибровки параметров. Способ устранения: Прибор неисправен, требуется замена	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
F-	437	Сообщение о состоянии прибора (FF): Configuration incorrect F-437 Локальный дисплей: F437	BLOCK_ERR = Other   Block configuration error  Transducer_Error = Configuration error	QUALITY = BAD  SUBSTATUS = Device failure	Причина ошибки: Ненадлежащая настройка параметров Sensor 1 и Sensor 2 в блоке преобразователя. Причина ошибочной настройки параметров отображается в параметре BLOCK_ERR_DESC 1. Способ устранения: Проверьте настройку типов используемых датчиков, единицы измерения и настройки переменных PV1 и/или PV2.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT

## 9.2.2 Диагностические сообщения категории М

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
М-	042	Сообщение о состоянии прибора (FF): Corrosion M-042 Локальный дисплей: M042 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	Причина ошибки: Обнаружена коррозия на клеммах датчика. Способ устранения: Проверьте, при необходимости замените проводку.	SV1, SV2, а также PV1, PV2 – в зависимости от конфигурации
			Transducer_Error = No error	SUBSTATUS = Sensor conversion not accurate		
М-	101	Сообщение о состоянии прибора (FF): Sensor value too low M-101 Локальный дисплей: M101 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN	Причина ошибки: Нарушена нижняя граница физического диапазона измерения. Способ устранения: Выберите датчик приемлемого типа.	SV1, SV2, а также PV1, PV2 – в зависимости от конфигурации
			Transducer_Error = No error	SUBSTATUS = Sensor conversion not accurate		
М-	102	Сообщение о состоянии прибора (FF): Sensor value too high M-102 Локальный дисплей: M102 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN	Причина ошибки: Нарушена верхняя граница физического диапазона измерения. Способ устранения: Выберите датчик приемлемого типа.	SV1, SV2, а также PV1, PV2 – в зависимости от конфигурации
			Transducer_Error = No error	SUBSTATUS = Sensor conversion not accurate		
М-	103	Сообщение о состоянии прибора (FF): Sensor drift/difference M-103 Локальный дисплей: M103 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	Причина ошибки: Обнаружен дрейф датчика (согласно настройкам, выполненным в блоке Advanced Diagnostics). Способ устранения: Проверьте датчик в зависимости от условий применения.	PV1, PV2 SV1, SV2
			Transducer_Error = No error	SUBSTATUS = Non specific		

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
M-	104	Сообщение о состоянии прибора (FF): Backup active M-104 Локальный дисплей: M104 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other  Transducer_Error = No error	QUALITY = GOOD / BAD  SUBSTATUS = Non specific	Причина ошибки: Активирована функция резервного копирования и обнаружена ошибка датчика. Способ устранения: Устраните ошибку датчика.	SV1, SV2, а также PV1, PV2 – в зависимости от конфигурации

### 9.2.3 Диагностические сообщения категории S

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
S-	502	Сообщение о состоянии прибора (FF): Special linearization S-501 Локальный дисплей: S501 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other   Block configuration error  Transducer_Error = Configuration error	QUALITY = BAD  SUBSTATUS = Configuration error	Причина ошибки: Ошибка линеаризации. Способ устранения: Выберите надлежащий тип линеаризации (в соответствии с типом датчика).	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
S-	901	Сообщение о состоянии прибора (FF): Ambient temperature too low S-901 Локальный дисплей: S901 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other  Transducer_Error = No error	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)  SUBSTATUS = Non specific	Причина ошибки: Исходная базовая температура < -40 °C (-40 °F) Способ устранения: Проверьте соответствие температуры окружающей среды техническим требованиям.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
S-	902	Сообщение о состоянии прибора (FF): Ambient temperature too high S-902 Локальный дисплей: S902 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	Причина ошибки: Исходная базовая температура < +85 °C (+185 °F) Способ устранения: Проверьте соответствие температуры окружающей среды техническим требованиям.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = No error	SUBSTATUS = Non specific		


### 9.2.4 Диагностические сообщения категории C

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
C-	402	Сообщение о состоянии прибора (FF): Device initialization C-402 Локальный дисплей: C402 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Power up	QUALITY = UNCERTAIN	Причина ошибки: Идет запуск/инициализация прибора. Способ устранения: Сообщение отображается только при подаче питания.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Data integrity error	SUBSTATUS = Non specific		
C-	482	Сообщение о состоянии прибора (FF): Simulation active C-482 Локальный дисплей: C482 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN	Причина ошибки: Выполняется моделирование. Способ устранения: -	
			Transducer_Error = No error	SUBSTATUS = Substitute		

Категория	№ п/п	Сообщения о состоянии ■ Параметр ACTUAL_STAT US_NUMBER в блоке преобразователя Advanced Diagnostics ■ Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в блоке преобразователя соответствующего датчика	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки / меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
C-	501	Сообщение о состоянии прибора (FF): Device reset C-501 Локальный дисплей: C501 ↔ измеренное значение	BLOCK_ERR = Other  Transducer_Error = No error	QUALITY = UNCERTAIN / GOOD  SUBSTATUS = Non specific / update event	Причина ошибки: Выполняется сброс прибора. Способ устранения: Это сообщение отображается только в процессе сброса прибора.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT

### 9.2.5 Мониторинг коррозии

Коррозия соединительного кабеля датчика может привести к получению ложных измеренных значений. Поэтому в приборе предусмотрена возможность распознавать коррозию, прежде чем она начнет оказывать влияние на измеренное значение.

 Мониторинг коррозии возможен только для термометров сопротивления с 4-проводным подключением и термопар.

В параметре CORROSION\_DETECTION (см. раздел 11), в зависимости от требований условий применения, можно выбрать два разных уровня, описанных ниже:

- Off (диагностическое событие 041, обрыв цепи датчика (категория по умолчанию: F) выводится при достижении предела для аварийного сигнала)
- On (диагностическое событие 042, коррозия датчика (категория по умолчанию: M) выводится при достижении предела для аварийного сигнала). Это позволяет проводить упреждающее обслуживание/устранение неисправностей. После достижения предельного значения отображается аварийное сообщение)

Настройка контроля коррозии осуществляется с помощью группы параметров Field Diagnostic в блоке ресурсов. В зависимости от конфигурации диагностического события 042 (коррозия датчика) следует настроить категорию сообщения, которое выдается при обнаружении коррозии.

Если контроль коррозии деактивирован, то сообщение об ошибке F-041 выдается только после достижения предела для аварийного сигнала.

В следующей таблице описан алгоритм действий прибора при изменении сопротивления в соединительном кабеле датчика, в зависимости от выбора значения (on или off) для параметра.

Термометр сопротивления	< ≈ 2 кОм	2 кОм ≈ < x ≈ 3 кОм	> ≈ 3 кОм
Выкл.	---	---	ALARM (F-041)
Вкл.	---	F-/C-/S-/M-042, в зависимости от настройки	ALARM (F-042)


Термопара	< ≈ 10 кОм	10 кОм ≈ < x ≈ 15 кОм	> ≈ 15 кОм
Выкл.	---	---	ALARM (F-041)
Вкл.	---	F-/C-/S-/M-042, в зависимости от настройки	ALARM (F-042)

Сопротивление датчика может повлиять на данные сопротивления, указанные в таблице. Если все значения сопротивления соединительного кабеля датчика увеличиваются одновременно, то значения, указанные в таблице, уменьшаются вдвое.

Система обнаружения коррозии действует исходя из того предположения, что коррозия – это медленный процесс с постоянным увеличением сопротивления.


## 9.3 Эксплуатационные ошибки без выдачи сообщений

### 9.3.1 Эксплуатационные ошибки при подключении термометра сопротивления

Типы датчиков: см. →  53.

Признаки неисправности	Причина	Метод устранения
Измеренное значение некорректно/неточно	Неправильная ориентация датчика	Смонтируйте датчик корректно
	Теплопередача через датчик	Учитывайте необходимую монтажную длину датчика
	Некорректное программирование прибора (неправильно указано количество проводов)	Измените функцию прибора <b>SENSOR_CONNECTION</b>
	Некорректное программирование прибора (масштабирование)	Измените масштабирование
	Ошибочная настройка термометра сопротивления	Измените функцию прибора <b>SENSOR_TYPE</b>
	Выполнена настройка подключения датчика, не совпадающая с фактическим подключением (датчик подсоединяется через 2-проводное подключение)	Проверьте подключение датчика и настройку преобразователя
	Сопротивление кабеля датчика (2-проводного) не скомпенсировано	Введите компенсацию сопротивления кабеля
	Ошибочно настроено смещение	Проверьте смещение
	Неисправен чувствительный элемент датчика	Проверьте датчик и его чувствительный элемент
	Ненадлежащее подключение RTD	Должным образом подключите соединительные кабели (см. раздел «Электрическое подключение» )
	Программирование	В функции прибора <b>SENSOR_TYPE</b> ошибочно задан тип датчика. Установите надлежащий тип датчика
	В приборе обнаружен дефект	Замените прибор

### 9.3.2 Эксплуатационные ошибки при подключении термопары

Типы датчиков: см. →  53.

Признаки неисправности	Причина	Метод устранения
Измеренное значение некорректно/неточно	Неправильная ориентация датчика	Смонтируйте датчик корректно
	Теплопередача через датчик	Учитывайте необходимую монтажную длину датчика



Признаки неисправности	Причина	Метод устранения
	Некорректное программирование прибора (масштабирование)	Измените масштабирование
	Ошибочно настроен тип термопары (ТС)	Измените функцию прибора <b>SENSOR_TYPE</b>
	Неверно настроен холодный спай	См. раздел 13
	Ошибочно настроено смещение	Проверьте смещение
	Помехи в результате приваривания провода термопары к термогильзе (помехи связи по напряжению)	Используйте датчик, провод термопары которого не приварен
	Ненадлежащее подключение датчика	Должным образом подключите соединительные кабели (см. раздел «Электрическое подключение» )
	Неисправен чувствительный элемент датчика	Проверьте датчик и его чувствительный элемент
	Программирование	В функции прибора <b>SENSOR_TYPE</b> ошибочно указан тип датчика; в качестве типа датчика укажите термопару (ТС)
	В приборе обнаружен дефект	Замените прибор

## 9.4 Хронология версий ПО и обзор совместимости

### История изменений

Версия встроенного ПО (FW), указанная на заводской табличке и в руководстве по эксплуатации, отражает версию прибора: XX.YY.ZZ (пример: 01.02.01).

XX	Изменение главной версии. Больше не совместимо. Изменение прибора и руководства по эксплуатации.
YY	Изменение функций и режима эксплуатации. Совместимо. Изменение руководства по эксплуатации.
ZZ	Исправления и внутренние изменения. В руководство по эксплуатации изменения не вносятся.

Дата	Версия встроенного ПО	Изменения	Документация
10/07	01.00.zz	Оригинальное встроенное ПО	BA251R/09/ru/10.07
10/07	01.01.zz		BA00251R/09/ru/13.12
03/13	02.00.zz	Исполнение прибора 2	BA00251R/09/ru/14.13

## 10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание прибора не требуется.

### Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

## 11 Ремонт

### 11.1 Общие сведения

Конструкция прибора не предусматривает ремонта.

### 11.2 Запасные части

Запасные части, выпускаемые в настоящее время для вашего изделия, можно найти в интернете по адресу

[http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables) (преобразователь температуры TMT85). При заказе запасных частей необходимо указывать серийный номер прибора!

Тип	Код заказа
Переходник для монтажа на DIN-рейку, зажим для DIN-рейки согласно стандарту МЭК 60715	51000856
Стандартный вариант, набор для крепления DIN (2 винта с пружинами, 4 стопорных кольца, 1 штекер для интерфейса дисплея)	71044061
Вариант для США, крепежный набор M4 (2 винта и 1 штекер для интерфейса дисплея)	71044062

### 11.3 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Информация приведена на веб-странице:  
<http://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Выберите регион.
2. Прибор необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного прибора.

### 11.4 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

## 12 Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com).

Аксессуары, входящие в комплект поставки:



- бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации;
- дополнительная документация ATEX: Указания по технике безопасности ATEX (XA), Контрольные чертежи (CD);
- монтажные материалы для преобразователя в головке датчика;
- дополнительные монтажные материалы для крепления полевого корпуса на стену или на трубу.

## 12.1 Аксессуары, специально предназначенные для прибора



Аксессуары	
Дисплей TID10 для преобразователя в головке датчика Endress+Hauser iTEMP TMT8x <sup>1)</sup> , съемный	
Сервисный кабель TID10 для дистанционного управления дисплеем в сервисных целях; длина 40 см	
Полевой корпус TA30х для преобразователя в головке датчика Endress+Hauser	
Переходник для установки на DIN-рейку, зажим для DIN-рейки, соответствующий стандарту IEC 60715 (TH35), без стопорных винтов	
Стандартный вариант – установочный комплект DIN (2 винта + пружины, 4 стопорные шайбы и 1 крышка для разъема дисплея)	
Вариант для США – установочные винты M4 (2 винта M4 и 1 крышка для разъема дисплея)	
Разъем цифровой шины (FF):	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NPT ½ дюйма → 7/8 дюйма</li> <li>■ M20 → 7/8 дюйма</li> </ul>
Настенный монтажный кронштейн из нержавеющей стали	
Трубный монтажный кронштейн из нержавеющей стали	

1) Без TMT80.

## 12.2 Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (специальный интерфейс Common Data Interface компании Endress+Hauser) к USB-порту компьютера или ноутбука.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI405C/07
Field Xpert SMT70	Универсальный высокопроизводительный планшет для конфигурирования прибора Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Это оборудование может использоваться персоналом, ответственным за ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов, для управления полевыми приборами с помощью цифрового коммуникационного интерфейса и регистрации хода выполнения. Планшет является полномасштабным решением типа «все включено». Вместе с предустановленной библиотекой драйверов он представляет собой удобный в обращении сенсорный инструмент для управления полевыми приборами в течение всего их жизненного цикла.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI01342S/04

## 12.3 Аксессуары для обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	<p>Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу;</li> <li>■ Графическое представление результатов расчета.</li> </ul> <p>Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.</p> <p>Applicator доступен: В сети Интернет по адресу: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>.</p>
Аксессуары	Описание
Конфигуратор	<p>«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Самая актуальная информация о вариантах конфигурации.</li> <li>■ В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления.</li> <li>■ Автоматическая проверка критериев исключения.</li> <li>■ Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel.</li> <li>■ Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser.</li> </ul> <p>Конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; Выберите раздел Corporate -&gt; Выберите страну -&gt; Выберите раздел Products -&gt; Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -&gt; Откройте страницу изделия -&gt; После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Конфигуратор выбранного продукта.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Инструмент конфигурации приборов по протоколу полевой шины и служебным протоколам Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare – это инструмент, разработанный Endress+Hauser для конфигурации приборов Endress+Hauser. Все интеллектуальные приборы на заводе можно сконфигурировать через подключение «точка-точка» или «точка-шина». Ориентированные на пользователя меню обеспечивают прозрачный и интуитивный доступ к полевым приборам.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00027S.</p>
FieldCare SFE500	<p>Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT.</p> <p>С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.</p>
Аксессуары	Описание
W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>W@M – это широкий спектр программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, спецификации запасных частей и документацию по этому прибору) на протяжении всего его жизненного цикла.</p> <p>Поставляемое приложение уже содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен: в интернете по адресу: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a>.</p>

## 13 Технические характеристики

### 13.1 Вход

Измеряемая переменная      Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры), сопротивление и напряжение.

Диапазон измерения      Можно подключить два независимых датчика. Измерительные входы не имеют гальванической изоляции друг от друга.

Термометр сопротивления (RTD) в качестве стандартного оснащения	Описание	$\alpha$	Пределы диапазона измерения
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F) -200 до +250 °C (-328 до +482 °F) -200 до +250 °C (-328 до +482 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 до +649 °C (-328 до +1 200 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni1000	0,006180	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F) -60 до +150 °C (-76 до +302 °F)
Edison Copper Winding No. 15	Cu10	0,004274	-100 до +260 °C (-148 до +500 °F)
Edison Curve	Ni120	0,006720	-70 до +270 °C (-94 до +518 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-200 до +1 100 °C (-328 до +2 012 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)
OIML R84: 2003 ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-200 до +200 °C (-328 до +392 °F)
-	Pt100 (Каллендар-ван-Дюзен) Никель, полином Медь, полином	-	10 до 400 Ом, 10 до 2 000 Ом 10 до 400 Ом, 10 до 2 000 Ом 10 до 400 Ом, 10 до 2 000 Ом
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тип подключения: 2-проводное, 3-проводное или 4-проводное подключение, ток датчика ≤ 0,3 мА</li> <li>При 2-проводном подключении возможна компенсация сопротивления провода (0 до 30 Ом)</li> <li>При 3- и 4-проводном подключении сопротивление провода датчика может составлять не более 50 Ом на каждый провод</li> </ul>		
Преобразователь сопротивления	Сопротивление, Ом		10 до 400 Ом 10 до 2 000 Ом

Термопары в качестве стандартного оснащения	Описание	Пределы диапазона измерения	
IEC 60584, часть 1	Тип А (W5Re-W20Re) (30) Тип В (PtRh30-PtRh6) (31) Тип Е (NiCr-CuNi) (34) Тип J (Fe-CuNi) (35) Тип К (NiCr-Ni) (36) Тип N (NiCrSi-NiSi) (37) Тип R (PtRh13-Pt) (38) Тип S (PtRh10-Pt) (39) Тип Т (Cu-CuNi) (40)	0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F) +40 до +1 820 °C (+104 до +3 308 °F) -270 до +1 000 °C (-454 до +1 832 °F) -210 до +1 200 °C (-346 до +2 192 °F) -270 до +1 372 °C (-454 до +2 501 °F) -270 до +1 300 °C (-454 до +2 372 °F) -50 до +1 768 °C (-58 до +3 214 °F) -50 до +1 768 °C (-58 до +3 214 °F) -260 до +400 °C (-436 до +752 °F)	Рекомендуемый диапазон температуры: 0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F) +500 до +1 820 °C (+932 до +3 308 °F) -150 до +1 000 °C (-238 до +1 832 °F) -150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F) +150 до +1 768 °C (+302 до +3 214 °F) +150 до +1 768 °C (+302 до +3 214 °F) -150 до +400 °C (-238 до +752 °F)
IEC 60584, часть 1; ASTM E988-96	Тип С (W5Re-W26Re) (32)	0 до +2 315 °C (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)

Термопары в качестве стандартного оснащения	Описание	Пределы диапазона измерения	
ASTM E988-96	Тип D (W3Re-W25Re) (33)	0 до +2 315 °C (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)
DIN 43710	Тип L (Fe-CuNi) (41) Тип U (Cu-CuNi) (42)	-200 до +900 °C (-328 до +1 652 °F) -200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)	-150 до +900 °C (-238 до +1 652 °F) -150 до +600 °C (-238 до +1 112 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1 472 °F)	-200 до +800 °C (+328 до +1 472 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2-проводное подключение</li> <li>Внутренний контрольный спай (Pt100)</li> <li>Внешнее предустановленное значение: настраиваемое значение -40 до +85 °C (-40 до +185 °F)</li> <li>Максимальное сопротивление провода датчика 10 кОм (если сопротивление провода датчика превышает 10 кОм, то отображается сообщение об ошибке в соответствии с рекомендациями NAMUR NE89)</li> </ul>		
Преобразователь напряжения (мВ)	Напряжение (мВ)	-20 до 100 мВ	

Тип входа

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений:

Входной сигнал датчика 1					
Входной сигнал датчика 2		Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	Термопара (ТС), преобразователь напряжения
	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
	Термопара (ТС), преобразователь напряжения	☑	☑	☑	☑

## 13.2 Выход

Выходной сигнал

- FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2
- Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic) составляет 0 мА
- Скорость передачи данных, поддерживаемый битрейт: 31,25 кбит/с
- Кодирование сигнала – Manchester II

- Выходные данные:  
Значения, доступные посредством блоков AI: температура (PV), датчик температуры 1 + 2, температура клемм
- Поддерживается функция LAS (Link Active Scheduler), LM (Link Master):  
следовательно, преобразователь в головке датчика может выполнять функцию активного планировщика связи (LAS), если действующее ведущее устройство связи (LM) станет недоступным. Поставляемый прибор сконфигурирован как стандартное устройство. Чтобы использовать прибор в качестве планировщика LAS, необходимо определить эту возможность в системе управления и активировать функцию, загрузив конфигурационные данные в прибор.
- Конфигурация соответствует требованиям стандартов IEC 60079-27, FISCO/FNICO

Информация об отказах	Сообщение о состоянии согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus™.
Алгоритм действий при передаче/линеаризации	Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения
Сетевой фильтр	50/60 Гц
Гальваническая развязка	U = 2 кВ перем. тока (вход/выход)
Потребление тока	≤ 11 мА
Задержка включения	8 с

#### Базовые данные FOUNDATION Fieldbus™

##### Базовые данные

Тип прибора	10CE (шестнадцатеричный формат)
Версия прибора	02
Адрес узла	По умолчанию: 247
Версия ИТК	6.0.1
Номер драйвера по сертификации ИТК	IT085900
Поддержка функции Link Master (LAS)	Да
Выбор режима Link Master / стандартное устройство	Yes; заводская установка: стандартное устройство
Количество VCR	44
Количество связанных объектов в VFD	50

##### Виртуальные коммуникационные связи (VCR)

Постоянные позиции	1
Полностью настраиваемые позиции	43

##### Параметры настройки связи

Временной интервал	8
Мин. задержка между PDU	10
Максимальная задержка ответа, временной интервал	24

*Блоки*

Описание блока	Индекс блока <sup>1)</sup>	Время исполнения (макроцикл ≤ 500 мс)	Категория блока
Блок ресурсов	400	-	Расширенный
Блок преобразователя Sensor 1	500	-	Определяемый изготовителем
Блок преобразователя Sensor 2	600	-	Определяемый изготовителем
Блок преобразователя Display	700	-	Определяемый изготовителем
Блок преобразователя Adv. Diag.	800	-	Определяемый изготовителем
Функциональный блок AI1	900	30 мс	Расширенный
Функциональный блок AI2	1000	30 мс	Расширенный
Функциональный блок AI3	1100	30 мс	Расширенный
Функциональный блок AI4	(1200)	30 мс (не реализован)	Расширенный
Функциональный блок AI5	(1300)	30 мс (не реализован)	Расширенный
Функциональный блок AI6	(1400)	30 мс (не реализован)	Расширенный
Функциональный блок PID	1200 (1500)	25 мс	Стандартный
Функциональный блок ISEL	1300 (1600)	20 мс	Стандартный

1) Значения, приведенные в скобках, действительны в том случае, если все блоки AI (AI1–AI6) реализованы.

## Краткое описание блоков

**Блок ресурсов**

Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие и характеризующие прибор. Это подобие электронного варианта заводской таблички прибора. Помимо параметров, необходимых для работы прибора на цифровой шине, блок ресурсов предоставляет различную информацию, в том числе код заказа, идентификатор прибора, версию аппаратной части, версию встроенного ПО и т. п.

**Блок преобразователя, Sensor 1 и Sensor 2**

Блоки преобразователя в головке датчика содержат все параметры, специфичные для измерения и для прибора, которые относятся к измерению входных переменных.

**Блок преобразователя Display**

С помощью параметров блока преобразователя Display можно настраивать дополнительный дисплей.

**Расширенная диагностика**

В этом блоке преобразователя сгруппированы все параметры самоконтроля и диагностики.

**Аналоговый вход (AI)**

В функциональном блоке AI переменные процесса из блоков преобразователя подготавливаются для последующих функций автоматизации в системе управления (например, масштабирования, обработки предельного значения).

**PID**

Этот функциональный блок осуществляет обработку входных каналов, пропорциональный интегрально-дифференциальный контроль (PID) и обработку аналоговых выходных каналов. Осуществляется реализация следующих процессов: базовый контроль, контроль с прямой связью, каскадный контроль и каскадный контроль с ограничением.



Селектор входа (ISEL)

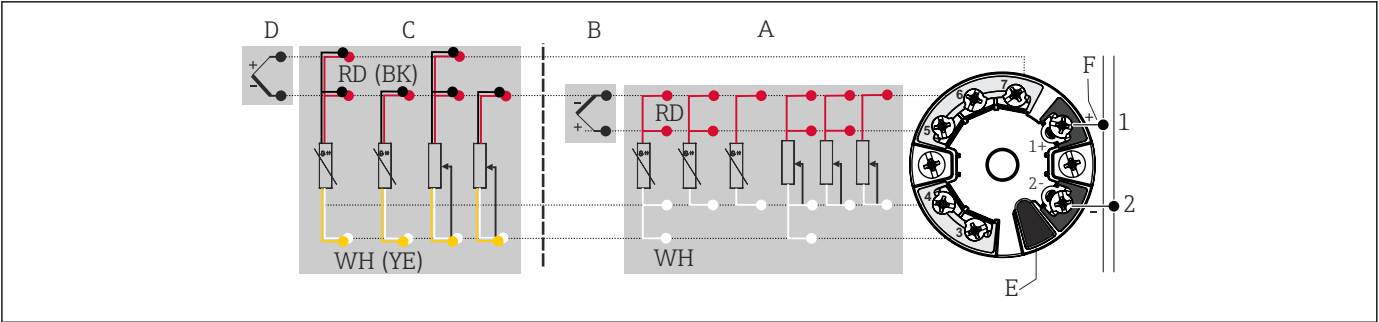
Блок селектора входа позволяет выбирать до четырех входов и генерировать выходной сигнал в соответствии с настроенным действием.

13.3 Источник питания

Напряжение питания

U = 9...32 В пост. тока, соблюдение полярности не требуется (максимально допустимое напряжение  $U_b = 35\text{ В}$ )

Электрическое  
подключение



16 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

A Вход датчика 1, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (Ом), 2-, 3- и 4-проводное подключение  
B Вход датчика 1, термопара и преобразователь напряжения (мВ)  
C Вход датчика 2, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (Ом), 2- и 3-проводное подключение  
D Вход датчика 2, термопара и преобразователь напряжения (мВ)  
E Подключение дисплея, сервисный интерфейс  
F Оконечная нагрузка шины и источник питания

Клеммы

На выбор предлагаются винтовые или пружинные клеммы для кабелей датчика и электропитания:

Конструкция клеммы	Конструкция кабеля	Поперечное сечение кабеля
Винтовые клеммы (с выступами на клеммах цифровой шины для удобного подключения портативного терминала, например FieldXpert, FC475, Trex)	Жесткий или гибкий	$\leq 2,5\text{ mm}^2$ (14 AWG)
	Гибкий с обжимными втулками, с пластмассовым наконечником или без него	$0,25\text{ до }1,5\text{ mm}^2$ (24 до 16 AWG)
Пружинные клеммы (конструкция кабеля, расстояние зачистки изоляции – не менее 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткий или гибкий	0,2 до 1,5 mm <sup>2</sup> (24 до 16 AWG)
	Гибкий с обжимными втулками, с пластмассовым наконечником или без него	0,25 до 1,5 mm <sup>2</sup> (24 до 16 AWG)

**i** Кабельные наконечники следует использовать с пружинными клеммами и при использовании гибких проводов площадью поперечного сечения  $\leq 0,3\text{ мм}^2$ . В иных случаях не рекомендуется использовать кабельные наконечники при подключении гибких кабелей к пружинным клеммам.

## 13.4 Рабочие характеристики

Время отклика	1 с на каждый канал
Стандартные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Температура калибровки: +25 °C ±5 K (77 °F ±9 °F)</li> <li>■ Напряжение питания: 24 V DC</li> <li>■ 4-проводное подключение для коррекции сопротивления</li> </ul>
Разрешение	Разрешение АЦП = 18 бит
Максимальная погрешность измерения	Соответствует стандарту DIN EN 60770 в стандартных условиях, приведенных выше. Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2\sigma$ (распределение Гаусса). Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.

### Стандартная погрешность

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Типичная погрешность измерения (±)
Термометр сопротивления (RTD) в качестве стандартного оснащения			Цифровое значение <sup>1)</sup>
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 до +200 °C (32 до +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 K (0,14 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)
Термопары (TC) в качестве стандартного оснащения			Цифровое значение <sup>1)</sup>
IEC 60584, часть 1	Тип K (NiCr-Ni) (36)	0 до +800 °C (32 до +1 472 °F)	0,31 °C (0,56 °F)
IEC 60584, часть 1	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		0,84 °C (1,51 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C (3,92 °F)

1) Измеряемое значение передается по протоколу FIELDBUS®.

### Погрешность измерения для термометров сопротивления (RTD) и преобразователей сопротивления

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения ( $\pm$ )	Воспроизводимость ( $\pm$ )
			Цифровое значение <sup>1)</sup>	
			На основе измеренного значения <sup>2)</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	≤ 0,05 °C (0,09 °F)
	Pt200 (2)		0,11 °C (0,2 °F) + 0,018% * (MV - LRV)	≤ 0,13 °C (0,23 °F)
	Pt500 (3)	-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,015% * (MV - LRV)	≤ 0,08 °C (0,14 °F)
	Pt1000 (4)	-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	0,03 °C (0,05 °F) + 0,013% * (MV - LRV)	≤ 0,05 °C (0,09 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до +649 °C (-328 до +1 200 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	≤ 0,04 °C (0,07 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-200 до +1 100 °C (-328 до +2 012 °F)	0,10 °C (0,18 °F) + 0,008% * (MV - LRV)	≤ 0,11 °C (0,2 °F)
	Pt100 (9)	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	≤ 0,05 °C (0,09 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (MV - LRV)	≤ 0,03 °C (0,05 °F)
	Ni1000	-60 до +150 °C (-76 до +302 °F)		

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения ( $\pm$ )	Воспроизводимость ( $\pm$ )
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-200 до +200 °C (-328 до +1 562 °F)	0,09 °C (0,16 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
	Cu100 (11)		0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (MV - LRV)	$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)
Преобразователь сопротивления	Сопротивле ние, Ом	10 до 400 Ом	макс. 32 мОм	15мОм
		10 до 2 000 Ом	макс. 300 мОм	$\leq 200$ мОм

- 1) Измеряемое значение передается по протоколу FIELDBUS®.  
 2) Возможно отличие от максимальной погрешности измерения вследствие округления.

#### Погрешность измерения для термпар (TC) и преобразователей напряжения

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения ( $\pm$ )	Воспроиз водимост ь ( $\pm$ )
			Цифровое значение <sup>1)</sup>	
			На основе измеренного значения <sup>2)</sup>	
IEC 60584-1	Тип А (30)	0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F)	0,8 °C (1,44 °F) + 0,021% * MV	$\leq 0,52$ °C (0,94 °F)
	Тип В (31)	+500 до +1 820 °C (+932 до +3 308 °F)	1,5 °C (2,7 °F) - 0,06% * (MV - LRV)	$\leq 0,67$ °C (1,21 °F)
IEC 60584-1/ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	0,55 °C (1 °F) + 0,0055% * MV	$\leq 0,33$ °C (0,59 °F)
ASTM E988-96	Тип D (33)		0,75 °C (1,44 °F) - 0,008% * MV	$\leq 0,41$ °C (0,74 °F)
IEC 60584-1	Тип Е (34)	-150 до +1 000 °C (-238 до +2 192 °F)	0,22 °C (0,40 °F) - 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)
	Тип J (35)	-150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F)	0,27 °C (0,49 °F) - 0,005% * (MV - LRV)	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)
	Тип К (36)		0,35 °C (0,63 °F) - 0,005% * (MV - LRV)	$\leq 0,11$ °C (0,20 °F)
	Тип N (37)	-150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F)	0,48 °C (0,86 °F) - 0,014% * (MV - LRV)	$\leq 0,16$ °C (0,29 °F)
	Тип R (38)	+150 до +1 768 °C (+302 до +3 214 °F)	0,9 °C (1,62 °F) - 0,015% * MV	$\leq 0,76$ °C (1,37 °F)
	Тип S (39)		0,95 °C (1,71 °F) - 0,013% * MV	$\leq 0,74$ °C (1,33 °F)
	Тип Т (40)	-150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	0,36 °C (0,47 °F) - 0,04% * (MV - LRV)	$\leq 0,11$ °C (0,20 °F)
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до +900 °C (-238 до +1 652 °F)	0,29 °C (0,52 °F) - 0,009% * (MV - LRV)	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)
	Тип U (42)	-150 до +600 °C (-238 до +1 112 °F)	0,33 °C (0,6 °F) - 0,028% * (MV - LRV)	$\leq 0,10$ °C (0,18 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1 472 °F)	2,2 °C (4,00 °F) - 0,015% * (MV - LRV)	$\leq 0,15$ °C (0,27 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)		-20 до +100 мВ	$\leq 10$ мкВ	4 мкВ

- 1) Измеряемое значение передается по цифровой шине.  
 2) Возможно отличие от максимальной погрешности измерения вследствие округления.

MV – измеренное значение

LRV – нижнее значение диапазона для рассматриваемого датчика

Общая погрешность измерения преобразователя на токовом выходе =  $\sqrt{(\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании}^2)}$

Ниже приведен пример расчета для термометра с чувствительным элементом Pt100: диапазон измерения 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), температура окружающей среды +25 °C (+77 °F), напряжение питания 24 В:

Погрешность измерения = $0,06\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ :	0,084 °C (0,151 °F)
--	---------------------

Ниже приведен пример расчета для термометра с чувствительным элементом Pt100: диапазон измерения 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), температура окружающей среды +35 °C (+95 °F), напряжение питания 30 В:

Погрешность измерения = $0,06\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ :	0,084 °C (0,151 °F)
Влияние температуры окружающей среды = $(35 - 25) \times (0,002\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ , по меньшей мере 0,005 °C	0,08 °C (0,144 °F)
Влияние напряжения питания = $(30 - 24) \times (0,002\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ , по меньшей мере 0,005 °C	0,048 °C (0,086 °F)
<b>Погрешность измерения:</b> $\sqrt{(\text{погрешность измерения}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды}^2 + \text{влияние напряжения питания}^2)}$	<b>0,126 °C (0,227 °F)</b>

## Регулировка датчика

## Согласование датчика и преобразователя

Термометры сопротивления относятся к датчикам температуры с наилучшей линейностью. Однако линеаризация выходного сигнала все-таки необходима. В целях существенного снижения погрешности измерения температуры в данном приборе реализовано два метода коррекции:

- Коэффициенты Каллендара-ван-Дюзена (термометр сопротивления Pt100)  
Уравнение Каллендара-ван-Дюзена имеет следующий вид:  
 $R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$

Коэффициенты А, В и С используются для построения более точной зависимости сопротивления от температуры для конкретного датчика Pt100, за счет чего снижается погрешность измерительной системы. Коэффициенты для стандартных датчиков указаны в стандарте IEC 751. Если стандартных датчиков нет или требуется более высокая точность, коэффициенты для каждого датчика могут быть определены отдельно с помощью калибровки.

- Линеаризация для медных/никелевых термометров сопротивления (RTD)  
Полиномиальная формула для меди/никеля:  
 $R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$

Коэффициенты А и В используются для линеаризации никелевых или медных термометров сопротивления (RTD). Точные значения коэффициентов определяются при помощи градуировки в нескольких значениях температуры и являются индивидуальными для каждого датчика. Вычисленные коэффициенты заносятся в программное обеспечение преобразователя.

Согласование датчика и преобразователя, выполненное одним из вышеописанных методов, значительно снижает погрешность измерения температуры в системе. Такое снижение достигается за счет того, что при расчете измеряемой температуры вместо данных характеристики стандартного датчика используются индивидуальные данные конкретного подключенного датчика.

Влияние температуры окружающего воздуха и сетового напряжения на точностные характеристики преобразователей сопротивления

Данные погрешности измерения соответствуют  $\pm 2 \sigma$  (распределение Гаусса).

Влияние температуры окружающей среды и напряжения питания на работу термометров сопротивления

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Влияние (±) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Напряжение питания: Влияние (±) при изменении на 1 В
		Цифровое значение <sup>1)</sup>	Цифровое значение <sup>1)</sup>
		На основе значений измеряемых величин	На основе значений измеряемых величин
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,005 °C (0,009 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,005 °C (0,009 °F)
Pt200 (2)		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	≤ 0,026 °C (0,047 °F)
Pt500 (3)		0,002% * (MV - LRV), не менее 0,009 °C (0,016 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,009 °C (0,016 °F)
Pt1000 (4)		0,002% * (MV - LRV), не менее 0,004 °C (0,007 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,004 °C (0,007 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,005 °C (0,009 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,005 °C (0,009 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,01 °C (0,018 °F)
Pt100 (9)		0,002% * (MV - LRV), не менее 0,005 °C (0,009 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,005 °C (0,009 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0,005 °C (0,009 °F)	≤ 0,005 °C (0,009 °F)
Ni1000		≤ 0,005 °C (0,009 °F)	≤ 0,005 °C (0,009 °F)
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	≤ 0,008 °C (0,014 °F)	≤ 0,008 °C (0,014 °F)
Cu100 (11)		0,002% * (MV - LRV), не менее 0,004 °C (0,007 °F)	0,002% * (MV - LRV), не менее 0,004 °C (0,007 °F)
Преобразователь сопротивления (Ом)			
10 до 400 Ом		0,0015% * (MV - LRV), не менее 1,5 мОм	0,0015% * (MV - LRV), не менее 1,5 мОм
10 до 2 000 Ом		0,0015% * (MV - LRV), не менее 15 мОм	0,0015% * (MV - LRV), не менее 15 мОм

1) Измеряемое значение передается по цифровой шине.

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на точностные характеристики измерительного преобразователя, подключенного к термодарам и преобразователям напряжения

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Напряжение питания: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 В
		Цифровое значение <sup>1)</sup>	Цифровое значение
		На основе значений измеряемых величин	На основе значений измеряемых величин
Тип А (30)	IEC 60584-1	0,0055% * MV, не менее 0,03 °C (0,005 °F)	0,0055% * MV, не менее 0,03 °C (0,005 °F)
Тип В (31)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)
Тип С (32)	IEC 60584-1/ ASTM E988-96	0,0045% * MV, не менее 0,03 °C (0,005 °F)	0,0045% * MV, не менее 0,03 °C (0,005 °F)
Тип D (33)	ASTM E988-96	0,004% * MV, не менее 0,035 °C (0,063 °F)	0,004% * MV, не менее 0,035 °C (0,063 °F)
Тип Е (34)	IEC 60584-1	0,003% * (MV - LRV), не менее 0,016 °C (0,029 °F)	0,003% * (MV - LRV), не менее 0,016 °C (0,029 °F)

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Влияние (±) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Напряжение питания: Влияние (±) при изменении на 1 В
Тип J (35)		0,0028% * (MV - LRV), не менее 0,02 °C (0,036 °F)	0,0028% * (MV - LRV), не менее 0,02 °C (0,036 °F)
Тип K (36)		0,003% * (MV - LRV), не менее 0,013 °C (0,023 °F)	0,003% * (MV - LRV), не менее 0,013 °C (0,023 °F)
Тип N (37)		0,0028% * (MV - LRV), не менее 0,020 °C (0,036 °F)	0,0028% * (MV - LRV), не менее 0,020 °C (0,036 °F)
Тип R (38)		0,0035% * MV, не менее 0,047 °C (0,085 °F)	0,0035% * MV, не менее 0,047 °C (0,085 °F)
Тип S (39)		≤ 0,05 °C (0,09 °F)	≤ 0,05 °C (0,09 °F)
Тип T (40)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	≤ 0,01 °C (0,02 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,02 °C (0,04 °F)
Тип U (42)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	≤ 0,01 °C (0,02 °F)
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,02 °C (0,04 °F)
<b>Преобразователь напряжения (мВ)</b>			
-20 до 100 мВ	-	≤ 3 мкВ	≤ 3 мкВ

1) Измеряемое значение передается по цифровой шине.

MV – измеренное значение

LRV – нижнее значение диапазона для рассматриваемого датчика

Общая погрешность измерения преобразователя на токовом выходе =  $\sqrt{(\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании}^2)}$

*Долговременный дрейф, термометры сопротивления (RTD) и преобразователи сопротивления*

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф (±)		
		Через 1 год	Через 3 года	Через 5 лет
		Максимум		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,03 °C (0,05 °F) + 0,024% * диапазона	≤ 0,042 °C (0,076 °F) + 0,035% * диапазона	≤ 0,051 °C (0,092 °F) + 0,037% * диапазона
Pt200 (2)		≤ 0,17 °C (0,31 °F) + 0,016% * диапазона	≤ 0,28 °C (0,5 °F) + 0,022% * диапазона	≤ 0,343 °C (0,617 °F) + 0,025% * диапазона
Pt500 (3)		≤ 0,067 °C (0,121 °F) + 0,018% * диапазона	≤ 0,111 °C (0,2 °F) + 0,025% * диапазона	≤ 0,137 °C (0,246 °F) + 0,028% * диапазона
Pt1000 (4)		≤ 0,034 °C (0,06 °F) + 0,02% * диапазона	≤ 0,056 °C (0,1 °F) + 0,029% * диапазона	≤ 0,069 °C (0,124 °F) + 0,032% * диапазона
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,03 °C (0,054 °F) + 0,022% * диапазона	≤ 0,042 °C (0,076 °F) + 0,032% * диапазона	≤ 0,051 °C (0,092 °F) + 0,034% * диапазона
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,055 °C (0,01 °F) + 0,023% * диапазона	≤ 0,089 °C (0,16 °F) + 0,032% * диапазона	≤ 0,1 °C (0,18 °F) + 0,035% * диапазона
Pt100 (9)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,03 °C (0,054 °F) + 0,024% * диапазона	≤ 0,042 °C (0,076 °F) + 0,034% * диапазона	≤ 0,051 °C (0,092 °F) + 0,037% * диапазона
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0,025 °C (0,045 °F) + 0,016% * диапазона	≤ 0,042 °C (0,076 °F) + 0,02% * диапазона	≤ 0,047 °C (0,085 °F) + 0,021% * диапазона
Ni1000	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0,02 °C (0,036 °F) + 0,018% * диапазона	≤ 0,032 °C (0,058 °F) + 0,024% * диапазона	≤ 0,036 °C (0,065 °F) + 0,025% * диапазона
Cu50 (10)	OIML R84:2003 / ГОСТ 6651-2009	≤ 0,053 °C (0,095 °F) + 0,013% * диапазона	≤ 0,084 °C (0,151 °F) + 0,016% * диапазона	≤ 0,094 °C (0,169 °F) + 0,016% * диапазона

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ( $\pm$ )		
Cu100 (11)		$\leq 0,027^\circ\text{C}$ ( $0,049^\circ\text{F}$ ) + 0,019% * * диапазона	$\leq 0,042^\circ\text{C}$ ( $0,076^\circ\text{F}$ ) + 0,026% * * диапазона	$\leq 0,047^\circ\text{C}$ ( $0,085^\circ\text{F}$ ) + 0,027% * * диапазона
<b>Преобразователь сопротивления</b>				
10 до 400 Ом	-	$\leq 10$ мОм + 0,022% * диапазона	$\leq 14$ мОм + 0,031% * диапазона	$\leq 16$ мОм + 0,033% * диапазона
10 до 2 000 Ом	-	$\leq 144$ мОм + 0,019% * диапазона	$\leq 238$ мОм + 0,026% * диапазона	$\leq 294$ мОм + 0,028% * диапазона


Долговременный дрейф, термопары (TC) и преобразователи напряжения

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ( $\pm$ )		
		Через 1 год	Через 3 года	Через 5 лет
		Максимум		
Тип А (30)	IEC 60584-1	$\leq 0,17^\circ\text{C}$ ( $0,306^\circ\text{F}$ ) + 0,021% * диапазона	$\leq 0,27^\circ\text{C}$ ( $0,486^\circ\text{F}$ ) + 0,03% * диапазона	$\leq 0,38^\circ\text{C}$ ( $0,683^\circ\text{F}$ ) + 0,035% * диапазона
Тип В (31)		$\leq 0,5^\circ\text{C}$ ( $0,9^\circ\text{F}$ )	$\leq 0,75^\circ\text{C}$ ( $1,35^\circ\text{F}$ )	$\leq 1,0^\circ\text{C}$ ( $1,8^\circ\text{F}$ )
Тип С (32)	IEC 60584-1/ASTM E988-96	$\leq 0,15^\circ\text{C}$ ( $0,27^\circ\text{F}$ ) + 0,018% * диапазона	$\leq 0,24^\circ\text{C}$ ( $0,43^\circ\text{F}$ ) + 0,026% * диапазона	$\leq 0,34^\circ\text{C}$ ( $0,61^\circ\text{F}$ ) + 0,027% * диапазона
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,21^\circ\text{C}$ ( $0,38^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * диапазона	$\leq 0,34^\circ\text{C}$ ( $0,61^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * диапазона	$\leq 0,47^\circ\text{C}$ ( $0,85^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * диапазона
Тип Е (34)	IEC 60584-1	$\leq 0,06^\circ\text{C}$ ( $0,11^\circ\text{F}$ ) + 0,018% * диапазона	$\leq 0,09^\circ\text{C}$ ( $0,162^\circ\text{F}$ ) + 0,025% * диапазона	$\leq 0,13^\circ\text{C}$ ( $0,234^\circ\text{F}$ ) + 0,026% * диапазона
Тип J (35)	IEC 60584-1	$\leq 0,06^\circ\text{C}$ ( $0,11^\circ\text{F}$ ) + 0,019% * диапазона	$\leq 0,1^\circ\text{C}$ ( $0,18^\circ\text{F}$ ) + 0,025% * диапазона	$\leq 0,14^\circ\text{C}$ ( $0,252^\circ\text{F}$ ) + 0,027% * диапазона
Тип K (36)		$\leq 0,09^\circ\text{C}$ ( $0,162^\circ\text{F}$ ) + 0,017% * (MV + 150 °C (270 °F))	$\leq 0,14^\circ\text{C}$ ( $0,252^\circ\text{F}$ ) + 0,023% * диапазона	$\leq 0,19^\circ\text{C}$ ( $0,342^\circ\text{F}$ ) + 0,024% * диапазона
Тип N (37)	IEC 60584-1	$\leq 0,13^\circ\text{C}$ ( $0,234^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * (MV + 150 °C (270 °F))	$\leq 0,2^\circ\text{C}$ ( $0,36^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * диапазона	$\leq 0,28^\circ\text{C}$ ( $0,5^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * диапазона
Тип R (38)		$\leq 0,31^\circ\text{C}$ ( $0,558^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * (MV - 50 °C (90 °F))	$\leq 0,5^\circ\text{C}$ ( $0,9^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * диапазона	$\leq 0,69^\circ\text{C}$ ( $1,241^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * диапазона
Тип S (39)	IEC 60584-1	$\leq 0,31^\circ\text{C}$ ( $0,558^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * диапазона	$\leq 0,5^\circ\text{C}$ ( $0,9^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * диапазона	$\leq 0,7^\circ\text{C}$ ( $1,259^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * диапазона
Тип T (40)		$\leq 0,09^\circ\text{C}$ ( $0,162^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * диапазона	$\leq 0,15^\circ\text{C}$ ( $0,27^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * диапазона	$\leq 0,2^\circ\text{C}$ ( $0,36^\circ\text{F}$ ) + 0,012% * диапазона
Тип L (41)		$\leq 0,06^\circ\text{C}$ ( $0,108^\circ\text{F}$ ) + 0,017% * диапазона	$\leq 0,1^\circ\text{C}$ ( $0,18^\circ\text{F}$ ) + 0,022% * диапазона	$\leq 0,14^\circ\text{C}$ ( $0,252^\circ\text{F}$ ) + 0,022% * диапазона
Тип U (42)		$\leq 0,09^\circ\text{C}$ ( $0,162^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * диапазона	$\leq 0,14^\circ\text{C}$ ( $0,252^\circ\text{F}$ ) + 0,017% * диапазона	$\leq 0,2^\circ\text{C}$ ( $0,360^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * диапазона
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	$\leq 0,08^\circ\text{C}$ ( $0,144^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * диапазона	$\leq 0,12^\circ\text{C}$ ( $0,216^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * диапазона	$\leq 0,17^\circ\text{C}$ ( $0,306^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * диапазона
<b>Преобразователь напряжения (мВ)</b>				
-20 до 100 мВ	-	$\leq 2$ мкВ + 0,022% * диапазона	$\leq 3,5$ мкВ + 0,03% * диапазона	$\leq 4,7$ мкВ + 0,033% * диапазона

Влияние температуры  
холодного спая

Pt100 DIN IEC 60751, кл. В (внутренний холодный спай для термопар, TC)

## 13.5 Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	–40 до +85 °C (–40 до +185 °F), для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите →  68
Температура хранения	–40 до +100 °C (–40 до +212 °F)
Высота над уровнем моря при эксплуатации	До 4000 м (4374,5 ярда) выше среднего уровня моря согласно стандарту IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 № 61010-1
Относительная влажность	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Допустимая конденсация соответствует стандарту IEC 60 068-2-33</li> <li>■ Максимальная относительная влажность: 95 % согласно стандарту IEC 60068-2-30</li> </ul>
Климатический класс	C согласно стандарту EN 60654-1
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Преобразователь в головке датчика с винтовыми клеммами: IP 00, с пружинными клеммами: IP 30. В смонтированном состоянии степень защиты зависит от присоединительной головки или полевого корпуса.</li> <li>■ При установке в корпус TA30A, TA30D или TA30H: IP 66/67 (NEMA Тип 4х прил.)</li> </ul>
Ударопрочность и вибростойкость	Вибростойкость соответствует стандарту IEC 60068-2-6: 10 до 2 000 Гц при ускорении 5g (усиленная вибрационная нагрузка)
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p><b>Соответствие требованиям ЕС</b></p> <p>Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям стандартов серии IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробные сведения приведены в декларации соответствия требованиям ЕС.</p> <p>Максимальная погрешность измерения &lt;1 % диапазона измерений.</p> <p>Помехоустойчивость соответствует стандартам серии IEC/EN 61326 в отношении промышленного оборудования</p> <p>Паразитное излучение соответствует требованиям стандартов серии IEC/EN 61326, класс оборудования В</p>
Категория перенапряжения	Категория измерения II по IEC 61010-1. Эта категория измерения позволяет осуществлять измерения на электрических цепях, непосредственно электрически соединенных с низковольтной сетью.
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2 по IEC 61010-1.

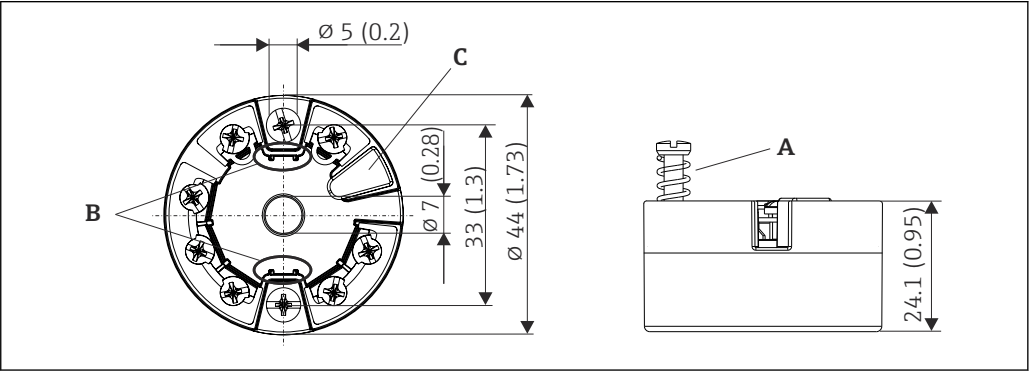


13.6 Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры в мм (дюймах)

Преобразователь для установки в головку датчика

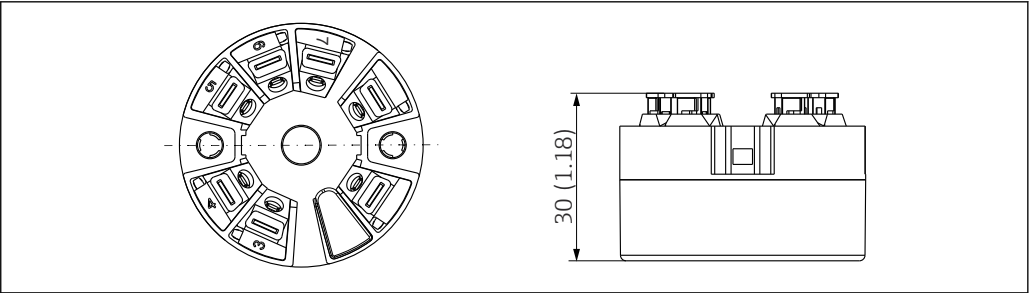


17 Исполнение с винтовыми клеммами

A   Ход пружины  $L \geq 5$  мм (не для США – крепежные винты М4)

B   Крепеж съемного дисплея для индикации измеренного значения TID10

C   Сервисный интерфейс для подключения дисплея индикации измеренного значения или инструмента конфигурирования

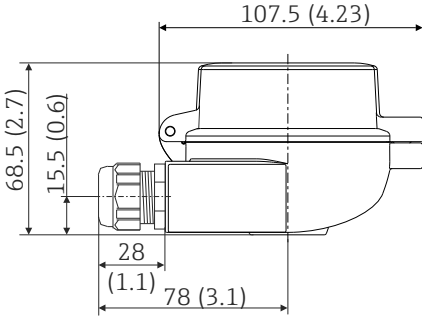


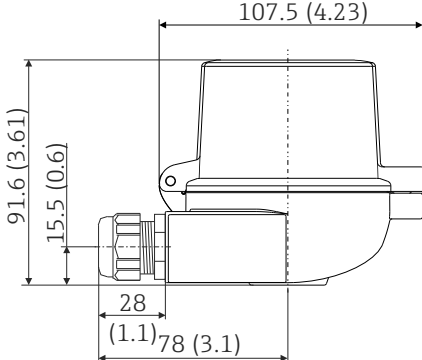
18 Исполнение с пружинными клеммами. Размеры идентичны исполнению с винтовыми клеммами, за исключением высоты корпуса.

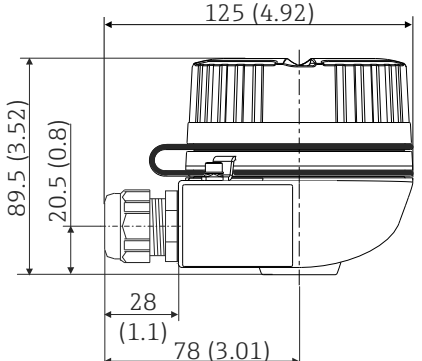
Полевой корпус

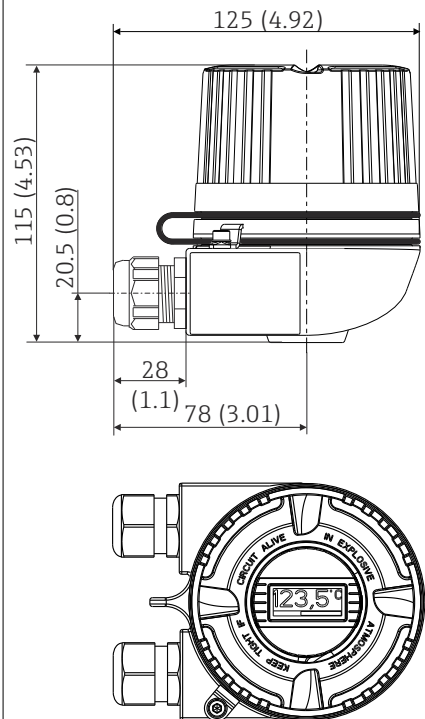
Все полевые приборы имеют внутреннюю геометрию в соответствии с DIN EN 50446, форма В (плоский торец). Кабельные уплотнения, изображенные на рисунках: M20 x 1,5

Максимально допустимая температура окружающей среды для кабельных уплотнений	
Тип	Диапазон температуры
Полиамидное кабельное уплотнение ½" NPT, M20 x 1,5 (для невзрывоопасных зон)	–40 до +100 °C (–40 до 212 °F)
Полиамидное кабельное уплотнение M20 x 1,5 (для пылевзрывоопасных зон)	–20 до +95 °C (–4 до 203 °F)
Латунное кабельное уплотнение ½" NPT, M20 x 1,5 (для пылевзрывоопасных зон)	–20 до +130 °C (–4 до +266 °F)
Разъем цифровой шины (M12 x 1 PA, 7/8" FF)	–40 до +105 °C (–40 до +221 °F)

ТА30А	Технические характеристики
 <p>A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Два кабельных ввода</li><li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li><li>■ Уплотнения: силикон</li><li>■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5</li><li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li><li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li><li>■ Масса: 330 г (11,64 унции)</li></ul>

Прибор ТА30А с окном дисплея в крышке	Технические характеристики
 <p>A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Два кабельных ввода</li><li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li><li>■ Уплотнения: силикон</li><li>■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5</li><li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li><li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li><li>■ Масса: 420 г (14,81 унции)</li></ul>

ТА30Н	Технические характеристики
 <p>A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами</li><li>■ Класс защиты: NEMA, включая тип 4x</li><li>■ Материал<ul style="list-style-type: none"><li>■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li><li>■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия</li></ul></li><li>■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5</li><li>■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012</li><li>■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035</li><li>■ Масса<ul style="list-style-type: none"><li>■ Алюминий – примерно 640 г (22,6 унция)</li><li>■ Нержавеющая сталь – примерно 2 400 г (84,7 унция)</li></ul></li></ul>

ТАЗОН со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 <p>Technical drawing of the TAZON sensor head. The side view shows a total height of 115 (4.53) and a base diameter of 78 (3.01). The top section has a diameter of 125 (4.92). The front view shows a circular head with a central display window showing '123.5°'. The head is marked with 'NEED TIGHTEN' and 'ORIENT ALIVE IN EXPOSURE'. The base has two cable entry ports. The drawing is labeled A0009831.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами</li><li>■ Класс защиты: NEMA, включая тип 4х</li><li>■ Материал<ul style="list-style-type: none"><li>■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li><li>■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия</li></ul></li><li>■ Уплотнения кабельного ввода: ½" NPT и M20 x 1,5</li><li>■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012</li><li>■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035</li><li>■ Масса<ul style="list-style-type: none"><li>■ Алюминий – примерно 860 г (30,33 унция)</li><li>■ Нержавеющая сталь – примерно 2 900 г (102,3 унция)</li></ul></li></ul>

ТАЗ0D	Технические характеристики
 <p>Technical drawing of the TAZ0D sensor head. The side view shows a total height of 110 (4.3) and a base diameter of 78 (3.1). The top section has a diameter of 107.5 (4.23). The front view shows a circular head with a central display window showing '123.5°'. The head is marked with 'NEED TIGHTEN' and 'ORIENT ALIVE IN EXPOSURE'. The base has two cable entry ports. The drawing is labeled A0009822.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 2 кабельных ввода</li><li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li><li>■ Уплотнения: силикон</li><li>■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5</li><li>■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке. В стандартной конфигурации один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке.</li><li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li><li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li><li>■ Масса: 390 г (13,75 унции)</li></ul>

Масса	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Преобразователь в головке датчика: примерно 40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция)</li><li>■ Полевой корпус: см. технические характеристики</li></ul>
Материалы	Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS.

- Корпус: поликарбонат (PC), соответствует требованиям правил UL94 HB (свойства огнестойкости)
- Клеммы:
  - Винтовые клеммы: никелированная латунь и позолоченные или луженые контакты
  - Пружинные клеммы: луженая латунь, пружины контактов из стали 1.4310, 301 (AISI)
- Заливка компаундом: полиуретан, соответствует правилам UL94 V0 WEVO PU 403 FP / FL (противопожарные свойства)

Полевой корпус: см. технические характеристики

## 13.7 Сертификаты и свидетельства

Маркировка ЕС	Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, он соответствует положениям директив ЕС. Маркировка ЕС подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.
Сертификаты на взрывозащищенное исполнение	Информация о доступных вариантах исполнения для взрывоопасных зон (ATEX, FM, CSA и пр.) может быть предоставлена в центре продаж Е+Н по запросу. Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу.
Другие стандарты и директивы	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 60529: Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)</li> <li>■ IEC 61158-2: Стандарт цифровой шины</li> <li>■ IEC 61326-1:2007: Электромагнитная совместимость (требования к ЭМС)</li> <li>■ IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-6: Ударопрочность и вибростойкость</li> <li>■ NAMUR Ассоциация пользователей технологии автоматизации в перерабатывающей промышленности</li> </ul>
Сертификат UL	Для получения дополнительной информации в разделе UL Product iq™ выполните поиск по ключевому слову «E225237».
CSA GP	CSA, общее назначение
Сертификат FOUNDATION Fieldbus™	<p>Преобразователь температуры сертифицирован и зарегистрирован организацией Fieldbus FOUNDATION. Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификация согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus™</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus™ H1</li> <li>■ Комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ИТК), версия 6.0.1 (номер сертификата прибора предоставляется по запросу): прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей</li> <li>■ Испытание на соответствие физического уровня согласно требованиям Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 2.0)</li> </ul>

## 13.8 Сопроводительная документация

- Руководство по эксплуатации преобразователя iTEMP TMT85 (BA00251R)
- Краткое руководство по эксплуатации преобразователя iTEMP TMT85 (KA00252R)
- Руководство по эксплуатации «Руководство по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus» (BA00062S)
- Сопроводительная документация ATEX:
  - ATEX II 1G Ex ia IIC: XA00069R
  - ATEX II 3G Ex nA II: XA01006T
  - ATEX II 3D Ex tc III: XA01006T
  - ATEX II 2(1)G Ex ia IIC: XA01012T
  - ATEX II 2G Ex d IIC и ATEX II 2D Ex tb III: XA01007T
- Руководство по эксплуатации дисплея TID10 (BA00262R)

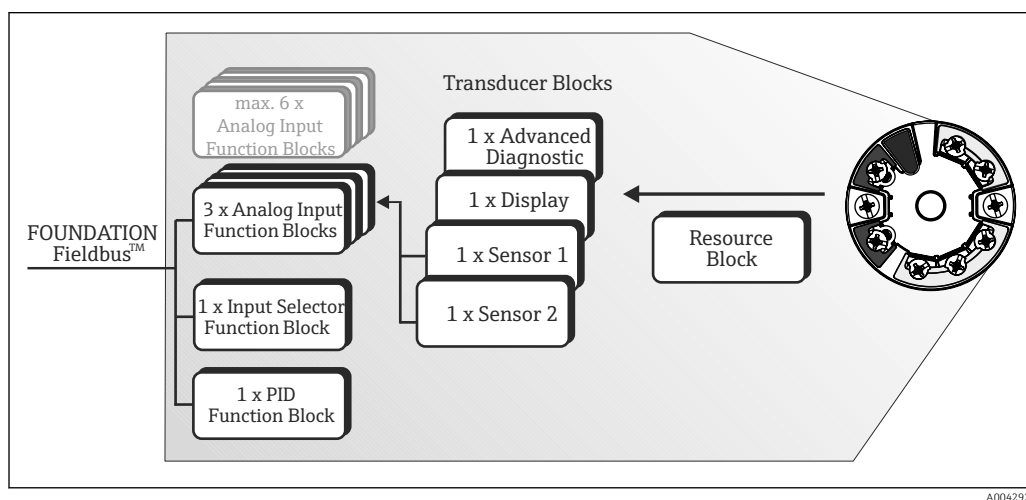
## 14 Управление посредством интерфейса FOUNDATION Fieldbus™

### 14.1 Блочная модель

В системе FOUNDATION Fieldbus™ все параметры приборов делятся на категории согласно их физическим свойствам и выполняемым задачам. В основном параметры причисляются к трем различным блокам. Каждый блок можно рассматривать как контейнер, содержащий параметры и функции, связанные с этими параметрами. Для каждого прибора в системе FOUNDATION Fieldbus™ предусмотрены блоки следующих типов:

- Блок ресурсов (блок прибора):  
Блок ресурсов содержит все характерные для прибора функции.
- Один или несколько блоков преобразователя:  
Блоки преобразователя содержат все параметры, связанные с процессом измерения, а также с характеристиками прибора.
- Один или несколько функциональных блоков:  
Функциональные блоки содержат функции автоматизации, доступные для прибора. Функциональные блоки бывают разными, например функциональный блок аналогового входа, функциональный блок аналогового выхода и т. п. Каждый из этих функциональных блоков используется для выполнения определенных функций в соответствии с областью применения.

В зависимости от компоновки и соединения отдельных функциональных блоков могут быть реализованы различные задачи автоматизации. Помимо этих блоков, у полевого прибора могут быть другие блоки, например несколько функциональных блоков аналогового входа, если полевой прибор обрабатывает несколько переменных процесса.



19 Блочная модель преобразователя TMT85

### 14.2 Блок ресурсов (блок прибора)

Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие и характеризующие полевой прибор. Он представляет собой электронный вариант заводской таблички полевого прибора. Помимо параметров, необходимых для работы прибора на цифровой шине, блок ресурсов предоставляет различную информацию, в том числе код заказа, идентификатор прибора, версию аппаратной части, версию встроенного ПО и т. п.


Другой задачей блока ресурсов является управление общими параметрами и функциями, которые влияют на работу остальных функциональных блоков в полевом приборе. Таким образом, блок ресурсов является центральным узлом; также он обеспечивает проверку состояния прибора и управляет функционированием других блоков и, следовательно, прибора в целом. У блока ресурсов нет входных и выходных данных, поэтому он не может быть связан с другими блоками.

Основные функции и параметры блока ресурсов перечислены ниже.

### 14.2.1 Выбор рабочего режима

Рабочий режим устанавливается в группе параметров MODE\_BLK. Блок ресурсов поддерживает следующие рабочие режимы:

- AUTO (автоматический режим)
- OOS (выход из строя)
- MAN (ручной режим)

 Режим «Выход из строя» (OOS) также отображается в параметре BLOCK\_ERR. В рабочем режиме OOS можно записывать значения в любые параметры без ограничений, если не включена защита от записи.

### 14.2.2 Состояние блока

Текущее рабочее состояние блока ресурсов отображается в параметре RS\_STATE.

Блок ресурсов может находиться в одном из следующих состояний:

- STANDBY  
Блок ресурсов находится в рабочем режиме OOS. Остальные функциональные блоки недоступны для выполнения.
- ONLINE LINKING  
Настроенные соединения между функциональными блоками еще не установлены.
- ONLINE  
Нормальный рабочий режим, блок ресурсов находится в автоматическом рабочем режиме (AUTO). Настроенные соединения между функциональными блоками установлены.

### 14.2.3 Защита от записи и моделирование

Защиту параметров прибора от записи и моделирование в функциональном блоке аналогового входа можно отключить или включить с помощью DIP-переключателей на дополнительном дисплее.

Состояние аппаратной защиты от записи отображается в параметре WRITE\_LOCK. Возможны следующие варианты состояния:

- LOCKED  
Данные прибора невозможно изменить через интерфейс FOUNDATION Fieldbus.
- NOT LOCKED  
Данные прибора можно изменить через интерфейс FOUNDATION Fieldbus.

Параметр BLOCK\_ERR указывает, активно ли моделирование в функциональном блоке аналогового входа.

Моделирование активно

DIP-переключатель для режима моделирования переведен в положение активации.

### 14.2.4 Обнаружение и обработка аварийных сигналов

Аварийные сигналы технологического процесса предоставляют информацию об определенных вариантах состояния и событиях блока. Состояние аварийных сигналов процесса передается в центральную систему Fieldbus посредством параметра BLOCK\_ALM. С помощью параметра ACK\_OPTION можно задать необходимость

подтверждения аварийного сигнала средствами центральной системы Fieldbus. Блок ресурсов генерирует следующие аварийные сигналы процесса:


#### Аварийные сигналы технологического процесса

Следующие аварийные сигналы технологического процесса блока ресурсов отображаются через параметр BLOCK\_ALM:

- OUT OF SERVICE
- SIMULATE ACTIVE



#### Аварийный сигнал защиты от записи

Если защита от записи отключена, приоритет аварийного сигнала, указанный в параметре WRITE\_PRI, проверяется до передачи информации об изменении состояния в центральную систему цифровой шины. Приоритет аварийного сигнала определяет действие при наличии аварийного сигнала защиты от записи WRITE\_ALM.

 Если в параметре ACK\_OPTION не активирована опция аварийного сигнала процесса, то такой аварийный сигнал процесса можно подтверждать только с помощью параметра BLOCK\_ALM.

### 14.2.5 Параметры блока ресурсов FF




В следующей таблице указаны все параметры интерфейса FOUNDATION Fieldbus™, относящиеся к блоку ресурсов.

Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
38	Acknowledge Option (ACK_OPTION)	AUTO – OOS	Выбор необходимости подтверждения аварийного сигнала процесса центральной системы цифровой шины при его обнаружении. Если эта опция активирована, аварийный сигнал процесса подтверждается автоматически. <b>Заводская настройка:</b> Опция деактивирована для всех аварийных сигналов. Все аварийные сигналы требуют подтверждения.
37	Alarm Summary (ALARM_SUM)	AUTO – OOS	Отображение текущего состояния аварийных сигналов технологического процесса в блоке ресурсов.  В этой группе параметров можно деактивировать аварийные сигналы процесса.
4	Alert Key (ALERT_KEY)	AUTO – OOS	Предназначен для ввода идентификационного номера единицы в рамках предприятия. Эта информация может использоваться центральной системой цифровой шины для сортировки аварийных сигналов и событий. <b>Пользовательский ввод:</b> 1–255 <b>Заводская настройка:</b> 0
36	Block Alarm (BLOCK_ALM)	AUTO – OOS	Просмотр текущего состояния блока с информацией об ожидаемом действии конфигурирования, а также об аппаратных или системных ошибках с указанием даты и времени появления ошибки. Аварийный сигнал блока инициируется следующими ошибками блока: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SIMULATE ACTIVE</li> <li>■ OUT OF SERVICE</li> </ul>  Если в параметре ACK_OPTION не активирована опция аварийного сигнала, то подтвердить аварийный сигнал можно только с помощью данного параметра.



Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
6	Block Error (BLOCK_ERR)	Только чтение	Отображение активных ошибок блока. <b>Отображение:</b> SIMULATE ACTIVE Моделирование в функциональном блоке аналогового входа можно реализовать с помощью параметра SIMULATE (см. также описание аппаратной защиты от записи → 28). OUT OF SERVICE Блок находится в режиме «Выход из строя».
75	Block Error Description 1 (BLOCK_ERR_DESC_1)	Только чтение	Отображение дополнительной информации для устранения ошибки блока: <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation permitted: моделирование разрешено путем активации переключателя моделирования</li> <li>Failsafe active: активен отказоустойчивый механизм блока аналогового входа</li> </ul>
42	Capability Level (CAPABILITY_LEVEL)	Только чтение	Просмотр уровня поддержки, обеспечиваемого прибором.
30	Clear Fault State (CLR_FSTATE)	AUTO – OOS	С помощью этого параметра можно вручную деактивировать состояние сбоя функциональных блоков аналогового выхода и дискретного выхода.
43	Compatibility Revision (COMPATIBILITY_REV)	Только чтение	Просмотр предыдущей версии прибора, с которой совместим данный прибор.
33	Confirm Time (CONFIRM_TIME)	AUTO – OOS	Установка времени подтверждения отчета об ошибке. Если прибор не получит подтверждение в течение этого времени, то отчет об ошибке будет отправлен в центральную систему цифровой шины повторно. <b>Заводская настройка:</b> 640000 1/32 мс
20	Cycle Selection (CYCLE_SEL)	AUTO – OOS	Отображение метода выполнения блока, используемого центральной системой цифровой шины.  Способ выполнения блоков выбирается центральной системой цифровой шины.
19	Cycle Type (CYCLE_TYPE)	Только чтение	Просмотр поддерживаемых прибором способов выполнения блоков. <b>Отображение:</b> SCHEDULED Плановый метод выполнения блока BLOCK EXECUTION Последовательный метод выполнения блока MANUF SPECIFIC Определяемый изготовителем
9	DD Resource (DD_RESOURCE)	Только чтение	Просмотр источника описания прибора в данном приборе. <b>Отображение:</b> (пробелы)
13	DD Revision (DD_REV)	Только чтение	Просмотр номера версии описания прибора, протестированного ИТК.
12	Device Revision (DEV_REV)	Только чтение	Отображение номера версии прибора.
45	Device Tag (DEVICE_TAG)	Только чтение	Обозначение (TAG) прибора.
11	Device Type (DEV_TYPE)	Только чтение	Просмотр идентификационного номера прибора в шестнадцатеричном формате. <b>Отображение:</b> 0x10CE (шестнадцатеричный формат) для прибора TMT85
44	Electronic Name Plate Version (ENP_VERSION)	Только чтение	Версия ENP (электронная заводская табличка).
28	Fault State (FAULT_STATE)	Только чтение	Просмотр текущего состояния отказа для функциональных блоков аналогового выхода и дискретного выхода.
54	Check Active (FD_CHECK_ACTIVE)	Только чтение	Указывает на наличие ожидающего диагностического события заданной категории.

Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
66	Check Alarm (FD_CHECK_ALM)	AUTO – OOS	Аварийные сигналы, активно передаваемые прибором на цифровую шину в данный момент.
58	Check Map (FD_CHECK_MAP)	AUTO – OOS	Активация или деактивация диагностических событий или диагностических групп для соответствующей категории.
62	Check Mask (FD_CHECK_MASK)	AUTO – OOS	Деактивация отправки сообщений прибора на цифровую шину.
70	Check Priority (FD_CHECK_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета аварийного сигнала, передаваемого в цифровую шину.
51	Fail Active (FD_FAIL_ACTIVE)	Только чтение	Указывает на наличие ожидающего диагностического события заданной категории.
63	Fail Diagnostic Alarm (FD_FAIL_ALM)	AUTO – OOS	Аварийные сигналы, активно передаваемые прибором на цифровую шину в данный момент.
55	Fail Map (FD_FAIL_MAP)	AUTO – OOS	Активация или деактивация диагностических событий или диагностических групп для соответствующей категории.
59	Fail Mask (FD_FAIL_MASK)	AUTO – OOS	Деактивация отправки сообщений прибора на цифровую шину.
67	Fail Priority (FD_FAIL_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета аварийного сигнала, передаваемого в цифровую шину.
53	Maintenance Active (FD_MAINT_ACTIVE)	Только чтение	Указывает на наличие ожидающего диагностического события заданной категории.
65	Maintenance Alarm (FD_MAINT_ALM)	AUTO – OOS	Аварийные сигналы, активно передаваемые прибором на цифровую шину в данный момент.
57	Maintenance Map (FD_MAINT_MAP)	AUTO – OOS	Активация или деактивация диагностических событий или диагностических групп для соответствующей категории.
61	Maintenance Mask (FD_MAINT_MASK)	AUTO – OOS	Деактивация отправки сообщений прибора на цифровую шину.
69	Maintenance Priority (FD_MAINT_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета аварийного сигнала, передаваемого в цифровую шину.
52	Offspec Active (FD_OFFSPEC_ACTIVE)	Только чтение	Указывает на наличие ожидающего диагностического события заданной категории.
64	Offspec Alarm (FD_OFFSPEC_ALM)	AUTO – OOS	Аварийные сигналы, активно передаваемые прибором на цифровую шину в данный момент.
56	Offspec Map (FD_OFFSPEC_MAP)	AUTO – OOS	Активация или деактивация диагностических событий или диагностических групп для соответствующей категории.
60	Offspec Mask (FD_OFFSPEC_MASK)	AUTO – OOS	Деактивация отправки сообщений прибора на цифровую шину.
68	Offspec Priority (FD_OFFSPEC_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета аварийного сигнала, передаваемого в цифровую шину.
72	Recommended Action (FD_RECOMMEN_ACT)	Только чтение	Просмотр текстового описания причины диагностического события с наивысшим приоритетом и мер по его устранению.
71	Field Diagnostic Simulate (FD_SIMULATE)	AUTO – OOS	Позволяет выполнять моделирование параметров полевой диагностики при включенном переключателе моделирования.
50	Field device diagnostic version (FD_VER)	Только чтение	Основная версия спецификации полевой диагностики FF, которая использовалась при разработке данного прибора.
17	Features (FEATURES)	Только чтение	Перечисление дополнительных функций, поддерживаемых прибором. <b>Отображение:</b> Reports   Faultstate   Hard W Lock   Change Bypass in Auto   MVC Report Distribution supported Multi-bit Alarm (Bit-Alarm) Support

Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
18	Feature Selection (FEATURES_SEL)	AUTO – OOS	Выбор дополнительных функций, поддерживаемых прибором.
75	FF communication software version (FF_COMM_VERSION)	Только чтение	Просмотр версии программного обеспечения связи FF (стека).
49	Firmware Version (FIRMWARE_VERSION)	Только чтение	Просмотр версии программного обеспечения прибора.
25	Free Time (FREE_TIME)	Только чтение	Отображение свободного системного времени (в процентах) для выполнения дополнительных функциональных блоков.  Этот параметр всегда имеет значение 0, поскольку функциональные блоки в данном приборе являются предварительно сконфигурированными.
24	Free Space (FREE_SPACE)	Только чтение	Просмотр доступного свободного места (в процентах) для выполнения дополнительных функциональных блоков.  Этот параметр всегда имеет значение 0, поскольку функциональные блоки в данном приборе являются предварительно сконфигурированными.
14	Grant Deny (GRANT_DENY)	AUTO – OOS	Разрешение или запрет авторизации центральной системы цифровой шины на данном полевом приборе.
15	Hard Types (HARD_TYPES)	Только чтение	Просмотр типа входного сигнала для функционального блока аналогового входа.
73	Hardware Version (HARDWARE_VERSION)	Только чтение	Просмотр версии аппаратного обеспечения прибора.
41	ITK Version (ITK_VER)	Только чтение	Просмотр номера версии поддерживаемого теста ИТК.
32	Limit Notify (LIM_NOTIFY)	AUTO – OOS	Этот параметр используется для установки максимально допустимого числа одновременно существующих неподтвержденных отчетов об ошибках. <b>Варианты выбора:</b> 0–4 <b>Заводская настройка:</b> 4
10	Manufacturer ID (MANUFAC_ID)	Только чтение	Просмотр идентификационного номера изготовителя. <b>Отображение:</b> 0x452B48 (шестнадцатеричный формат) – Endress+Hauser
31	Max Notify (MAX_NOTIFY)	Только чтение	Просмотр максимального числа одновременно существующих неподтвержденных отчетов об ошибках, поддерживаемого прибором. <b>Отображение:</b> 4
22	Memory Size (MEMORY_SIZE)	Только чтение	Отображение объема доступной конфигурационной памяти в килобайтах.  Этот параметр не поддерживается.
21	Minimum Cycle Time (MIN_CYCLE_T)	Только чтение	Просмотр минимального времени выполнения.

Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
5	Block Mode (MODE_BLK)	AUTO – OOS	<p>Отображает текущий и целевой рабочий режим блока ресурсов, поддерживаемые блоком ресурсов разрешенные режимы и нормальный рабочий режим.</p> <p><b>Отображение:</b> AUTO – OOS</p> <p> Блок ресурсов поддерживает следующие рабочие режимы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AUTO (автоматический режим) Выполнение остальных блоков (функциональные блоки ISEL, AI и PID) в этом рабочем режиме разрешено.</li> <li>■ OOS (выход из строя) Блок находится в режиме «Выход из строя». Выполнение остальных блоков (функциональные блоки ISEL, AI PID) в этом рабочем режиме останавливается. Эти блоки невозможно перевести в режим AUTO.</li> </ul> <p> Текущее рабочее состояние блока ресурсов также отображается в параметре RS_STATE.</p>
50	Resource Directory (RES_DIRECTORY)	Только чтение	Просмотр каталога ресурсов для электронной заводской таблички (ENP).
23	Nonvolatile Cycle Time (NV_CYCLE_T)	Только чтение	<p>Отображение временного интервала, в течение которого динамические параметры прибора хранятся в энергонезависимой памяти. Отображаемый здесь временной интервал относится к сохранению следующих параметров прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OUT</li> <li>■ PV</li> <li>■ FIELD_VAL</li> <li>■ SP</li> </ul> <p> Эти значения сохраняются в энергонезависимой памяти каждые 11 минут. Отображение: 21120000 (1/32 мс).</p>
49	Order Code / Identification (ORDER_CODE)	Только чтение	Отображение кода заказа для данного прибора.
47	Extended order code (ORDER_CODE_EXT)	Только чтение	Отображение расширенного кода заказа для прибора.
48	Extended order code part2 (ORDER_CODE_EXT_PART2)	Только чтение	Отображение второй части расширенного кода заказа. Для данного прибора это поле всегда пустое, поэтому в некоторых центральных системах данный параметр отсутствует.
16	Restart (RESTART)	AUTO – OOS	<p>С помощью этого параметра прибор можно сбросить различными способами.</p> <p><b>Варианты выбора:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Restart UNINITIALIZED</li> <li>■ RUN</li> <li>■ Restart RESOURCE (перезапуск блока ресурсов)</li> <li>■ Restart with DEFAULTS (перезапуск с определенными значениями по умолчанию согласно спецификации FF (только для параметров шины FF))</li> <li>■ Restart PROCESSOR (перезапуск процессора)</li> <li>■ Restart Factory (сброс всех параметров прибора на значения по умолчанию)</li> <li>■ Restart Order Configuration (сброс всех параметров прибора до заказанной конфигурации)</li> <li>■ Restart Default Blocks (сброс блоков до заказанной конфигурации, например до предварительно реализованных блоков)</li> </ul>

Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
7	Resource State (RS_STATE)	Только чтение	Отображение текущего рабочего состояния блока ресурсов. <b>Отображение:</b> STANDBY Блок ресурсов находится в рабочем режиме OOS. Выполнение остальных блоков невозможно. ONLINE LINKING Настроенные соединения между функциональными блоками еще не установлены. ONLINE Нормальный рабочий режим, блок ресурсов находится в рабочем режиме AUTO. Настроенные соединения между функциональными блоками установлены.
46	Serial Number (SERIAL_NUMBER)	Только чтение	Отображение серийного номера прибора.
29	Set Fault State (SET_FSTATE)	AUTO – OOS	С помощью этого параметра можно активировать состояние сбоя вручную.
26	Shed Remote Cascade (SHED_RCAS)	AUTO – OOS	Указание времени мониторинга для проверки соединения между центральной системой цифровой шины и функциональным блоком в рабочем режиме RCAS. По истечении времени мониторинга функциональный блок переходит из рабочего режима RCAS в рабочий режим, выбранный в параметре SHED_OPT. <b>Заводская настройка:</b> 640000 1/32 мс
27	Shed Remote Out (SHED_ROUT)	AUTO – OOS	Указание времени мониторинга для проверки соединения между центральной системой цифровой шины и функциональным блоком PID в рабочем режиме ROUT. По истечении времени мониторинга функциональный блок PID переходит из рабочего режима ROUT в рабочий режим, выбранный в параметре SHED_OPT. Подробное описание функционального блока PID приведено в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ на прилагаемом компакт-диске (BA00062S/04). <b>Заводская настройка:</b> 640000 1/32 мс
3	Strategy (STRATEGY)	AUTO – OOS	Параметр для группировки блоков, позволяющей ускорить оценку. Группировка выполняется путем ввода одинакового числового значения в параметре STRATEGY каждого отдельного блока. <b>Заводская настройка:</b> 0  Эти данные не проверяются блоком ресурсов и не обрабатываются им.
1	Static Revision (ST_REV)	Только чтение	Отображение состояния обновления статических данных.  При каждом изменении статических данных значение состояния изменения увеличивается.
2	Tag Description (TAG_DESC)	AUTO – OOS	Эта функция используется для ввода пользовательского текста, предназначенного для четкой идентификации и присвоения блока.
8	Test Read Write (TEST_RW)	AUTO – OOS	 Этот параметр необходим только для проверки взаимодействия и не используется в обычном процессе работы.
35	Update Event (UPDATE_EVT)	Только чтение	Содержит информацию о факте изменения статических данных блоков, с датой и временем изменения.
40	Write Alarm (WRITE_ALM)	AUTO – OOS	Отображение состояния аварийного сигнала защиты от записи.  Этот аварийный сигнал инициируется при отключенной защите от записи.

Блок ресурсов			
Индекс параметра	Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
34	Write Lock (WRITE_LOCK)	Только чтение	Отображение действующей настройки защиты от записи (настройка осуществляется только с помощью DIP-переключателя на дисплее). <b>Отображение:</b> LOCKED Записать данные в систему прибора невозможно. NOT LOCKED Данные прибора можно изменить. UNINITIALIZED
39	Write Priority (WRITE_PRI)	AUTO – OOS	Выбор поведения при появлении аварийного сигнала защиты от записи (параметр «WRITE_ALM») Пользовательский ввод: 0 – аварийный сигнал защиты от записи не подвергается оценке. 1 – центральная система цифровой шины не получает уведомление при выдаче аварийного сигнала защиты от записи. 2 – зарезервировано для аварийных сигналов блока. 3–7 – аварийный сигнал защиты от записи выдается с соответствующим приоритетом (3 – самый низкий приоритет, 7 – наивысший приоритет) в центральную систему цифровой шины в качестве уведомления для пользователя. 8–15 – аварийный сигнал защиты от записи выдается с соответствующим приоритетом (8 – самый низкий приоритет, 15 – наивысший приоритет) в центральную систему цифровой шины в качестве критически важного аварийного сигнала. <b>Заводская настройка:</b> 0

## 14.3 Блоки преобразователя

Блоки преобразователя TMT85 содержат все параметры, связанные с процессом измерения, а также с характеристиками прибора. Здесь выполняются все настройки, непосредственно связанные с применением прибора (измерением температуры). Они образуют интерфейс между обработкой измеренных значений для конкретного датчика и функциональными блоками аналогового входа, необходимыми для автоматизации.

Блок преобразователя позволяет пользователю оказывать воздействие на входные и выходные переменные функционального блока. Параметры блока преобразователя содержат информацию о конфигурации датчика, физических единицах измерения, калибровке, демпфировании, сообщениях об ошибках и т. п., а также параметры, характерные для прибора. Параметры и функции TMT85, характерные для прибора, разделены на несколько блоков преобразователя, каждый из которых охватывает различные области задач (→ 70).

### Блок преобразователя Sensor 1 / базовый индекс 500 или блок преобразователя Sensor 2 / базовый индекс 600:

Этот блок содержит все параметры и функции, связанные с измерением входных переменных (например, температуры).

### Блок преобразователя Display / базовый индекс 700:

Параметры этого блока позволяют настроить отображение.

### Блок преобразователя Advanced Diagnostic / базовый индекс 800:

Этот блок содержит параметры самоконтроля и диагностики.

### 14.3.1 Выходные переменные блока

В следующей таблице указаны выходные переменные (переменные процесса), которые предоставляют блоки преобразователя. У блоков преобразователя Display и

Advanced Diagnostic нет выходных переменных. Параметр CHANNEL в функциональном блоке аналогового входа используется для указания переменной процесса для считывания и обработки в последующем функциональном блоке аналогового входа.



Блок	Переменная процесса	Параметр Channel (блок AI)	Канал
Блок преобразователя Sensor 1	Первичное значение	Primary Value 1	1
	Значение датчика	Sensor Value 1	3
	Значение температуры прибора	Device temperature	5
Блок преобразователя Sensor 2	Первичное значение	Primary Value 2	2
	Значение датчика	Sensor Value 2	4
	Значение температуры прибора	Device temperature	6

### 14.3.2 Выбор рабочего режима

Рабочий режим устанавливается в группе параметров MODE\_BLK (→  80).


Блок преобразователя поддерживает следующие рабочие режимы:

- AUTO (автоматический режим)
- OOS (выход из строя)
- MAN (ручной режим)


 Состояние блока OOS отображается также в параметре BLOCK\_ERR (→  80).

### 14.3.3 Обнаружение и обработка аварийных сигналов

Блок преобразователя не выдает каких-либо аварийных сигналов технологического процесса. Состояние переменных процесса оценивается в последующих функциональных блоках аналогового входа. Если функциональный блок аналогового входа получает от блока преобразователя входное значение, оценить которое невозможно, выдается аварийный сигнал технологического процесса. Этот аварийный сигнал технологического процесса отображается в параметре BLOCK\_ERR функционального блока аналогового входа (BLOCK\_ERR = Input Failure).

В параметре BLOCK\_ERR блока преобразователя (→  80) отображается ошибка прибора, которая привела к невозможности оценки входного значения и таким образом вызвала аварийный сигнал технологического процесса в функциональном блоке аналогового входа.

### 14.3.4 Доступ к параметрам, характерным для прибора

Чтобы получить доступ к характеристическим для изготовителя параметрам, необходимо снять защиту от записи. См. →  28.




### 14.3.5 Выбор единиц измерения

Системные единицы измерения, выбранные в блоках преобразователя, не влияют на единицы измерения, передача которых осуществляется через интерфейс FOUNDATION Fieldbus. Эта настройка выполняется отдельно через соответствующий блок AI в группе параметров XD\_SCALE. Единица измерения, выбранная в блоках преобразователя, используется только для локального дисплея и для отображения измеренных значений блока преобразователя в соответствующей конфигурационной программе. Подробное описание функционального блока аналогового входа (AI) приведено в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™, которое записано на прилагаемом компакт-диске (BA00062S/04).


### 14.3.6 Параметры блоков преобразователя, связанные с интерфейсом FF



Следующая таблица содержит описание всех характерных для интерфейса FOUNDATION Fieldbus параметров в блоках преобразователя. Характерные для прибора параметры описаны в соответствующем разделе → 86.

*Блок преобразователя (параметры интерфейса FF)*

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Static Revision (STAT_REV)	Только чтение	<p>Отображение состояния обновления статических данных.</p> <p> При каждом изменении статических данных увеличивается значение состояния изменения в данном параметре. При сбросе к заводским настройкам этот параметр устанавливается равным 0 во всех блоках.</p>
Tag Description (TAG_DESC)	AUTO – OOS	<p>Эта функция используется для ввода пользовательского текста (не более 32 символов), предназначенного для однозначной идентификации и закрепления блока.</p> <p><b>Заводская настройка:</b> (____), текста нет</p>
Strategy (STRATEGY)	AUTO – OOS	<p>Параметр для группировки блоков, позволяющей ускорить оценку. Группировка выполняется путем ввода одинакового числового значения в параметре STRATEGY каждого отдельного блока.</p> <p><b>Заводская настройка:</b> 0</p> <p> Эти данные не проверяются блоком преобразователя и не обрабатываются им.</p>
Alert Key (ALERT_KEY)	AUTO – OOS	<p>Предназначен для ввода идентификационного номера единицы в рамках предприятия. Эта информация может использоваться центральной системой цифровой шины для сортировки аварийных сигналов и событий.</p> <p><b>Пользовательский ввод:</b> 1–255</p> <p><b>Заводская настройка:</b> 0</p>
Block Mode (MODE_BLK)	AUTO – OOS	<p>Отображение текущего и целевого рабочих режимов соответствующего блока преобразователя, поддерживаемые блоком ресурсов разрешенные режимы и нормальный рабочий режим.</p> <p><b>Отображение:</b> AUTO OOS MAN</p> <p> Блок преобразователя поддерживает следующие рабочие режимы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AUTO (автоматический режим): Блок выполняется.</li> <li>■ OOS (выход из строя): Блок находится в режиме «Выход из строя». Переменная процесса обновляется, но ее состояние изменяется на BAD.</li> <li>■ MAN (ручной режим): Блок находится в «ручном режиме». Переменная процесса обновляется. Это состояние указывает на то, что блок ресурсов находится в режиме «Выход из строя».</li> </ul>



Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Block Error (BLOCK_ERR)	Только чтение	<p>Отображение активных ошибок блока.</p> <p><b>Отображение:</b></p> <p>OUT OF SERVICE Блок находится в режиме «Выход из строя».</p> <p>Следующие ошибки блока выводятся только в блоках преобразователя датчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OTHER Дополнительные сведения содержатся в параметре Advanced Diagnostic Transducer.</li> <li>■ BLOCK CONFIGURATION ERROR Блок настроен ненадлежащим образом. Причина ошибочной настройки параметров отображается в параметре BLOCK_ERR_DESC1</li> <li>■ SENSOR FAILURE Ошибка обнаружена во входном сигнале одного или обоих датчиков.</li> </ul> <p>Точное описание ошибки, а также сведения об устранении неполадки приведены в соответствующем разделе: → 41.</p>
Update Event (UPDATE_EVT)	AUTO – OOS	Содержит информацию о факте изменения статических данных блоков, с датой и временем изменения.
Block Alarm (BLOCK_ALM)	AUTO – OOS	<p>Просмотр текущего состояния блока с информацией об ожидаемом действии конфигурирования, а также об аппаратных или системных ошибках с указанием даты и времени появления ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Кроме того, в этой группе параметров можно подтвердить активный аварийный сигнал блока.</li> <li>■ Этот параметр не используется прибором для отображения аварийного сигнала процесса, поскольку он генерируется в параметре BLOCK_ALM функционального блока аналогового входа.</li> </ul>
Transducer Type (TRANSDUCER_TYPE)	Только чтение	<p>Просмотр типа блока преобразователя.</p> <p><b>Отображение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блок преобразователя Sensor: Custom Sensor Transducer</li> <li>■ Блок преобразователя Display: Custom Display Transducer</li> <li>■ Блок Advanced Diagnostic: Custom Adv. Diag. Transducer</li> </ul>
Transducer Type Version (TRANSDUCER_TYPE_VER)	Только чтение	Отображение типа блока преобразователя.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Collection Directory (COLLECTION_DIR)	Только чтение	Отображение сборного каталога, всегда 0.
Transducer Error (XD_ERROR)	Только чтение	<p>Просмотр активной ошибки прибора.</p> <p><b>Возможные варианты отображения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No Error (нормальное состояние)</li> <li>■ Electronics Failure</li> <li>■ Data Integrity Error</li> <li>■ Mechanical Failure</li> <li>■ Configuration Error</li> <li>■ Calibration Error</li> <li>■ General Error</li> </ul> <p> Сводную информацию о состоянии прибора и более точные данные об активных ошибках можно получить путем просмотра информации об ошибках, специфичной для конкретного изготовителя. Эти сведения можно считать в блоке преобразователя Advanced Diagnostic, в параметрах ACTUAL_STATUS_CATEGORY и ACTUAL_STATUS_NUMBER.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Точное описание ошибки, а также сведения об устранении ошибок приведены в соответствующем разделе: →  41.</li> </ul>

### 14.3.7 Блоки преобразователя Sensor 1 и Sensor 2

Блоки преобразователя Sensor 1 и Sensor 2 оценивают сигналы обоих датчиков с метрологической точки зрения и отображают их как физические переменные (значение, состояние измеренного значения и единицы измерения). В каждом блоке преобразователя датчика доступны два физических измеренных значения и дополнительное первичное значение, которое математически вычисляется по показаниям датчика (PRIMARY\_VALUE):

- Значение, поступающее от датчика (SENSOR\_VALUE), и его единица измерения (SENSOR\_RANGE -> UNITS\_INDEX)
- Значение измерения внутренней температуры прибора (DEVTEMP\_VALUE) и его единица измерения (DEVTEMP\_UNIT)
- Первичное значение (PRIMARY\_VALUE -> VALUE) и его единица измерения (PRIMARY\_VALUE\_UNIT)


Измерение внутренней температуры холодного спая обрабатывается в обоих блоках преобразователя, но оба значения идентичны. Третье значение, содержащееся в блоке, PRIMARY\_VALUE, математически вычисляется по показаниям датчика.

Правило формирования значения PRIMARY\_VALUE можно выбрать в параметре PRIMARY\_VALUE\_TYPE. Значение, измеренное датчиком, может быть отображено без изменений в параметре PRIMARY\_VALUE, однако можно вычислить разностное значение или среднее значение для показаний обоих датчиков. Кроме того, при подключении двух датчиков доступны различные дополнительные функции. Применение этих функций (например, функции дублирования или обнаружения дрейфа датчика) может повысить безопасность технологического процесса.

- **Функция дублирования:**

Если датчик выходит из строя, система автоматически переключается на оставшийся датчик, а в приборе формируется диагностическое сообщение. Функция дублирования исключает прерывание технологического процесса вследствие отказа отдельного датчика, что позволяет обеспечить максимальную безопасность и эксплуатационную готовность системы.

- **Обнаружение дрейфа датчика:**

Если подключены два датчика и измеренные значения отличаются на определенное значение, в приборе формируется диагностическое сообщение. Функцию обнаружения дрейфа можно использовать для проверки точности измеренных значений и для взаимного контроля подключенных датчиков. Функция обнаружения дрейфа датчика настраивается в блоке преобразователя Advanced Diagnostic: →  90.

Электронику можно настроить для различных датчиков и измеряемых переменных с помощью параметра SENSOR\_TYPE.

Если подключены термометры сопротивления или преобразователи сопротивления, тип подключения можно выбрать с помощью параметра SENSOR\_CONNECTION. Если используется 2-проводное подключение, то становится доступным параметр TWO\_WIRE\_COMPENSATION. В этом параметре сохраняется значение сопротивления соединительных кабелей датчиков.

Значение сопротивления можно рассчитать следующим образом:

- Общая длина кабеля: 100 м
- Площадь поперечного сечения проводника: 0,5 мм<sup>2</sup>
- Материал проводника: медь
- Сопротивление меди (Cu): 0,0178 Ом\*мм<sup>2</sup>/м

$$R = 0,0178 \text{ Ом*мм}^2/\text{м} * (2 * 100 \text{ м}) / 0,5 \text{ мм}^2 = 7,12 \text{ Ом}$$

$$\text{Результирующая погрешность измерения} = 7,12 \text{ Ом} / 0,385 \text{ Ом/К} = 18,5 \text{ К}$$



В блоках преобразователя для датчиков 1 и 2 предусмотрены мастера (ассистенты настройки), которые рассчитывают сопротивление кабелей датчиков с различными свойствами материалов, площадью поперечного сечения и длиной.

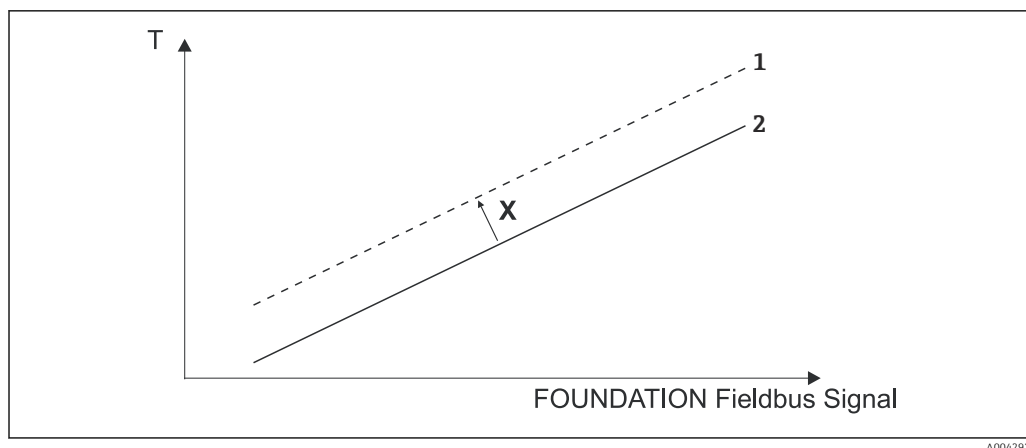
При измерении температуры термодатчиками тип компенсации холодного спада указывается в параметре RJ\_TYPE. В качестве компенсации можно указать результат измерения температуры внутренних клемм прибора (INTERNAL) или фиксированное значение (EXTERNAL). Это значение необходимо указать в параметре RJ\_EXTERNAL\_VALUE.

Отображаемые единицы измерения следует выбрать в параметрах PRIMARY\_VALUE\_UNIT и SENSOR\_RANGE → UNITS\_INDEX. Необходимо убедиться в том, что выбранные единицы физически соответствуют измеряемым переменным.



В каждом блоке преобразователя, Sensor 1 и Sensor 2, имеется мастер «быстрой настройки» для быстрого и безопасного конфигурирования параметров измерения.

Корректировку погрешности датчика можно выполнить с помощью функции смещения. Эта функция определяет разницу между исходной базовой температурой (заданным значением) и измеренной температурой (фактическим значением) и вводит ее в параметр SENSOR\_OFFSET. Это приводит к параллельному смещению стандартной характеристики датчика и коррекции между заданным и фактическим значениями.



A0042926

20 Смещение датчика

X Смещение

1 Характеристика датчика с настройкой смещения

2 Стандартная характеристика датчика

Блоки преобразователя Sensor 1 и Sensor 2 также позволяют линейаризовать показания датчиков любого типа путем ввода полиномиальных коэффициентов. Конструкция позволяет реализовать линейаризацию следующих трех типов:

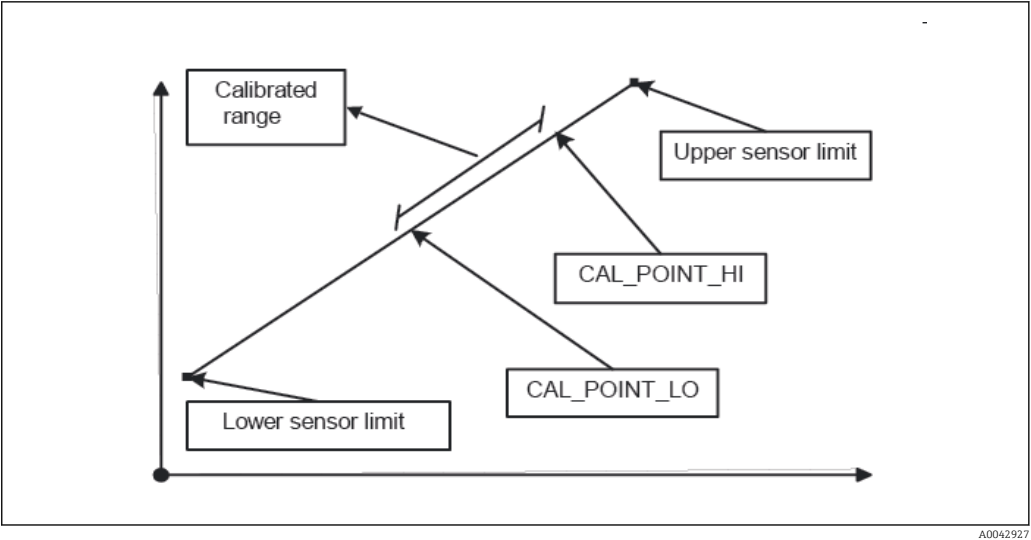
#### Линейное масштабирование температурно-линейной кривой:

Вся точка измерения (прибор и датчик) может быть адаптирована к необходимым условиям технологического процесса с помощью линейного масштабирования (смещение и крутизна характеристики). Для этого необходимо выполнить следующую процедуру:

1. Выберите для параметра SENSOR\_CAL\_METHOD вариант «Пользовательская коррекция стандартной калибровки». Затем подвергните датчик прибора воздействию наименьшего ожидаемого значения для технологического параметра (например,  $-10^{\circ}\text{C}$ ). Полученное значение вводится в параметр CAL\_POINT\_LO. Убедитесь в том, что параметр SENSOR\_VALUE находится в состоянии Good.
2. Затем подвергните датчик воздействию наибольшего ожидаемого значения для технологического параметра (например,  $120^{\circ}\text{C}$ ), снова убедитесь в наличии состояния Good и введите полученное значение в параметр CAL\_POINT\_HI. Теперь прибор точно указывает значение технологического параметра в двух калибровочных точках. Кривая представляет собой прямую линию между этими точками.
3. По параметрам SENSOR\_CAL\_LOC, SENSOR\_CAL\_DATE и SENSOR\_CAL\_WHO можно отслеживать калибровку датчика. Здесь можно указать место, дату и время калибровки вместе с именем лица, ответственного за калибровку.
4. Чтобы отменить калибровку входного сигнала датчика, переведите параметр SENSOR\_CAL\_METHOD в режим «заводская коррекция стандартной калибровки».



Для линейного масштабирования предусмотрена комментированная навигация по меню с помощью мастера «Пользовательская коррекция калибровки». Мастер «Пользовательская коррекция калибровки» можно использовать для сброса масштабирования.



21    Линейное масштабирование температурно-линейной кривой

Линеаризация платиновых термометров сопротивления с использованием коэффициентов Каллендара – Ван Дюзена:

Коэффициенты R0, A, B, C можно указать в параметрах CVD\_COEFF\_R0, CVD\_COEFF\_A, CVD\_COEFF\_B, CVD\_COEFF\_C. Чтобы активировать линеаризацию такого типа, выберите значение RTD Callendar Van Dusen для параметра SENSOR\_TYPE. Кроме того, необходимо указать верхний и нижний пределы вычисления в параметрах CVD\_COEFF\_MIN и CVD\_COEFF\_MAX.

**i** Коэффициенты Каллендара – Ван Дюзена также можно ввести с помощью мастера «Каллендар – Ван Дюзен».

Линеаризация для медных и никелевых термометров сопротивления (TC):

Коэффициенты R0, A, B, C можно указать в параметрах POLY\_COEFF\_R0, POLY\_COEFF\_A, POLY\_COEFF\_B, POLY\_COEFF\_C. Чтобы активировать такую линеаризацию, выберите значение RTD nickel polynomial или RTD copper polynomial для параметра SENSOR\_TYPE (в зависимости от используемого чувствительного элемента). Кроме того, необходимо указать верхний и нижний пределы вычисления в параметрах POLY\_COEFF\_MIN и POLY\_COEFF\_MAX.

**i** Коэффициенты для полиномов никеля и меди могут быть введены с помощью мастера в блоках преобразователя Sensor 1 и Sensor 2.

Каждое из значений может быть передано в функциональный блок AI или отображено на дисплее. Блок AI и блок Display предоставляют дополнительные способы отображения и масштабирования измеряемых значений.

Ошибка конфигурации блока:



Прибор может отображать сообщение о диагностическом событии 437-configuration при ошибочной настройке. Это означает, что текущая конфигурация преобразователя недействительна. В параметре BLOCK\_ERR\_DESC1 блока преобразователя отображается причина ошибочной настройки.


Отображение	Описание
Sensor 1 is 4 wire RTD and sensor 2 is RTD	Если датчик 1 настроен как термометр сопротивления с 4-проводным подключением, то термометр сопротивления нельзя выбрать в качестве датчика 2.
Sensor type 1 and sensor unit 1 do not match	Тип датчика на канале 1 и выбранная единица измерения для датчика не сочетаются друг с другом.



Отображение	Описание
Sensor type 2 and sensor unit 2 do not match	Тип датчика на канале 2 и выбранная единица измерения для датчика не сочетаются друг с другом.
PV type calculation mode and "No Sensor" chosen	Первичная переменная является результатом взаимодействия входных сигналов двух датчиков, однако в качестве типа датчика выбран вариант «No Sensor» (нет датчика).
PV type calculation mode, sensor 1 unit Ohm and sensor 2 unit not Ohm	Первичная переменная является результатом взаимодействия входных сигналов двух датчиков, однако единицей измерения для датчика 1 является Ом, а для датчика 2 – нет.
PV type calculation mode, sensor 2 unit Ohm and sensor 1 unit not Ohm	Первичная переменная является результатом взаимодействия входных сигналов двух датчиков, однако единицей измерения для датчика 2 является Ом, а для датчика 1 – нет.
PV type calculation mode, sensor 1 unit mV and sensor 2 unit not mV	Первичная переменная является результатом взаимодействия входных сигналов двух датчиков, однако единицей измерения для датчика 1 является мВ, а для датчика 2 – нет.
PV type calculation mode, sensor 2 unit mV and sensor 1 unit not mV	Первичная переменная является результатом взаимодействия входных сигналов двух датчиков, однако единицей измерения для датчика 2 является мВ, а для датчика 1 – нет.
Sensor 1 unit and PV unit do not match	Единица измерения для датчика 1 и единица измерения первичного значения несовместимы.
Sensor 2 unit and PV unit do not match	Единица измерения для датчика 2 и единица измерения первичного значения несовместимы.
Drift and "No Sensor" chosen	Функция обнаружения дрейфа датчика активирована, однако в качестве типа датчика выбран вариант «No Sensor» (нет датчика).
Drift chosen and units do not match	Функция обнаружения дрейфа датчика активирована, однако единицы измерения двух датчиков несовместимы.

В следующей таблице отражены все характерные для прибора параметры блоков преобразователя датчика:



*Блок преобразователя Sensor 1 и Sensor 2 (характерные для прибора параметры)*

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Primary value (PRIMARY_VALUE)	Динамическое значение / только чтение	<p>Результат связывания PRIMARY_VALUE_TYPE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ VALUE</li> <li>■ STATUS</li> </ul> <p> Значение PRIMARY_VALUE может быть предоставлено блоку AI для дальнейшей обработки. PRIMARY_VALUE_UNIT представляет собой закрепленную единицу измерения.</p>
Primary value unit (PRIMARY_VALUE_UNIT)	OOS	<p>Настройка единицы измерения для параметра PRIMARY_VALUE</p> <p> Диапазон измерения и единица измерения настраиваются с помощью существующей связи в функциональном блоке аналогового входа, в группе параметров XD_SCALE. Подробное описание функционального блока аналогового входа (AI) приведено в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™, которое записано на прилагаемом компакт-диске (BA00062S/04).</p>

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Primary value type (PRIMARY_VALUE_TYPE)	OOS	<p>Отображение вычислительного процесса для параметра PRIMARY_VALUE.</p> <p><b>Отображение:</b></p> <p>Sensor Transducer 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PV = SV_1: значение датчика 1</li> <li>■ PV = SV_1-SV_2: разница</li> <li>■ PV = 0.5 x (SV_1+SV_2): среднее арифметическое</li> <li>■ PV = 0.5 x (SV_1+SV_2) Redundancy: среднее арифметическое или значение датчика 1 или значение датчика 2, если в другом датчике обнаружена ошибка.</li> <li>■ PV = SV_1 (OR SV_2): функция дублирования, т. е. если датчик 1 выходит из строя, значение датчика 2 автоматически становится первичным значением.</li> <li>■ PV = SV_1 (OR SV_2 if SV_1&gt;T): значение PV меняется с SV_1 на SV_2, если SV_1 &gt; значения T (параметр THRESHOLD_VALUE)</li> </ul> <p>Sensor Transducer 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PV = SV_2: значение датчика 2</li> <li>■ PV = SV_2-SV_1: разница</li> <li>■ PV = 0.5 x (SV_2+SV_1): среднее арифметическое</li> <li>■ PV = 0.5 x (SV_2+SV_1) Redundancy: среднее арифметическое или значение датчика 1 или значение датчика 2, если в другом датчике обнаружена ошибка.</li> <li>■ PV = SV_2 (OR SV_1): функция дублирования, т. е. если датчик 2 выходит из строя, значение датчика 1 автоматически становится первичным значением.</li> <li>■ PV = SV_2 (OR SV_1 if SV_2&gt;T): значение PV меняется с SV_2 на SV_1, если SV_2 &gt; значения T (параметр THRESHOLD_VALUE)</li> </ul>
Threshold value (THRESHOLD_VALUE)	OOS	Значение для переключения первичной переменной в режиме контроля порогового значения. Ввод в диапазоне -270 до 2 450 °C (-454 до 4 442 °F) -270 ... 2 450 °C (-454 ... 4 442 °F)
Primary value max. indicator (PV_MAX_INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимума для первичной переменной сохраняется в энергонезависимой памяти с периодичностью 10 минут. Возможен сброс.
Primary value min. indicator (PV_MIN_INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимума для первичной переменной сохраняется в энергонезависимой памяти с периодичностью 10 минут. Возможен сброс.
Sensor value (SENSOR_VALUE)	Динамическое значение / только чтение	<p>Sensor Transducer 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ VALUE – значение датчика, подключенного к клеммной группе S1</li> <li>■ STATUS – состояние этого значения</li> </ul> <p>Sensor Transducer 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ VALUE – значение датчика, подключенного к клеммной группе S2</li> <li>■ STATUS – состояние этого значения</li> </ul>
Sensor type (SENSOR_TYPE)	OOS	<p>Настройка типа датчика.</p> <p>Sensor Transducer 1: настройки для входа датчика 1</p> <p>Sensor Transducer 2: настройки для входа датчика 2</p> <p> При подключении отдельных датчиков обращайтесь к электрической схеме: . При работе в 2-канальном режиме необходимо также соблюдать возможные варианты подключения, приведенные в соответствующем разделе: .</p>

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Sensor connection (SENSOR_CONNECTION)	OOS	Тип подключения датчика: Sensor Transducer 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-проводное подключение</li> <li>■ 3-проводное подключение</li> <li>■ 4-проводное подключение</li> </ul> Sensor Transducer 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-проводное подключение</li> <li>■ 3-проводное подключение</li> </ul>
Sensor range (SENSOR_RANGE)	Только чтение (EU_100, EU_0) OOS (UNITS_INDEX, DECIMAL)	Физический диапазон измерения датчика: EU_100 (верхний предел диапазона датчика) EU_0 (нижний предел диапазона датчика) UNITS_INDEX (единица измерения для параметра SENSOR_VALUE) DECIMAL (количество цифр после десятичного разделителя для параметра SENSOR_VALUE. Эта настройка не влияет на отображение измеренного значения.)
Sensor offset (SENSOR_OFFSET)	OOS	Смещение для параметра SENSOR_VALUE Допускаются следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ От -10 до +10 для градусов Цельсия, Кельвина, мВ и Ом</li> <li>■ От -18 до +18 для градусов Фаренгейта и Ранкина</li> </ul>
2-wire compensation (TWO_WIRE_COMPENSATION)	OOS	Компенсация для двухпроводного подключения Допускаются следующие значения: 0 до 30 Ом
Sensor serial number (SENSOR_SN)	AUTO – OOS	Серийный номер датчика
Sensor max. indicator (SENSOR_MAX_INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимума для параметра SENSOR_VALUE Сохраняется в энергонезависимой памяти с периодичностью 10 минут. Возможен сброс.
Sensor min. indicator (SENSOR_MIN_INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимума для параметра SENSOR_VALUE Сохраняется в энергонезависимой памяти с периодичностью 10 минут. Возможен сброс.
Mains filter (MAINS_FILTER)	OOS	Сетевой фильтр для аналогово-цифрового преобразователя
Calibration highest point (CAL_POINT_HI)	OOS	Верхняя точка для калибровки характеристики линеаризации (это влияет на смещение и крутизну характеристики).  Чтобы записать этот параметр, для параметра SENSOR_CAL_METHOD необходимо выбрать значение User trim standard calibration.
Calibration lowest point (CAL_POINT_LO)	OOS	Нижняя точка для калибровки характеристики линеаризации (это влияет на смещение и крутизну характеристики).  Чтобы записать этот параметр, для параметра SENSOR_CAL_METHOD необходимо выбрать значение User trim standard calibration.
Calibration minimum span (CAL_MIN_SPAN)	OOS	Шкала диапазона измерения, которая зависит от выбранного типа датчика.
Calibration unit (CAL_UNIT)	Только чтение	Единица измерения для калибровки датчика.



Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Sensor calibration method (SENSOR_CAL_METHOD)	OOS	Стандартная заводская калибровка согласования: Линеаризация сигнала датчика с использованием значений заводской калибровки Стандартная пользовательская калибровка согласования: Линеаризация показаний датчика с использованием значений CAL_POINT_HI и CAL_POINT_LO  Чтобы восстановить исходную линеаризацию, следует выбрать для этого параметра значение Factory trim standard calibration. В блоке преобразователя имеется мастер (пользовательской калибровки датчика) для калибровки линейной характеристики.
Sensor calibration location (SENSOR_CAL_LOC)	AUTO – OOS	Название места, в котором проводилась калибровка датчика.
Sensor calibration date (SENSOR_CAL_DATE)	AUTO – OOS	Дата и время калибровки.
Sensor calibration who (SENSOR_CAL_WHO)	AUTO – OOS	Имя лица, ответственного за калибровку.
Callendar Van Dusen A (CVD_COEFF_A)	OOS	Линеаризация сигнала датчика по методу Каллендара – Ван Дюзена.
Callendar Van Dusen B (CVD_COEFF_B)	OOS	 Если в параметре SENSOR_TYPE выбран вариант «RTD - Callendar Van Dusen», то для расчета характеристической кривой датчика используются параметры группы CVD_COEFF_XX. В обоих блоках преобразователя предусмотрен мастер для настройки параметров по «методу Каллендара – Ван Дюзена».
Callendar Van Dusen C (CVD_COEFF_C)	OOS	
Callendar Van Dusen R0 (CVD_COEFF_R0)	OOS	
Callendar Van Dusen Measuring Range Maximum (CVD_COEFF_MAX)	OOS	Верхний предел вычисления для линеаризации по коэффициентам Каллендара – Ван Дюзена.
Callendar Van Dusen Measuring Range Minimum (CVD_COEFF_MIN)	OOS	Нижний предел вычисления для линеаризации по коэффициентам Каллендара – Ван Дюзена.
Polynom Coeff. A (POLY_COEFF_A)	OOS	 Если в параметре SENSOR_TYPE выбран вариант «RTD - polynomial nickel» или «RTD - polynomial copper», то для расчета характеристической кривой датчика используются параметры группы POLY_COEFF_XX. В обоих блоках преобразователя предусмотрен мастер для настройки параметров по «полиномиальным характеристикам датчика».
Polynom Coeff. B (POLY_COEFF_B)	OOS	
Polynom Coeff. C (POLY_COEFF_C)	OOS	
Polynom Coeff. R0 (POLY_COEFF_R0)	OOS	
Polynom (Nickel/ Copper) Measuring Range Maximum (POLY_COEFF_MAX)	OOS	Верхний предел вычисления для полиномиальной линеаризации сигнала термометра сопротивления (никель/медь).
Polynom (Nickel/ Copper) Measuring Range Minimum (POLY_COEFF_MIN)	OOS	Нижний предел вычисления для полиномиальной линеаризации сигнала термометра сопротивления (никель/медь).
Device temperature (DEVTEMP_VALUE)	Динамическое значение / только чтение	Результат измерения внутренней температуры прибора: ■ VALUE ■ STATUS

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Reference junction type (RJ_TYPE)	OOS	Настройка измерения холодного спая для температурной компенсации: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NO_REFERENCE: Температурная компенсация не используется.</li> <li>■ INTERNAL: Температура внутреннего холодного спая используется для температурной компенсации.</li> <li>■ EXTERNAL: Для температурной компенсации используется значение параметра RJ_EXTERNAL_VALUE.</li> </ul>
Device temperature value unit (DEVTEMP_UNIT)	Только чтение	Единица измерения внутренней температуры прибора. Это всегда соответствует единице измерения, заданной в параметре SENSOR_RANGE → UNITS_INDEX.
Reference junction external value (RJ_EXTERNAL_VALUE)	OOS	Значение для температурной компенсации (см. параметр RJ_TYPE).
Device temperature max. indicator (DEVTEMP_MAX_INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимума для внутренней температуры прибора сохраняется в энергонезависимой памяти с периодичностью 10 минут.
Device temperature min. indicator (DEVTEMP_MIN_INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимума для внутренней температуры прибора сохраняется в энергонезависимой памяти с периодичностью 10 минут.

### 14.3.8 Блок преобразователя Advanced Diagnostic


Блок преобразователя Advanced Diagnostic используется для настройки и отображения всех диагностических функций преобразователя.

Здесь отображаются функции

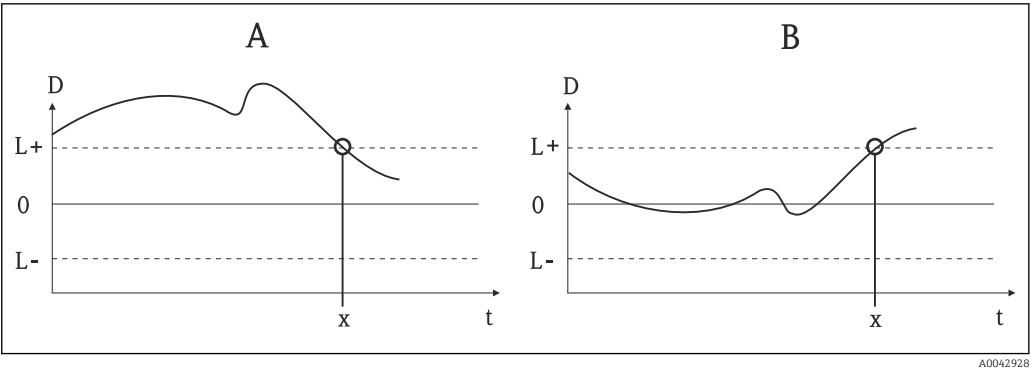
- Контроль коррозии
- Обнаружение дрейфа
- Контроль температуры окружающей среды

.

#### Мониторинг коррозии

Коррозия соединительного кабеля датчика может привести к получению ложных измеренных значений. Поэтому в приборе предусмотрена возможность распознавать коррозию, прежде чем она начнет оказывать влияние на измеренное значение. Контроль коррозии возможен только для термометров сопротивления с 4-проводным подключением и термопар (см. также →  47).

Обнаружение дрейфа можно настроить с помощью параметра SENSOR\_DRIFT\_MONITORING. Обнаружение дрейфа можно активировать или деактивировать. Если обнаружение дрейфа активировано и обнаружен дрейф, то формируется сообщение об ошибке или запрос на техническое обслуживание. Предусмотрено 2 различных режима (SENSOR\_DRIFT\_MODE). В режиме «превышение» сообщение о состоянии выдается при превышении предельного значения дрейфа (SENSOR\_DRIFT\_ALERT\_VALUE). В режиме «занижение» такое сообщение выдается при занижении предельного значения.





A0042928

**22**    Обнаружение дрейфа



A    Режим «занижение»  
B    Режим «превышение»  
D    Дрейф  
L+,    Верхнее (+) или нижнее (-) предельное значение  
L-  
t    Время  
x    Ошибка или запрос на техническое обслуживание, в зависимости от настройки

Кроме того, доступна вся информация о состоянии прибора и индикаторы максимума/минимума для значений двух датчиков и внутренней температуры.

Блок преобразователя ADVANCED DIAGNOSTIC (параметры, характерные для прибора)

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Corrosion detection (CORROSION_DETECTION)	OOS	<ul style="list-style-type: none"><li>OFF: обнаружение коррозии отключено</li><li>ON: обнаружение коррозии включено</li></ul> <p> Возможно только для термометров сопротивления с 4-проводным подключением и для термопар (TC).</p>
Sensor Drift monitoring (SENSOR_DRIFT_MONITORING)	OOS	Дрейф между значениями SV1 и SV2 отображается согласно настройке диагностического события «103 - Drift», сделанной на месте эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"><li>OFF: мониторинг дрейфа датчика отключен (диагностическое событие 103 деактивировано)</li><li>ON: мониторинг дрейфа датчика включен (при обнаружении дрейфа отображается диагностическое событие 103 с категорией, настроенной для соответствующего события)</li></ul>
Sensor Drift mode (SENSOR_DRIFT_MODE)	OOS	Выбор выдачи сообщения о состоянии при занижении («занижение») или превышении («превышение») значения, установленного в параметре SENSOR_DRIFT_LIMIT. <p> Если выбран вариант «превышение», то соответствующее диагностическое сообщение выдается при превышении предельного значения (SENSOR_DRIFT_LIMIT). При выборе варианта «занижение» диагностическое сообщение выдается при занижении предельного значения.</p>
Sensor Drift alert value (SENSOR_DRIFT_ALERT_VALUE)	OOS	Предельное значение допустимого дрейфа от 1 до 999,99.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
System Alarm delay (SYSTEM_ALARM_DELAY)	OOS	Гистерезис аварийного сигнала: значение, определяющее время, в течение которого сообщение о диагностическом событии (категории F, C, S, M) и состоянии измеренного значения (Bad или Uncertain) откладываются до выдачи сигнала состояния. Возможна настройка в диапазоне 0–10 секунд.  Эта настройка не влияет на отображение данных.
Actual Status Category / Previous Status Category (ACTUAL_STATUS_CATEGORY / PREVIOUS_STATUS_CATEGORY)	Только чтение / AUTO – OOS	Категория состояния текущего/предыдущего значения <ul style="list-style-type: none"> <li>Good: ошибки не обнаружены</li> <li>F: отказ, обнаружена ошибка</li> <li>C: функциональная проверка, прибор работает в сервисном режиме</li> <li>S: выход за пределы допустимого диапазона, прибор эксплуатируется в условиях, которые выходят за пределы допустимого диапазона</li> <li>M: требуется обслуживание</li> <li>Not categorized: для текущего диагностического события не выбрана категория NAMUR.</li> </ul>
Actual Status Number / Previous Status Number (ACTUAL_STATUS_NUMBER / PREVIOUS_STATUS_NUMBER)	Только чтение / AUTO – OOS	Номер текущего/предыдущего состояния: <ul style="list-style-type: none"> <li>000 NO_ERROR: ошибок нет</li> <li>041 SENSOR_BREAK: обрыв цепи датчика</li> <li>043 SENSOR_SHORTCUT: короткое замыкание в цепи датчика</li> <li>042 SENSOR_CORROSION: коррозия клемм или кабелей датчика</li> <li>101 SENSOR_UNDERUSAGE: значение, измеренное датчиком, опускается ниже диапазона линеаризации</li> <li>102 SENSOR_OVERUSAGE: значение, измеренное датчиком, превышает диапазон линеаризации</li> <li>104 BACKUP_ACTIVATED: активирована функция дублирования ввиду отказа датчика</li> <li>103 DEVIATION: обнаружен дрейф датчика</li> <li>501 DEVICE_PRESET: выполняется процедура сброса</li> <li>482 SIMULATION: прибор работает в режиме моделирования</li> <li>402 STARTUP: прибор находится в стадии запуска/инициализации</li> <li>502 LINEARIZATION: линеаризация неправильно выбрана или настроена</li> <li>901 AMBIENT_TEMPERATUR_LOW: слишком низкая температура окружающей среды; DEVTEMP_VALUE &lt; –40 °C (–40 °F)</li> <li>902 AMBIENT_TEMPERATURE_HIGH: слишком высокая температура окружающей среды; DEVTEMP_VALUE &gt; 85 °C (185 °F)</li> <li>261 ELECTRONICBOARD: неисправность модуля электроники / аппаратной части прибора</li> <li>431 NO_CALIBRATION: калибровочные значения утрачены/изменены</li> <li>283 MEMORY_ERROR: содержимое памяти рассогласовано</li> <li>221 RJ_ERROR: ошибка измерения параметров холодного спая / внутренней температуры</li> </ul>
Actual Status Channel / Previous Status Channel (PREVIOUS/ ACTUAL_STATUS_CHANNEL)	Только чтение / AUTO – OOS	В параметре ACTUAL_STATUS_CHANNEL отображается канал, на котором в настоящее время активна ошибка с наивысшим значением. Параметр PREVIOUS_STATUS_CHANNEL указывает канал, на котором обнаружена ошибка.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Actual Status Description / Previous Status Description (PREVIOUS/ ACTUAL_STATUS_DESC)	Только чтение / AUTO – OOS	Отображение описаний состояния активной и предыдущей ошибок.  Описание можно просмотреть в описании параметра Actual Status Number/Previous Status Number.
Actual Status Count (ACTUAL_STATUS_COUNT)	Только чтение	Количество активных диагностических сообщений в приборе.
Primary Value 1 Max. Indicator PV1_MAX_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения для параметра PV1. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Primary Value 1 Min. Indicator PV1_MIN_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения для параметра PV1. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Primary Value 2 Max. Indicator PV2_MAX_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения для параметра PV2. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Primary Value 2 Min. Indicator PV2_MIN_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения для параметра PV2. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Sensor 1 Max. Indicator SV1_MAX_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения для датчика 1. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Sensor 1 Min. Indicator SV1_MIN_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения для датчика 1. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Sensor 2 Max. Indicator SV2_MAX_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения для датчика 2. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Sensor 2 Min. Indicator SV2_MIN_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения для датчика 2. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Device Temperature Max. Indicator DEVTEMP_MAX_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения для точки измерения внутренней исходной базовой температуры. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
Device Temperature Min. Indicator DEVTEMP_MIN_INDICATOR	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения для точки измерения внутренней исходной базовой температуры. Можно сбросить, записав любое значение в этот параметр.
CONFIG_AREA_1...CONFIG_AREA_15	OOS	Настраиваемая область для полевой диагностики системы FOUNDATION Fieldbus. Здесь можно выделить одно из четырех диагностических событий, перечисленных ниже, из настроенных на заводе диагностических групп: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 42 – коррозия</li> <li>■ 103 – дрейф</li> <li>■ 901 – слишком низкая температура окружающей среды</li> <li>■ 902 – слишком высокая температура окружающей среды</li> </ul> Затем можно изменить категории, к которым эти события причислены. Закрепив событие за одним из битов полевой диагностики (1–15), для этого бита можно настроить одну из категорий F, C, S, M в блоке ресурсов (→  100).


Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
STATUS_SELECT_42	OOS	Для отдельного диагностического события можно настроить состояние измеренного значения (BAD, UNCERTAIN, GOOD)
STATUS_SELECT_103	OOS	
STATUS_SELECT_901	OOS	
STATUS_SELECT_902	OOS	
DIAGNOSIS_SIMULATION_ENABLE	OOS	Активация/деактивация моделирования диагностического события.
DIAGNOSIS_SIMULATION_NUMBER	AUTO – OOS	Выбор моделируемого диагностического события.


### 14.3.9 Блок преобразователя Display

Параметры блока преобразователя Display позволяют отображать измеренные значения от двух блоков преобразователя, Sensor 1 и Sensor 2, на дополнительном дисплее. Выбор делается параметром DISPLAY\_SOURCE\_X1. Количество цифр после десятичного разделителя можно настроить независимо для каждого канала с помощью параметра DISP\_VALUE\_X\_FORMAT. Предусмотрены символы для единиц измерения °C, K, F, %, mV, R и Ω. Эти единицы измерения отображаются автоматически при выборе измеренного значения.

Блок преобразователя Display может попеременно отображать на дисплее не более трех значений. Отображение автоматически переключается между значениями через настраиваемый временной интервал (от 6 до 60 секунд), который можно задать в параметре ALTERNATING\_TIME.

*Блок преобразователя DISPLAY (параметры, характерные для прибора)*

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Alternating time ALTERNATING_TIME	AUTO – OOS	Ввод времени (в секундах), в течение которого значение должно отображаться на дисплее. Можно установить любое значение в диапазоне от 6 до 60 с.
Display value x DISP_VALUE_X1)	Только чтение	Выбранное измеряемое значение: <ul style="list-style-type: none"> <li>Status</li> <li>Value</li> </ul>
Display source x DISP_SOURCE_X	AUTO – OOS	Используйте эту функцию для выбора значения, которое необходимо отображать. Доступные варианты настройки: <ul style="list-style-type: none"> <li>Off</li> <li>Primary Value 1</li> <li>Sensor Value 1</li> <li>Primary Value 2</li> <li>Sensor Value 2</li> <li>Device temperature</li> </ul> <p> Если все 3 канала отображения отключены (вариант «Off»), то на дисплее автоматически отображается первичное значение 1. Если это значение недоступно (например, в том случае, если для параметра Characterization Type в блоке преобразователя Sensor 1 выбран вариант «No Sensor»), отображается первичное значение 2.</p>

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Display value description x DISP_VALUE_X_DESC	AUTO – OOS	Описание отображаемого значения.  Не более 12 букв. Это значение не отображается на дисплее.
Decimal places x DISP_VALUE_X_FORMAT	AUTO – OOS	Эта функция используется для выбора количества отображаемых десятичных разрядов. Возможен выбор в диапазоне 0–4. Вариант 4 «AUTO» означает, что на дисплее должно отображаться максимально возможное количество цифр после десятичного разделителя. Доступные варианты настройки: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auto</li> <li>▪ xxxxx</li> <li>▪ xxx.x</li> <li>▪ xxx.xx</li> <li>▪ xx.xxx</li> </ul>

**Пример параметризации:**

На дисплее должны отображаться следующие измеренные значения:

<b>Value 1:</b>	
Измеренное значение, подлежащее отображению:	Первичное значение преобразователя датчика 1 (PV1)
Единица измерения измеренного значения:	°C
Количество десятичных разрядов:	2

<b>Value 2:</b>	
Измеренное значение, подлежащее отображению:	DEVTEMP_VALUE
Единица измерения измеренного значения:	°C
Количество десятичных разрядов:	1

<b>Value 3:</b>	
Измеренное значение, подлежащее отображению:	Значение датчика (измеренное значение) преобразователя датчика 2 (SV2)
Единица измерения измеренного значения:	°C
Количество десятичных разрядов:	2

Каждое измеренное значение должно отображаться на дисплее в течение 12 секунд.

Поэтому в блоке преобразователя Display должны быть выполнены следующие настройки:

Параметр	Значение
DISP_SOURCE_1	Primary Value 1
DISP_VALUE_1_DESC	TEMP PIPE 11
DISPLAY_VALUE_1_FORMAT	xxx.xx
DISP_SOURCE_2	DEVTEMP_VALUE
DISP_VALUE_2_DESC	INTERN TEMP

Параметр	Значение
DISPLAY_VALUE_2_FORMAT	xxxx.x
DISP_SOURCE_3	Sensor Value 2
DISP_SOURCE_3	PIPE 11 BACK
DISPLAY_VALUE_3_FORMAT	xxx.xx
ALTERNATING_TIME	12

#### 14.4 Функциональный блок аналогового входа

В функциональном блоке аналогового входа (AI) переменные процесса из блоков преобразователя подготавливаются для последующих функций автоматизации в системе управления (например, масштабирования, обработки предельного значения). Функция автоматизации определяется путем связывания выходов. Подробное описание функционального блока аналогового входа (AI) приведено в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ на прилагаемом компакт-диске (BA00062S/04).

#### 14.5 Функциональный блок PID (PID-контроллер)

Функциональный блок PID осуществляет обработку входных каналов, пропорционально-интегрально-дифференциальный контроль (PID) и обработку аналоговых выходных каналов. Конфигурация функционального блока PID зависит от задачи автоматизации. Осуществляется реализация следующих процессов: базовый контроль, контроль с прямой связью, каскадный контроль и каскадный контроль с ограничением. Варианты, доступные для обработки измеренных значений в функциональном блоке PID, включают в себя масштабирование сигнала, ограничение сигнала, управление рабочим режимом, управление с прогнозированием, управление ограничением, обнаружение аварийных сигналов, пересылку данных состояния сигнала. Подробное описание функционального блока PID приведено в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ на прилагаемом компакт-диске (BA00062S/04).

#### 14.6 Функциональный блок селектора входа

Блок селектора входа позволяет выбирать до четырех входов и генерировать выходной сигнал в соответствии с настроенным действием. Подробное описание функционального блока селектора входа приведено в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ на прилагаемом компакт-диске (BA00062S/04).

#### 14.7 Настройка режима событий в соответствии с правилами полевой диагностики FOUNDATION Fieldbus™

Прибор поддерживает настройку полевой диагностики через интерфейс FOUNDATION Fieldbus. Помимо прочего это также означает следующее:



- Категория диагностического сообщения согласно рекомендации NAMUR NE107 передается по цифровой шине в формате, не зависящем от изготовителя:
  - F: отказ
  - C: функциональная проверка
  - S: несоответствие спецификации
  - M: требуется обслуживание
- Пользователь может подстроить категорию диагностических сообщений определенных групп событий в соответствии с индивидуальными требованиями области применения.
- Некоторые события могут быть отделены от соответствующей группы и подвергнуты индивидуальной обработке:
  - 042: коррозия датчика
  - 103: дрейф
  - 901: слишком низкая температура окружающей среды
  - 902: слишком высокая температура окружающей среды
- Дополнительная информация и меры по устранению неисправностей вместе с сообщением о событии передаются по цифровой шине.



Важно убедиться в том, что в параметре FEATURE\_SEL блока ресурсов активирован вариант Multi-bit Alarm Support (поддержка многобитных аварийных сигналов).

### 14.7.1 Группы событий

Диагностические события разделены на 16 групп по умолчанию в зависимости от источника и важности (значимости) события. Категория события по умолчанию закрепляется за каждой группой на заводе. Каждой группе событий отводится один бит параметров закрепления. Закрепление диагностических сообщений по умолчанию за отдельными группами отражено в следующих таблицах.

Значимость события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События в группе
Наивысшая значимость	Отказ (F)	Датчик	31	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ F041: обрыв цепи датчика</li> <li>■ F043: короткое замыкание в цепи датчика</li> </ul>
		Электроника	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ F221: эталонное измерение</li> <li>■ F261: электроника прибора</li> <li>■ F283: ошибка памяти</li> </ul>
		Конфигурирование	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ F431: эталонные значения</li> <li>■ F437: ошибка настройки</li> </ul>
		Технологический процесс	28	Не используется в данном приборе

Значимость события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События в группе
Высокая значимость	Функциональная проверка (C)	Датчик	27	Не используется в данном приборе
		Электроника	26	Не используется в данном приборе
		Конфигурирование	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ C402: линеаризация прибора</li> <li>■ C482: моделирование активно</li> <li>■ C501: сброс прибора</li> </ul>
		Технологический процесс	24	Не используется в данном приборе

Значимость события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События в группе
Низкая значимость	Несоответствие спецификации (S)	Датчик	23	Не используется в данном приборе
		Электроника	22	Не используется в данном приборе
		Конфигурирование	21	S502: особая линеаризация
		Технологический процесс	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ S901: слишком низкая температура окружающей среды <sup>1)</sup></li> <li>■ S902: слишком высокая температура окружающей среды <sup>1)</sup></li> </ul>

1) Это событие можно отделить от группы и обрабатывать отдельно; см. раздел «Настраиваемая область».

Значимость события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События в группе
Самая низкая значимость	Требуется обслуживание (M)	Датчик	19	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M042: коррозия датчика <sup>1)</sup></li> <li>■ M101: слишком низкое значение датчика</li> <li>■ M102: слишком высокое значение датчика</li> <li>■ M103: дрейф/разница датчика <sup>1)</sup></li> <li>■ M104: активно дублирование</li> </ul>
		Электроника	18	Не используется в данном приборе
		Конфигурирование	17	Не используется в данном приборе
		Технологический процесс	16	Не используется в данном приборе

1) Это событие можно отделить от группы и обрабатывать отдельно; см. раздел «Настраиваемая область».

### 14.7.2 Параметры закрепления

Категории событий закрепляются за группами событий посредством четырех параметров закрепления. Эти параметры, которые находятся в блоке ресурсов (RB2), перечислены ниже:

- FD\_FAIL\_MAP: для событий категории «отказ» (F)
- FD\_CHECK\_MAP: для событий категории «функциональная проверка» (C)
- FD\_OFFSPEC\_MAP: для событий категории «несоответствие спецификации» (S)
- FD\_MAINT\_MAP: для событий категории «требуется обслуживание» (M)

Каждый из этих параметров присвоения содержит 32 бита, имеющих следующее значение:

- Бит 0: зарезервирован для информации Fieldbus Foundation
- Биты 1–15:
  - настраиваемая область; определенные диагностические события могут быть закреплены независимо от группы событий, к которой они принадлежат. Затем они удаляются из группы событий, и алгоритм действий для них можно настроить индивидуально. Для настраиваемой области этого прибора можно назначить следующие параметры:
  - 042:
    - Коррозия датчика
  - 103:
    - Дрейф
  - 901:
    - Слишком низкая температура окружающей среды
  - 902:
    - Слишком высокая температура окружающей среды
- Биты 16–31: стандартный диапазон; эти биты постоянно закрепляются за группами событий. Если для бита установлено значение 1, эта группа событий закрепляется за отдельной категорией событий.

В следующей таблице указаны настройки параметров закрепления по умолчанию. В заводской настройке существует четкая корреляция между значимостью события и категорией события (т. е. параметром закрепления).

#### Настройка параметров закрепления по умолчанию

	Стандартная область																Настраиваемая область
Значимость события	Наивысшая значимость				Высокая значимость				Низкая значимость				Самая низкая значимость				
Источник события 1) <sup>1)</sup>	S	E	C	P	S	E	C	P	S	E	C	P	S	E	C	P	
Бит	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15...1
FD_FAIL_MAP	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FD_CHECK_MAP	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FD_OFFSPEC_MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
FD_MAINT_MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

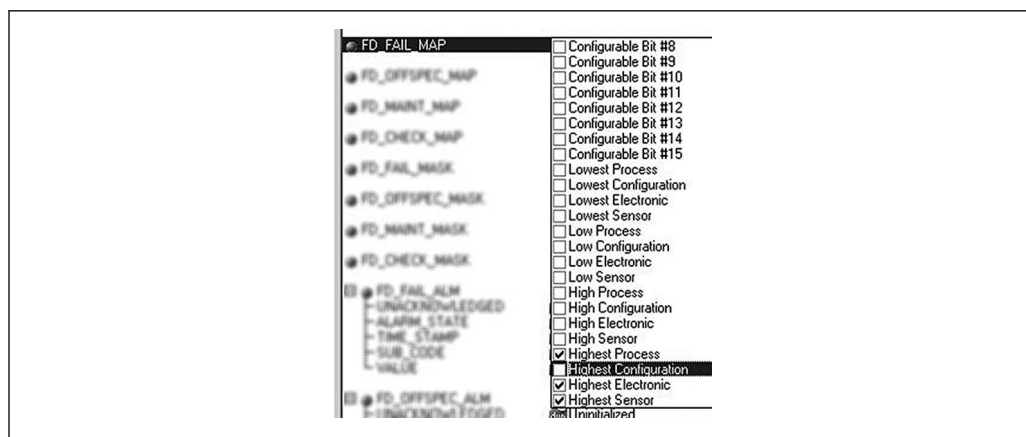
1) S: датчик. E: электроника. C: конфигурирование. P: технологический процесс

Чтобы изменить алгоритм диагностических действий для группы событий, действуйте следующим образом:

1. Откройте параметр закрепления, за которым в настоящее время закреплена группа.
2. Измените значение бита группы событий с 1 на 0. В конфигурационных системах это делается снятием соответствующего флажка.
3. Откройте параметр закрепления, за которым должна быть закреплена группа.
4. Измените значение бита группы событий с 0 на 1. В конфигурационных системах это делается установкой соответствующего флажка.

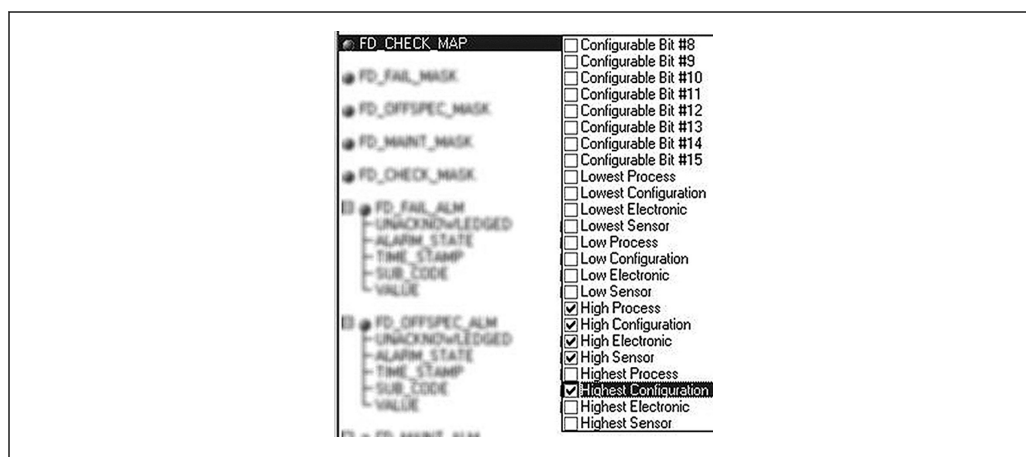
#### Пример

Группа наивысшей значимости / ошибок конфигурирования содержит события 431 («Калибровочные значения») и 437: («Ошибка конфигурирования»). Они должны быть причислены к группе «Функциональная проверка» (C) и изъяты из группы «Отказ» (F). В блоке ресурсов найдите группу «Highest Configuration» (в параметре FD\_FAIL\_MAP) и снимите соответствующий флажок.



A0042929

Затем найдите группу «Highest Configuration» в параметре FD\_CHECK\_MAP и установите соответствующий флажок.



A0042930

**i** Важно убедиться в том, что соответствующий бит установлен хотя бы в одном из параметров закрепления для каждой группы событий. В противном случае сведения о категории не будут переданы вместе с информацией о событии по шине, и поэтому система управления обычно игнорирует наличие такого события.

**i** Обнаружение диагностических событий настраивается с помощью параметров MAP (F, C, S, M), а передача сообщений по шине – нет. Это делается с помощью параметров группы MASK. Для передачи информации о состоянии по шине необходимо, чтобы блок ресурсов находился в режиме Auto.

### 14.7.3 Настраиваемая область

Категорию события для следующих событий можно определить индивидуально – независимо от группы событий, за которой они закреплены при настройке по умолчанию:

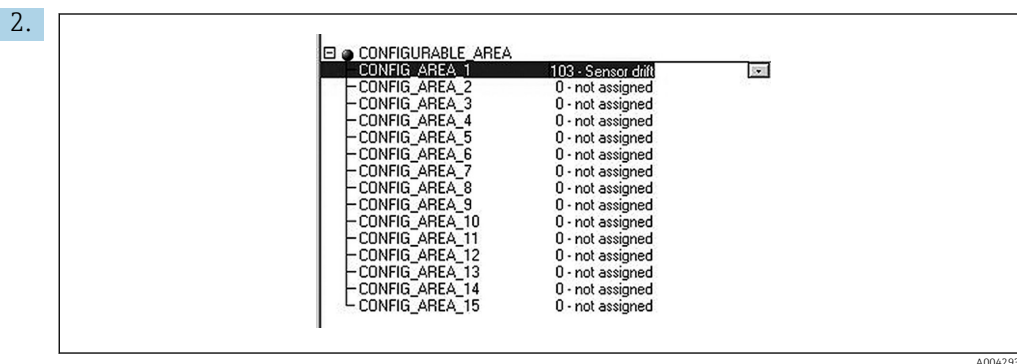
- 042: коррозия датчика
- 103: дрейф
- 901: слишком низкая температура окружающей среды
- 902: слишком высокая температура окружающей среды

Чтобы изменить категорию события, сначала следует закрепить событие за одним из битов в диапазоне 1–15. Для этого служат параметры ConfigArea\_1 ... ConfigArea\_15 в блоке ADVANCED DIAGNOSTIC (ADVDIAG). Затем для соответствующего бита можно изменить значение с 0 на 1 в соответствующем параметре закрепления.

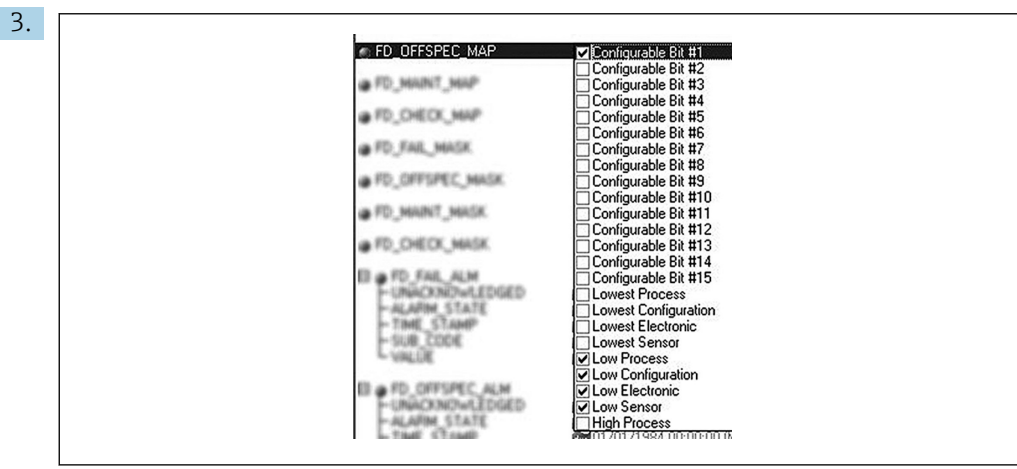
**Пример**

Диагностическое событие 103 («Дрейф») должно быть изъято из категории «Требуется обслуживание» (M) и причислено к категории «Несоответствие спецификации» (S). Кроме того, в этом случае состояние измеряемого значения должно отображаться как BAD.

1. Перейдите к блоку преобразователя Advanced Diagnostic и параметру CONFIGURABLE\_AREA.
  - ↳ По умолчанию для всех битов в столбце Configurable Area Bits установлено значение «not assigned».



Выделите один из этих битов (например, здесь: Configurable Area Bit 1) и выберите вариант Drift в соответствующем списке выбора. Нажмите клавишу Enter для подтверждения выбора варианта.



Теперь перейдите к блоку ресурсов и активируйте соответствующий бит (например, здесь: Configurable Area Bit 1) в параметре FD\_OFFSPEC\_MAP.

4. Теперь для этого события можно установить состояние измеренного значения. Для этого в меню выбора следует выбрать состояние BAD для измеренного значения с помощью параметра STATUS\_SELECT\_103.

#### 14.7.4 Причины диагностических событий и меры по устранению

В параметре FD\_RECOMMEN\_ACT блока ресурсов отображается описание активного диагностического сообщения с наивысшим уровнем приоритета. Структура описания описана ниже:

Диагностический номер;диагностический текст с указанием канала (ch x);рекомендации по устранению неисправности, разделенные дефисами. Далее приведен пример для диагностического события «обрыв цепи датчика». 41:Sensor break ch01:Check electrical connection - Replace sensor - Check configuration of the connection type

Структура значения, передаваемого по шине: ХХУУУ

ХХ – номер канала

УУУ – диагностический номер

Для события «обрыв цепи датчика», пример которого приведен выше, это значение составляет 01041

## 14.8 Передача сообщений о событиях по шине

Используемая система управления процессом должна поддерживать передачу диагностических событий.

### 14.8.1 Приоритет события

Сообщения о событиях передаются по шине только в том случае, если их приоритет находится в диапазоне от 2 до 15. События с приоритетом 1 отображаются, но не передаются по шине. События с приоритетом 0 игнорируются. При заводской настройке всем событиям назначается приоритет 0. Приоритет может быть изменен индивидуально для четырех параметров закрепления. Для этого используются четыре параметра группы PRI (F, C, S, M) в блоке ресурсов.

### 14.8.2 Подавление определенных событий

Во время передачи информации по шине возможно подавление определенных событий с помощью маски. Несмотря на то, что эти события выводятся на экран, они не передаются по шине. Маска определяется в параметрах MASK (F, C, S, M). Маска работает в режиме отрицательного выбора, т. е. при выборе соответствующего поля связанные с ним события не передаются по шине.

## Алфавитный указатель

### А

Аксессуары	
Для связи . . . . .	51
Специально предназначенные для прибора . . . .	51

### Б

Безопасность изделия . . . . .	8
--------------------------------	---

### В

Возврат . . . . .	50
-------------------	----

### Д

Длина отвода . . . . .	21
Документ	
Назначение . . . . .	4

### З

Заводская табличка . . . . .	9
------------------------------	---

### И

Использование по назначению . . . . .	7
---------------------------------------	---

### К

Количество полевых приборов . . . . .	21
Комбинации соединений . . . . .	18

### М

Максимальная длина отвода . . . . .	21
Максимальная общая длина кабеля . . . . .	21
Маркировка ЕС . . . . .	68
Место установки	
Полевой корпус . . . . .	12
Присоединительная головка плоской формы, соответствующая стандарту DIN 43729 . . . . .	12
DIN-рейка (зажим для крепления на DIN-рейке) . . . .	12

### Н

Назначение документа . . . . .	4
Назначение клемм . . . . .	18

### О

Общая длина кабеля . . . . .	21
Однопроволочный провод . . . . .	19
Опции управления	
Локальное управление . . . . .	26
Обзор . . . . .	26
Управляющая программа . . . . .	26

### П

Полевые приборы (количество) . . . . .	21
Провод без наконечника . . . . .	19

### С

Сертификат UL . . . . .	68
-------------------------	----

### Т

Техника безопасности на рабочем месте . . . . .	7
Тип кабеля . . . . .	20

Требования к персоналу . . . . .	7
----------------------------------	---

### У

Утилизация . . . . .	50
----------------------	----



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---