

# Инструкция по эксплуатации iTEMP TMT182B

Преобразователь измерительный



# 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 Правила техники безопасности (ХА)

При использовании прибора во взрывоопасных зонах соблюдение норм национального законодательства обязательно. 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, относящаяся 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, эту специальную документацию по взрывозащите можно применять.

## 1.3 Используемые 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
	Номера пунктов		Серия шагов
	Виды		Сечения
	Взрывоопасная зона		Безопасная среда (невзрывоопасная зона)

## 1.4 Символы, обозначающие инструменты

Символ	Значение
 A0011219	Крестовая отвертка

## 1.5 Документация

Документ	Назначение и содержание документа
Техническое описание TI01692T	<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 KA01605T	<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.
Описание параметров прибора GP01197T	Документ служит справочником по параметрам: в нем содержится подробное пояснение по каждому отдельному параметру, который входит в состав меню управления.

 Документы перечисленных типов можно получить следующими способами:  
В разделе «Документация» (Download) веб-сайта Endress+Hauser:  
[www.endress.com](http://www.endress.com) → «Документация»

## 1.6 Зарегистрированные товарные знаки

**HART®**

Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США.

## 2 Основные правила техники безопасности

### 2.1 Требования к работе персонала

Требования к персоналу, выполняющему монтаж, ввод в эксплуатацию, диагностику и техобслуживание:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- ▶ Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

### 2.2 Предназначение

Прибор представляет собой универсальный, настраиваемый пользователем преобразователь температуры с одним каналом входного сигнала для термометра сопротивления (RTD), термопары (ТС), преобразователей сопротивления и напряжения. Преобразователь в исполнении для размещения в головке датчика устанавливается 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, не соответствующим предписаниям изготовителя, обеспечиваемая прибором защита может быть нарушена.

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

### 2.3 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, указанных на заводской табличке, определите, предусмотрена ли эксплуатация прибора во взрывоопасной зоне. Заводская табличка находится сбоку на корпусе преобразователя.
- ▶ См. характеристики в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего документа.

#### Безопасность и электромагнитная совместимость (ЭМС) прибора

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

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

- ▶ Питание на прибор разрешается подавать только от блока питания, который работает по принципу электрической цепи с ограничением энергии в соответствии с правилами UL/EN/IEC 61010-1 (раздел 9.4) и требованиями таблицы 18.

**2.4 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.

**2.5 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.

**2.6 IT-безопасность прибора**

В приборе реализованы специальные функции для поддержки защитных мер, принимаемых оператором. Эти функции доступны для настройки пользователем и при правильном применении обеспечивают повышенную эксплуатационную безопасность. Прибор выдает пароль для изменения уровня доступа (при использовании FieldCare, DeviceCare, PDM).

Функция/интерфейс	Заводская настройка	Рекомендация
Пароль	Не активировано (0000)	Укажите пользовательский код доступа при вводе в эксплуатацию.
Сервисный интерфейс (CDI)	Активировано	На индивидуальной основе по результатам оценки риска.


**2.6.1 Пользовательский пароль**

Доступ для записи в отношении параметров прибора через рабочее устройство (напр. FieldCare, DeviceCare) можно защитить с помощью заданного пользователем пароля (с возможностью его изменения).

**2.6.2 Общие сведения**

- Во время ввода в эксплуатацию пароли, действующие на момент поставки прибора, следует изменить.
- При создании или изменении паролей соблюдайте общие правила в отношении их надежности.
- За безопасность паролей и управление ими несет ответственность пользователь.

## 3 Приемка и идентификация изделия

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, вызванный несоблюдением этого требования.
  2. Соблюдена ли комплектность прибора или некоторые 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 правила техники безопасности (например, документация ХА) для взрывоопасных зон?
-  Если одно из этих условий не соблюдается, обратитесь в региональное торговое представительство компании Endress+Hauser.

### 3.1 Идентификация изделия

Для идентификации прибора доступны следующие варианты:

- Технические данные на заводской табличке
- Расширенный код заказа с разбивкой по характеристикам 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, вместе с обзором технической документации, входящей в комплект поставки.
- Ввод серийного номера с заводской таблички в *приложении Endress+Hauser Operations* или сканирование двухмерного штрих-кода (QR-кода) с заводской таблички с помощью *приложения Endress+Hauser Operations*: будут отображены все данные о приборе и относящейся к нему технической документации.

#### 3.1.1 Заводская табличка

**Тот ли прибор получен?**

Проверьте соответствие данных на заводской табличке прибора требованиям к точке измерения.

Данные на заводской табличке:

- Серийный номер, исполнение прибора, версия программного и аппаратного обеспечения
- Двухмерный штрих-код
- 2 строки для обозначения прибора и расширенного кода заказа
- Допуск для использования во взрывоопасных зонах с номером соответствующей документации по взрывозащите (ХА...)
- Сертификаты с соответствующими символами

#### 3.1.2 Название и адрес компании-изготовителя


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

### 3.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие компоненты:


- Преобразователь измерительный
- Монтажные материалы (преобразователь в головке датчика); опционально
- Бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации на английском языке
- Для приборов, пригодных к использованию во взрывоопасных зонах, прилагается дополнительная документация, например правила техники безопасности (XA)

### 3.3 Хранение и транспортировка

Размеры: →  50

Температура хранения

- -50 до +100 °C (-58 до +212 °F)
- Макс. отн. 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 к монтажу

#### 4.1.1 Размеры

Размеры прибора см. в разделе «Технические характеристики» → 50.

#### 4.1.2 Место монтажа

В присоединительной головке плоской формы, соответствующей стандарту DIN EN 50446; непосредственный монтаж на вставку с кабельным вводом (среднее отверстие 7 мм).

**i** Убедитесь в том, что в присоединительной головке достаточно свободного места!

Кроме того, можно смонтировать преобразователь, предназначенный для установки в головке датчика, на DIN-рейку, которая соответствует стандарту IEC 60715, с помощью зажима для установки на DIN-рейку → 36 (аксессуар).

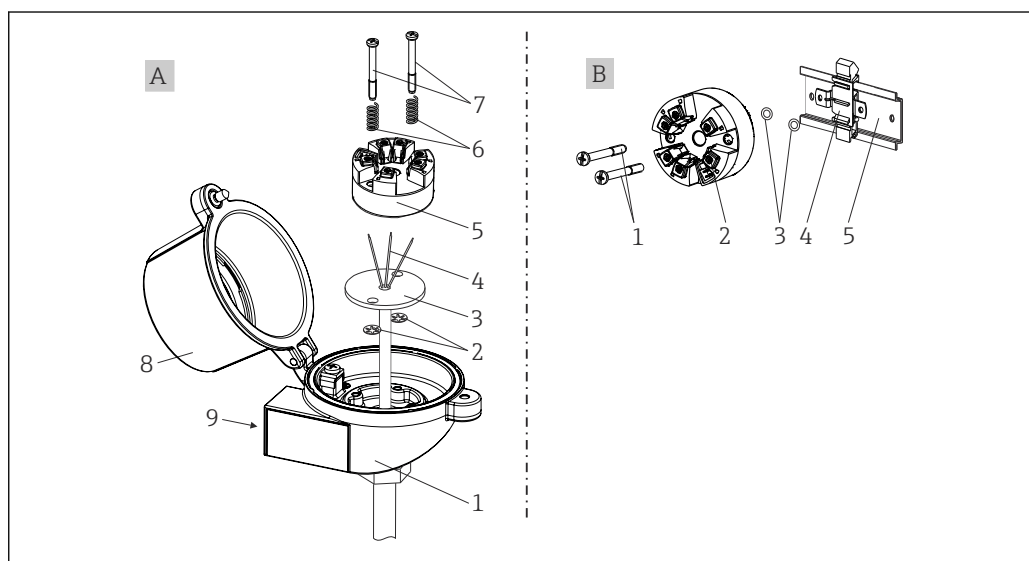
Сведения об условиях (напр., температура окружающей среды, степень защиты или климатический класс), которые актуальны для надлежащей установки прибора в точке монтажа, приведены в разделе «Технические характеристики» → 50.

При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, указанные в сертификатах и нормативах (см. указания по применению во взрывоопасных зонах).

### 4.2 Монтаж прибора

Для монтажа преобразователя в головке датчика понадобится крестовая отвертка:

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



**1** Монтаж преобразователя в головке датчика

A0046845

<b>A</b>	<b>Монтаж в присоединительной головке с плоским торцом (согласно DIN 43729)</b>
1	Присоединительная головка
2	Пружинные 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:

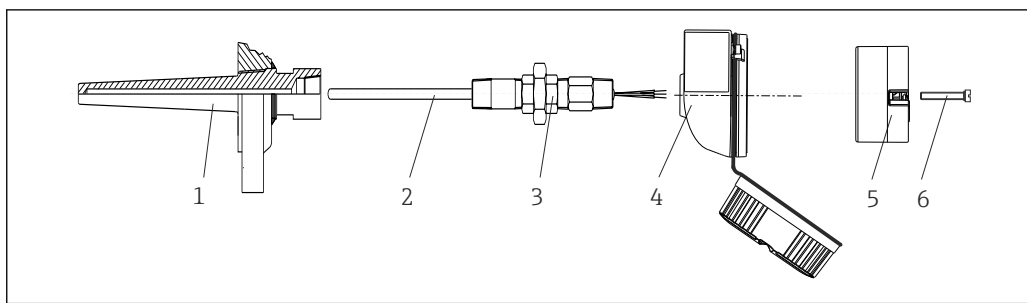
1. Откройте крышку (8) присоединительной головки.
2. Пропустите соединительные провода (4) вставки (3) сквозь центральное отверстие преобразователя в головке датчика (5).
3. Наденьте крепежные пружины (6) на крепежные винты (7).
4. Пропустите крепежные винты (7) сквозь периферийные отверстия преобразователя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

<b>B</b>	<b>Монтаж на DIN-рейку (DIN-рейка должна соответствовать стандарту IEC 60715)</b>
1	Крепежные винты
2	Преобразователь для установки в головку датчика
3	Пружинные кольца
4	Зажим для монтажа на DIN-рейку
5	DIN-рейка

Процедура монтажа на DIN-рейку, поз. В:

1. Прижмите зажим (4) для крепления на DIN-рейку к DIN-рейке (5) до щелчка.
2. Пропустите крепежные винты (1) сквозь периферийные отверстия преобразователя в головке датчика (2). Затем зафиксируйте оба крепежных винта пружинными кольцами (3).
3. Прикрепите преобразователь в головке датчика (2) винтами к зажиму (4), закрепленному на DIN-рейке.

### 4.2.1 Метод монтажа, применяемый в Северной Америке



A0008520

2 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

Структура прибора с термометром 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, следует обязательно установить уплотнительные кольца.
4. Пропустите крепежные винты (6) сквозь периферийные отверстия преобразователя в головке датчика (5).
5. Расположите преобразователь, предназначенный для установки в головке датчика (5), в присоединительной головке (4) так, чтобы выводы питания (клеммы 1 и 2) были направлены 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.

### 4.3 Проверка после монтажа

После монтажа прибора следует выполнить перечисленные ниже проверки:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
На приборе, соединениях и соединительных кабелях отсутствуют повреждения (внешний осмотр)?	-
Условия окружающей среды (например, температура окружающей среды и диапазон измерения) соответствуют техническим характеристикам прибора?	См. раздел «Технические характеристики»
Соединения выполнены должным образом и затянуты предписанным моментом?	-

## 5 Электрическое подключение

### ⚠ ВНИМАНИЕ

- ▶ Перед монтажом или подключением прибора отключите источник питания. Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.
- ▶ Не занимайте интерфейс CDI. Неправильное подсоединение может привести к выходу электроники из строя.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Не затягивайте винтовые клеммы чрезмерно – это может привести к повреждению преобразователя.

- ▶ Максимальный момент затяжки = 1 Нм ( $\frac{3}{4}$  фунт сила фут).

### 5.1 Требования к подключению

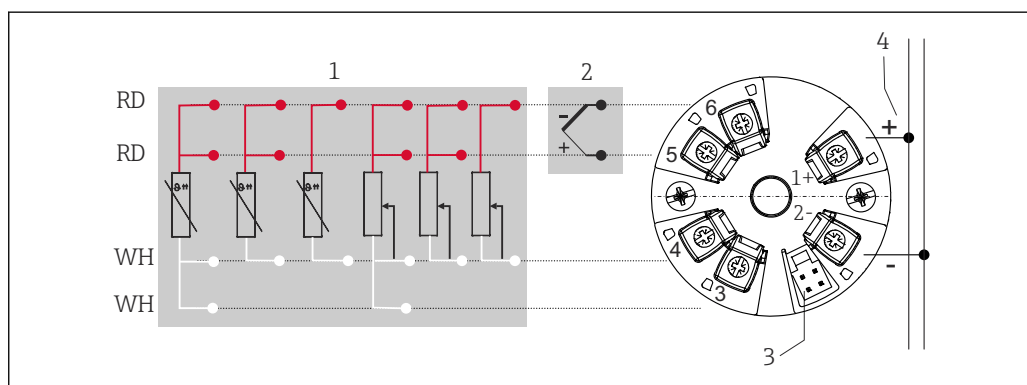
Для электромонтажа преобразователя в головке датчика с винтовыми клеммами необходима крестовая отвертка.

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, как показано на рис. → 13.
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 Подсоединение кабелей датчиков




3 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

- 1 Вход датчика, RTD и Ом: 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Вход датчика типа ТС, мВ
- 3 CDI-интерфейс
- 4 Оконечная нагрузка шины и источник питания

Для управления преобразователем с поддержкой интерфейса HART® по протоколу HART® (клеммы 1 и 2) необходимо обеспечить нагрузку в сигнальной цепи не менее 250 Ом.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

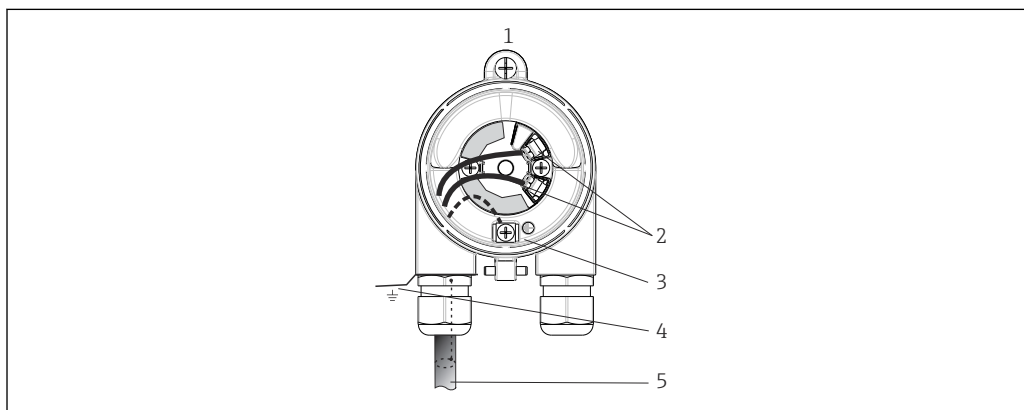
- ▶  ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение этого правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

### 5.3 Подключение преобразователя


**i** Спецификация кабеля

- Для аналогового прибора достаточно использования стандартного кабеля.
- Для обмена данными по протоколу HART® рекомендуется использовать экранированный кабель. Учитывайте схему заземления на производстве.

Также соблюдайте общую процедуру: →  13.



A0050721

** 4** Подключение сигнальных кабелей и кабелей питания

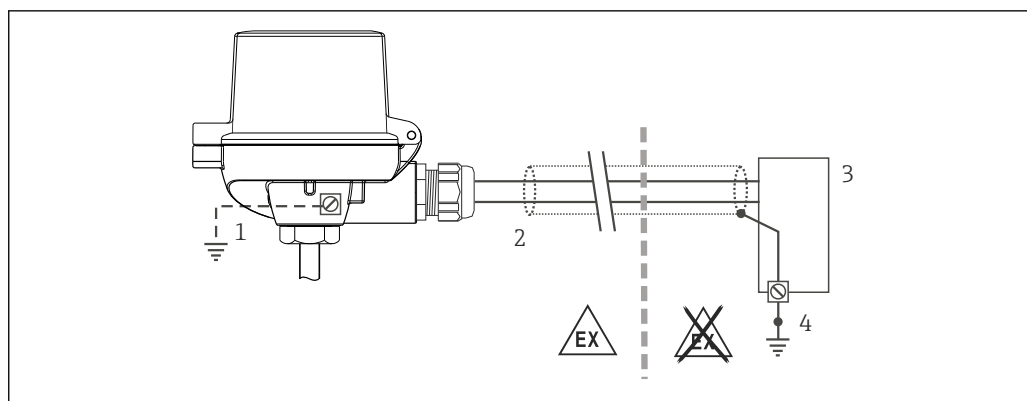
- 1 Преобразователь для головки датчика установлен в присоединительной головке или полевом корпусе
- 2 Клеммы для обмена данными по протоколу HART® и источника питания
- 3 Внутреннее заземление
- 4 Наружное заземление
- 5 Экранированный сигнальный кабель (рекомендуется при использовании протокола HART®)

- i** Клеммы для подключения сигнального кабеля (1+ и 2-) защищены от подключения с обратной полярностью.
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более 1,5 мм<sup>2</sup>

### 5.4 Специальные инструкции по подключению

**Экранирование и заземление**

При монтаже преобразователя с интерфейсом HART® необходимо соблюдать требования спецификации FieldComm Group™.



A0014463

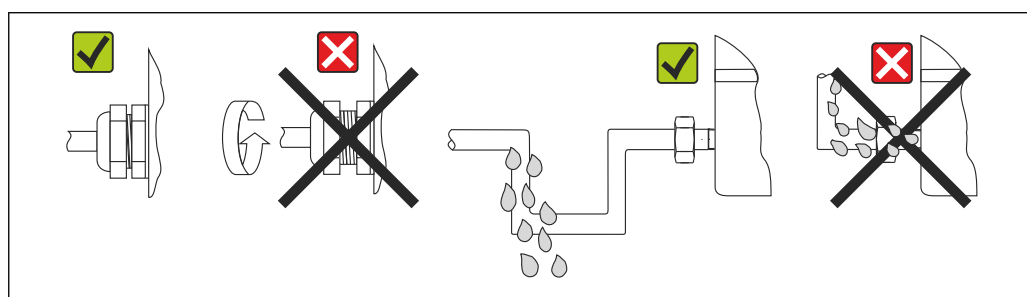
5 Экранирование и заземление сигнального кабеля с одного конца при обмене данными по протоколу HART®

- 1 Опционально выполняется заземление на полевом приборе, изолированно от кабельного экрана
- 2 Заземление кабельного экрана на одном конце
- 3 Блок питания
- 4 Точка заземления кабельного экрана для обмена данными по протоколу HART®

## 5.5 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. → 6, 15
- 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. → 6, 15
- Установите вместо неиспользуемых кабельных уплотнений замещающие заглушки.
- Не извлекайте из кабельных уплотнений защитные втулки.



A0024523

6 Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP67

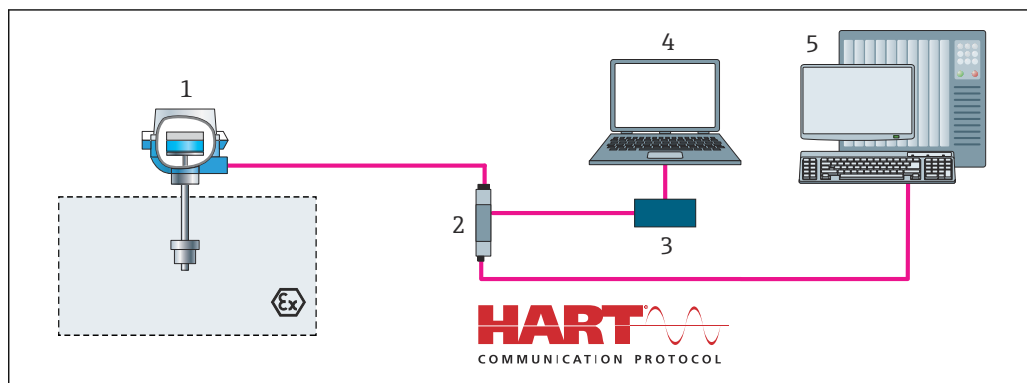
## 5.6 Проверка после подключения

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Не поврежден ли прибор или кабель (внешний осмотр)?	--
Электрическое подключение	Примечания
Соответствует ли сетевое напряжение техническим условиям, указанным на заводской табличке?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Преобразователь в головке датчика: <math>U = 10</math> до <math>36 V_{DC}</math></li> <li>■ Другие значения действительны для взрывоопасных зон; см. соответствующие правила техники безопасности для взрывоопасных зон (XA).</li> </ul>
Натяжение подключенных кабелей снято?	--
Кабели питания и сигнальные кабели подключены должным образом?	→  13
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	--
Все ли кабельные вводы установлены, затянуты и герметизированы?	--
Все крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	--



## 6 Опции управления

### 6.1 Обзор опций управления



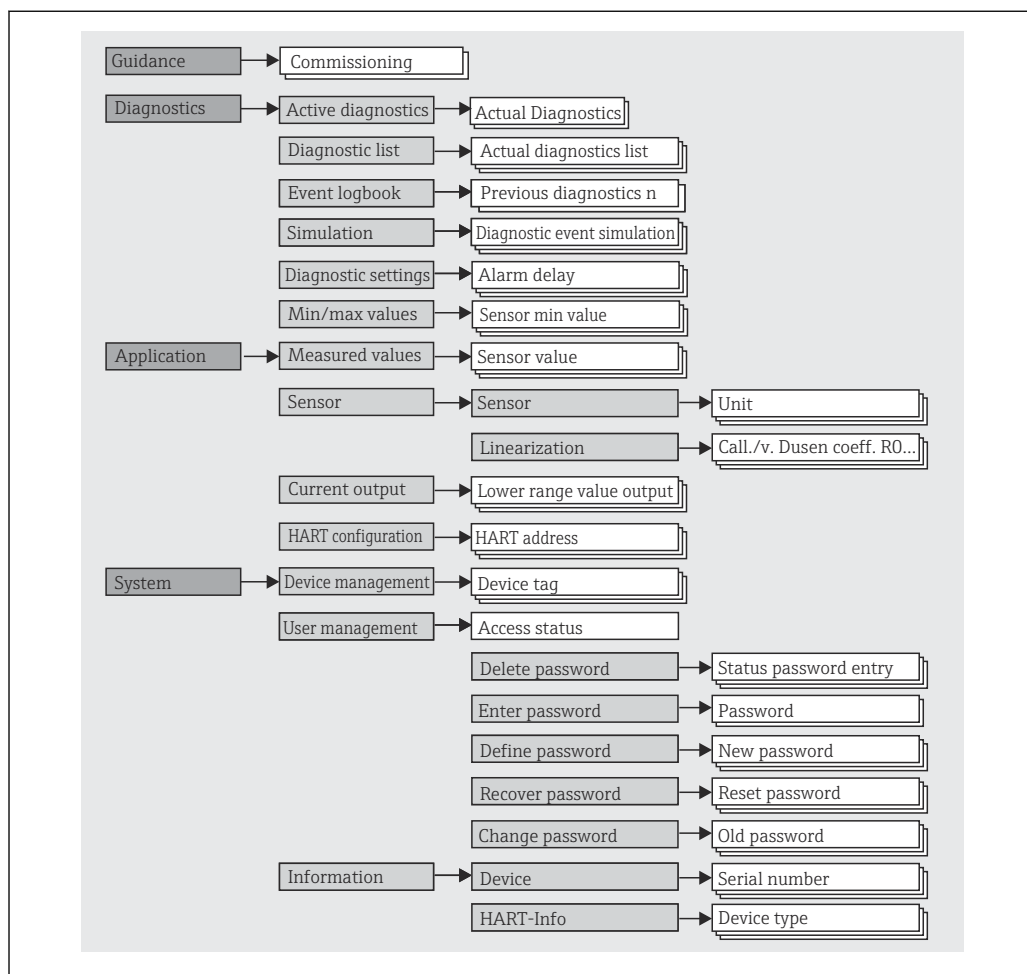
A0050743

7 Опции управления для преобразователя с интерфейсом связи HART®

- 1 Преобразователь измерительный
- 2 Активный барьер преобразователя с двунаправленной передачей сигнала HART®
- 3 Модем HART®
- 4 ПК, ноутбук или планшет с управляющими программами FieldCare/DeviceCare
- 5 ПЛК

## 6.2 Структура и функции меню управления

### 6.2.1 Структура меню управления



A0051066

#### Уровни доступа

Концепция доступа Endress+Hauser на основе уровней доступа предусматривает два иерархических уровня для пользователей и представляет различные уровни доступа с определенными правами чтения-записи, которые согласуются с моделью оболочки NAMUR.

- **Operator**

Оператор установки может изменять только те настройки, которые не влияют на применение прибора (в особенности на путь измерения), а также пользоваться простыми, специфичными для конкретной области применения функциями, которые необходимы для эксплуатации. Однако оператор может считывать любые параметры.

- **Maintenance**

Уровень доступа **Maintenance** имеет отношение к ситуациям, связанным с настройкой: вводу в эксплуатацию и адаптации параметров процесса, а также устранению неполадок. Такой пользователь может настраивать и изменять любые доступные параметры. В отличие от уровня доступа **Operator**, уровень **Maintenance** предусматривает доступ для чтения и записи любых параметров.

- **Смена уровня доступа**

Уровень доступа (с соответствующими разрешениями на чтение и запись) изменяется путем выбора требуемого уровня (предустановленного в зависимости от используемого программного обеспечения) и ввода необходимого пароля при отображении соответствующего запроса. При выходе пользователя из системы система всегда возвращается на самый низкий уровень доступа в иерархии. Пользователь может выйти из системы путем активного выбора функции выхода при работе с прибором. Возможен также автоматический выход, если в отношении прибора не совершаются никакие действия в течение 600 секунд и более. Независимо от этих операций действия, которые уже выполняются (например, активная загрузка-выгрузка, регистрация данных и т. п.), продолжают выполняться в фоновом режиме.

- **Состояние на момент поставки**

Уровень доступа **Operator** не активен при поставке прибора с завода, т. е. уровень доступа **Maintenance** является низшим уровнем иерархии, который устанавливается на заводе. Этот уровень позволяет вводить прибор в эксплуатацию и выполнять другие действия по адаптации параметров процесса без необходимости вводить пароль. Позднее можно назначить пароль для уровня доступа **Maintenance**, чтобы защитить данную конфигурацию. Уровень доступа **Operator** не активен при поставке прибора с завода.

- **Пароль**

Можно назначить пароль для уровня доступа **Maintenance**, чтобы ограничить доступ к функциям прибора. Это приводит к активации уровня доступа **Operator**, который становится низшим уровнем иерархии и не требует ввода пароля от пользователя. Пароль можно изменить или деактивировать только на уровне доступа **Maintenance**. Пароль можно назначить на различных стадиях управления прибором:

В меню: Guidance (пошаговые рекомендации) → Commissioning wizard (мастер ввода в эксплуатацию): как часть управления прибором с пошаговыми инструкциями

В меню: System (система) → User management (управление пользователями)

### Подменю

Меню	Типичные задачи	Содержание/значение
Диагностика	Устранение неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Диагностика и устранение технологических ошибок.</li> <li>■ Диагностика ошибок в сложных случаях.</li> <li>■ Интерпретация сообщений об ошибках прибора и исправление связанных с ними ошибок.</li> </ul>	Содержит все параметры для обнаружения и анализа ошибок: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Diagnostic list</b> Содержит не более 3 актуальных сообщений об ошибках</li> <li>■ <b>Event logbook</b> Содержит последние 10 сообщений об ошибках</li> <li>■ <b>Подменю Simulation</b> Используется для моделирования измеренных значений, выходных значений и диагностических сообщений</li> <li>■ <b>Подменю Diagnostic settings</b> Содержит все параметры для настройки сообщений об ошибках</li> <li>■ <b>Подменю Min/max values</b> Содержит индикаторы минимума-максимума и функцию сброса</li> </ul>
Application	Ввод в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Настройка процесса измерения.</li> <li>■ Настройка обработки данных (масштабирование, линеаризация и пр.).</li> <li>■ Настройка вывода измеренного значения в аналоговом режиме.</li> </ul> Задачи, выполняемые во время эксплуатации: Считывание измеряемых значений.	Это меню содержит все параметры, необходимые для ввода в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Подменю Measured values</b> Содержит все текущие измеренные значения</li> <li>■ <b>Подменю Sensor</b> Содержит все параметры, необходимые для настройки измерения</li> <li>■ <b>Подменю Output</b> Содержит все параметры, необходимые для настройки аналогового токового выхода</li> <li>■ <b>Подменю HART configuration</b> Содержит настройки и наиболее важные параметры для интерфейса связи HART</li> </ul>
System	Задачи, для выполнения которых требуются углубленные знания об администрировании системы прибора: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Оптимальная адаптация процесса измерения для интегрирования в систему.</li> <li>■ Точная настройка интерфейса обмена данными.</li> <li>■ Администрирование пользовательских учетных записей и распоряжение паролями</li> <li>■ Сведения, необходимые для идентификации прибора, а также информация HART.</li> </ul>	Содержит все высокоуровневые параметры прибора, назначенные для управления системой, прибором и пользовательскими учетными записями, включая настройку интерфейса Bluetooth. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Подменю Device management</b> Содержит параметры общего управления прибором</li> <li>■ <b>Подменю Device и User management</b> Параметры настройки доступа, назначения пароля и пр.</li> <li>■ <b>Подменю Information</b> Содержит все параметры, необходимые для однозначной идентификации прибора</li> <li>■ <b>Подменю Display</b> Настройка параметров индикации</li> </ul>

## 6.3 Доступ к меню управления посредством управляющей программы

Управляющие программы FieldCare и DeviceCare, разработанные компанией Endress+Hauser, можно загрузить (<https://www.software-products.endress.com>) или получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser на портативном носителе информации.

### 6.3.1 DeviceCare

#### Совокупность функций

ПО DeviceCare представляет собой свободно распространяемое средство настройки приборов Endress+Hauser. При наличии соответствующего драйвера (DTM) поддерживаются приборы со следующими протоколами: HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC и PCP. В состав целевой группы входят заказчики, на заводах и в сервисных центрах которых нет цифровых сетей и у которых нет возможности пригласить сервисных специалистов Endress+Hauser. Приборы могут быть подключены непосредственно через модем (в режиме «точка-точка») или через шинную систему. Программа DeviceCare работает быстро, удобна и интуитивно понятна в использовании. Программа работает на ПК, ноутбуках и планшетах с операционной системой Windows.

## Источники получения файлов описания прибора

См. раздел «Системная интеграция» → 📄 24

## Установка соединения

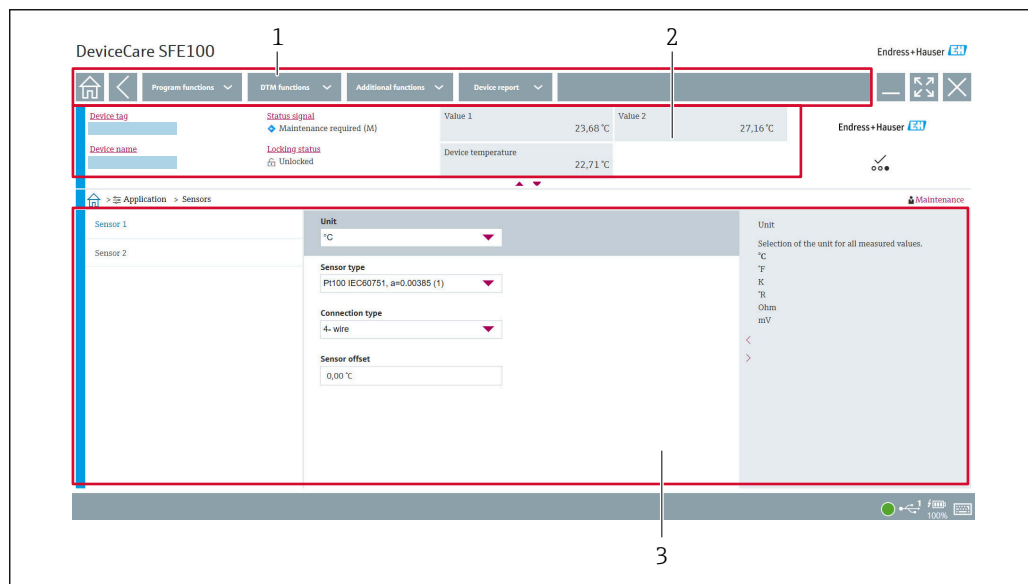
Пример: комплект для связи CDI, FXA291 (USB)

1. Убедитесь, что библиотека DTM обновлена для всех подключенных устройств.
2. Запустите программу DeviceCare и подключите прибор кнопкой **Automatic**.
  - ↳ Прибор будет обнаружен автоматически.



При передаче параметров прибора после настройки параметров в автономном режиме понадобится в первую очередь указать пароль для уровня доступа **Maintenance** (если такой пароль задан). Это следует сделать в меню **System -> User administration**.

## Пользовательский интерфейс



8 Пользовательский интерфейс DeviceCare с информацией о приборе

- 1 Область навигации
- 2 Отображается название и текущий статус прибора, а также текущие результаты измерений
- 3 Раздел настройки параметров прибора

## 6.3.2 FieldCare

### Совокупность функций

Средство управления активами предприятия на основе технологии FDT/DTM, разработанное компанией Endress+Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и исправности приборов. Доступ осуществляется по протоколу HART® или через интерфейс CDI (Endress+Hauser Common Data Interface). При наличии соответствующего драйвера (DTM) поддерживаются приборы со следующими протоколами: HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC и PCP.


Типичные функции:

- настройка параметров преобразователей;
- загрузка/выгрузка и сохранение данных прибора;
- протоколирование точки измерения.
- Визуализация архива измеренных значений (линейного регистратора) и журнала событий




Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации BA027S/04/xx и BA059AS/04/xx

### Источники получения файлов описания прибора

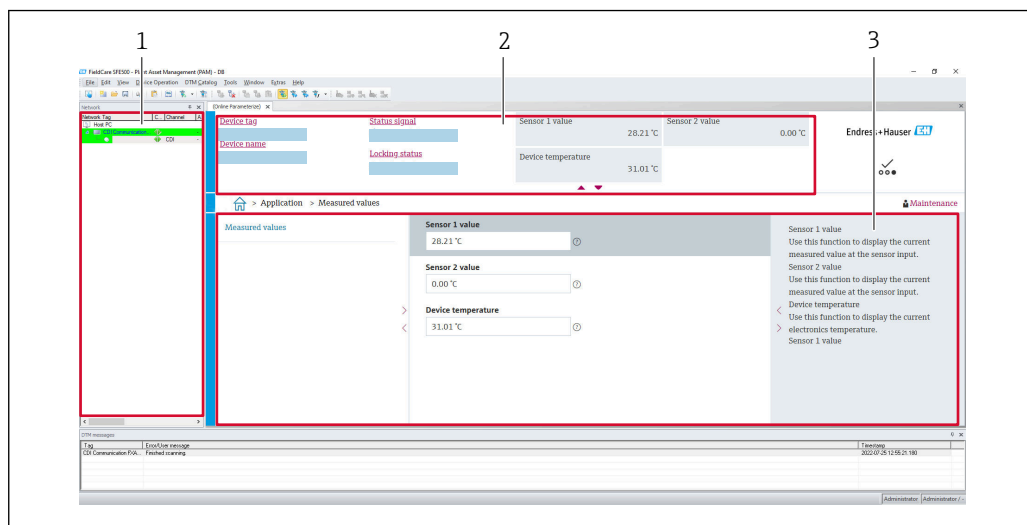
См. →  24

### Установка соединения

Пример: комплект для связи CDI, FXA291 (USB)

1. Убедитесь, что библиотека DTM обновлена для всех подключенных устройств.
  2. Запустите программу FieldCare и создайте проект.
  3. Вызовите контекстное меню пункта **Host PC** и выберите пункт **Add device...**
    - ↳ Откроется окно **Add new device**.
  4. В списке выберите опцию **CDI Communication FXA291** и нажмите **OK** для подтверждения.
  5. Выполните двойной щелчок на пункте **CDI Communication FXA291 DTM**.
    - ↳ Убедитесь в том, что к последовательному интерфейсу подключен надлежащий модем.
  6. Вызовите контекстное меню пункта **CDI Communication FXA291** и выберите в нем пункт **Create network**.
    - ↳ Будет установлено соединение с прибором.
-  При передаче параметров прибора после конфигурирования параметров в автономном режиме понадобится в первую очередь указать пароль для уровня доступа **Maintenance** (если такой пароль задан). Это следует сделать в меню **System -> User administration**.

## Пользовательский интерфейс



A0050411

9 Пользовательский интерфейс ПО FieldCare с информацией о приборе

- 1 Ракурс сети
- 2 Отображается название и текущий статус прибора, а также текущие результаты измерений
- 3 Навигация по меню, параметры прибора, раздел справки

### 6.3.3 AMS Device Manager

#### Совокупность функций

Разработанная компанией Emerson Process Management программа для управления и настройки измерительных приборов посредством протокола HART®.

#### Источники получения файлов описания прибора

См. → 24.

### 6.3.4 SIMATIC PDM

#### Совокупность функций

SIMATIC PDM — это стандартизированная, не зависящая от изготовителя программа разработки Siemens, которая позволяет контролировать, настраивать, обслуживать и диагностировать интеллектуальные полевые приборы посредством протокола HART®.

#### Источники получения файлов описания прибора

См. → 24.

## 7 Системная интеграция

### 7.1 Обзор файлов описания прибора

Версия данных для прибора

Версия встроенного ПО	01.01.zz	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ На титульной странице руководства</li> <li>■ На заводской табличке</li> <li>■ Параметр <b>Firmware version</b> System → Information → Device → Firmware version</li> </ul>
Manufacturer ID	0x11	Параметр <b>Manufacturer ID</b> System → Information → HART info → Manufacturer ID
Идентификатор типа прибора	0x11D2	Параметр <b>Device type</b> System → Information → HART info → Device type
Версия протокола HART	7	---
Версия прибора	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ На заводской табличке преобразователя</li> <li>■ Параметр <b>Device revision</b> System → Information → HART info → Device revision</li> </ul>

Соответствующие программные драйверы прибора (DD/DTM) для различных управляющих программ можно получить в следующих источниках:

- [www.endress.com](http://www.endress.com) --> Downloads --> поле поиска: Software --> тип ПО: Device drivers
- [www.endress.com](http://www.endress.com) --> Изделия: страница конкретного изделия, например, TMTxy --> Documents/Manuals/Software: Electronic Data Description (EDD) или Device Type Manager (DTM).

Endress+Hauser поддерживает все распространенные управляющие программы различных изготовителей (таких как Emerson Process Management, ABB, Siemens, Yokogawa, Honeywell и многих других). Управляющие программы Endress+Hauser FieldCare и DeviceCare можно загрузить ([www.endress.com](http://www.endress.com) --> Downloads --> поле поиска: Software --> Application software) или получить на накопителе данных в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.


### 7.2 Измеряемые переменные, передача которых осуществляется по протоколу HART

На заводе-изготовителе с переменными прибора сопоставляются следующие измеряемые значения:

Переменная прибора	Измеряемое значение
Первичная переменная прибора (PV)	Датчик 1
Вторичная переменная прибора (SV)	Температура прибора
Третичная переменная прибора (TV)	Датчик 1
Четвертичная переменная прибора (QV)	Датчик 1



### 7.3 Поддерживаемые команды HART®

 Протокол HART® позволяет передавать данные измерения и данные прибора между ведущим устройством HART® и полевым прибором для настройки и диагностики. Для ведущего устройства HART®, такого как портативный терминал или компьютерная управляющая программа (например, FieldCare), необходимы файлы описания прибора (DD, DTM), которые используются для полного доступа к информации прибора HART®. Эта информация передается исключительно через «команды».

Существует три типа команд

- **Универсальные команды:**  
Все приборы с интерфейсом HART® поддерживают и используют перечисленные ниже команды. Они связаны, например, со следующими функциями:
  - распознавание приборов HART®;
  - считывание цифровых измеряемых значений.
- **Команды общего назначения:**  
Команды общего назначения обеспечивают выполнение функций, которые поддерживаются и могут быть выполнены многими, но не всеми полевыми приборами.
- **Команды, специфичные для прибора:**  
Эти команды обеспечивают доступ к функциям, относящимся к конкретному прибору, но не стандартным для интерфейса HART®. Такие команды, помимо прочего, обеспечивают доступ к индивидуальным данным полевого прибора.



Номер команды	Описание
<b>Универсальные команды</b>	
0, Cmd0	Чтение уникального идентификатора
1, Cmd001	Чтение первичной переменной
2, Cmd002	Чтение тока в цепи и процентного значения от диапазона
3, Cmd003	Чтение динамических переменных и тока в цепи
6, Cmd006	Запись адреса опроса
7, Cmd007	Чтение конфигурации цепи
8, Cmd008	Чтение классификаций динамических переменных
9, Cmd009	Чтение переменных прибора с состоянием
11, Cmd011	Чтение уникального идентификатора, связанного с названием
12, Cmd012	Чтение сообщения
13, Cmd013	Чтение названия, дескриптора, даты
14, Cmd014	Чтение информации преобразователя о первичной переменной
15, Cmd015	Чтение информации о приборе
16, Cmd016	Чтение номера конечного монтажа
17, Cmd017	Запись сообщения
18, Cmd018	Запись обозначения, дескриптора, даты
19, Cmd019	Запись номера конечного монтажа
20, Cmd020	Чтение развернутого обозначения (32-байтного обозначения)
21, Cmd021	Чтение уникального идентификатора, связанного с развернутым обозначением
22, Cmd022	Запись развернутого обозначения (32-байтного обозначения)
38, Cmd038	Сброс флага изменения конфигурации
48, Cmd048	Чтение дополнительной информации о состоянии прибора
<b>Команды общего назначения</b>	
33, Cmd033	Чтение переменных прибора

Номер команды	Описание
34, Cmd034	Запись значения демпфирования для первичной переменной
35, Cmd035	Запись значений диапазона для первичной переменной
40, Cmd040	Вход/выход из режима фиксированного тока
42, Cmd042	Выполнение сброса прибора
44, Cmd044	Запись единицы измерения первичной переменной
45, Cmd045	Согласование нулевого значения тока цепи
46, Cmd046	Согласование усиления по току
50, Cmd050	Чтение назначений динамических переменных
54, Cmd054	Чтение информации о переменных прибора
59, Cmd059	Запись количества преамбул в ответе
72, Cmd072	Squawk
95, Cmd095	Чтение статистики связи прибора
100, Cmd100	Запись кода аварийного сигнала для первичной переменной
516, Cmd516	Чтение местонахождения прибора
517, Cmd517	Запись местонахождения прибора
518, Cmd518	Чтение описания местонахождения
519, Cmd519	Запись описания местонахождения
520, Cmd520	Чтение названия единицы оборудования
521, Cmd521	Запись названия единицы оборудования
523, Cmd523	Чтение массива сопоставлений краткой информации о состоянии
524, Cmd524	Запись массива сопоставлений краткой информации о состоянии
525, Cmd525	Сброс массива сопоставлений краткой информации о состоянии
526, Cmd526	Запись режима моделирования
527, Cmd527	Бит состояния моделирования

## 8 Ввод в эксплуатацию

### 8.1 Проверка после монтажа

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

- Контрольный список «Проверка после монтажа» →  12
- Контрольный список «Проверка после подключения» →  16

### 8.2 Включение преобразователя

Закончив проверки после подключения, включите сетевое напряжение. После включения питания преобразователь выполняет несколько функций внутренней проверки.

Прибор начинает работать примерно через 7 секунд. Измерение в нормальном режиме начинается сразу после завершения процедуры включения.

### 8.3 Настройка измерительного прибора

#### Мастера настройки

Начальная точка мастеров настройки прибора – это меню **Guidance**. Мастера настройки не только запрашивают отдельные параметры, но и направляют действия пользователя в процессе настройки и/или проверки комплексных параметрических наборов. Мастера выдают пошаговые инструкции и отображают вопросы, понятные пользователю. Кнопка Start может быть деактивирована для мастеров, которым необходима определенная авторизация доступа (на дисплее при этом отображается символ замочной скважины).

Навигация в мастерах настройки осуществляется с помощью следующих пяти элементов управления:

- **Start**  
Только на начальной странице: запуск мастера и переход в первый раздел
- **Next**  
Переход к следующей странице мастера. Не активируется до тех пор, пока не будут введены или подтверждены параметры.
- **Back**  
Возврат к предыдущей странице
- **Cancel**  
При выборе элемента Cancel восстанавливается состояние, которое было до запуска мастера
- **Finish**  
Закрывает мастер и завершает процесс настройки дополнительных параметров на приборе. Активируется только на последней странице.

#### 8.3.1 Мастер ввода в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию является первым шагом к использованию прибора по назначению. Мастер ввода в эксплуатацию содержит вводную страницу (с элементом управления Start) и кратким описанием содержания. Мастер состоит из нескольких разделов, в которых пользователь получает пошаговые инструкции по вводу прибора в эксплуатацию.

Device management – это первый раздел, который отображается при запуске мастера и содержит следующие параметры. Его основное назначение – предоставление информации о приборе:

### Навигация Guidance → Commissioning → Start



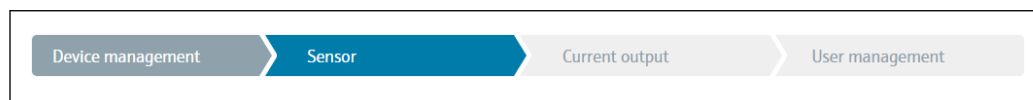
A0037378-RU

Device tag  
 Device name  
 Serial number  
 Extended order code (n) <sup>1)</sup>

1) n – замещающий знак для 1, 2, 3

Второй раздел Sensor направляет пользователя при выполнении актуальной настройки датчика. Количество отображаемых параметров зависит от соответствующих настроек. Можно настроить следующие параметры:

### Навигация Guidance → Commissioning → Sensor

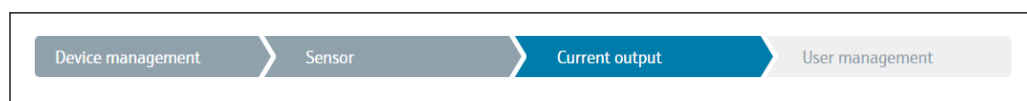


A0037389-RU

Unit  
 Sensor type  
 Connection type  
 2-wire compensation  
 Reference junction  
 RJ preset value

В третьем разделе выполняются настройки аналогового выхода и срабатывания сигнализации выхода. Можно настроить следующие параметры:

### Навигация Guidance → Commissioning → Current output



A0037390-RU

4 mA value  
 20 mA value  
 Failure mode

В последнем разделе можно определить пароль для уровня доступа Maintenance. Это настоятельно рекомендуется для защиты прибора от несанкционированного доступа. В следующих шагах приведено описание первоначальной настройки пароля для уровня доступа Maintenance.

### Навигация Guidance → Commissioning → User management



A0037391-RU

Access status



New password  
Confirm new password

1. Уровень доступа **Maintenance** отображается в раскрывающемся списке Access status.
  - ↳ После этого отображаются поля ввода **New password** и **Confirm new password**.
2. Введите пользовательский пароль в соответствии с правилами установки пароля, указанными в интерактивной справке.
3. Еще раз введите пароль в поле ввода **Confirm new password**.

После того как пароль был успешно введен, изменения параметров, особенно необходимые для ввода в эксплуатацию, адаптации/оптимизации процесса и устранения неполадок, могут быть реализованы только на уровне доступа **Maintenance**, при вводе соответствующего пароля.



## 8.4 Защита параметров настройки от несанкционированного доступа

За счет установки пароля для уровня доступа **Maintenance** можно ограничить авторизацию доступа и защитить прибор от несанкционированного доступа.

 См. раздел «Мастер ввода в эксплуатацию» →  27

Чтобы защитить параметры от несанкционированного изменения, можно выйти из системы на уровне доступа **Maintenance** и перейти на уровень доступа **Operator**.


Чтобы деактивировать защиту от записи, пользователь должен войти в систему на уровне доступа **Maintenance** с помощью соответствующей управляющей программы.

 Концепция уровней доступа →  18

## 9 Диагностика и устранение неисправностей

### 9.1 Устранение неисправностей общего характера

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 определить причину неисправности и меры по ее устранению.


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

→  35

#### Ошибки общего характера

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прибор не отвечает.	Сетевое напряжение не соответствует техническим требованиям, указанным на заводской табличке.	Проверьте напряжение непосредственно на преобразователе с помощью вольтметра и откорректируйте напряжение.
	Отсутствует контакт соединительных кабелей с клеммами.	Необходимо обеспечить электрический контакт между кабелями и клеммами.
	Неисправен модуль электроники.	Замените прибор.
Выходной ток < 3,6 мА	Неправильное подключение сигнального кабеля.	Проверьте подключение проводки.
	Неисправен модуль электроники.	Замените прибор.
Не работает обмен данными по протоколу HART®.	Отсутствует или неверно установлен резистор связи.	Правильно установите резистор связи (250 Ом).
	Commbox подключен ненадлежащим образом.	Подключите модем Commbox должным образом.
	Commbox не настроен на работу с протоколом HART®.	Установите селекторный переключатель Commbox в положение HART®.



Отображение сообщений об ошибках в конфигурационном ПО
→  32



Ошибки прикладного характера без отображения сообщений о состоянии, характерные для соединения с термометром сопротивления

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Измеренное значение некорректно/неточно	Ненадлежащая ориентация датчика.	Установите датчик должным образом.
	Теплопередача в системе датчика.	Соблюдайте необходимую монтажную длину датчика.
	Ошибочное программирование прибора (количество проводов).	Измените функцию прибора <b>Connection type</b> .
	Ошибочное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
	Ошибочная настройка термометра сопротивления.	Измените функцию прибора <b>Sensor type</b> .
	Подключение датчика.	Убедитесь в том, что датчик подключен должным образом.
	Сопротивление кабеля датчика (2-проводное подключение) не было скомпенсировано.	Введите компенсацию сопротивления кабеля.
	Неверно настроено смещение.	Проверьте смещение.
Ток отказа ( $\leq 3,6$ мА или $\geq 21$ мА)	Неисправен датчик.	Проверьте датчик.
	Термометр сопротивления подсоединен ненадлежащим образом.	Подключите соединительный кабель должным образом (согласно электрической схеме).
	Ошибочное программирование прибора (например, количество проводов).	Измените функцию прибора <b>Connection type</b> .
	Ошибочное программирование.	В функции прибора <b>Sensor type</b> ошибочно задан тип датчика. Установите надлежащий тип датчика.







*Технологические ошибки без сообщений о состоянии, типичные при подключении термопары*

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Измеренное значение некорректно/неточно	Ненадлежащая ориентация датчика.	Установите датчик должным образом.
	Теплопередача в системе датчика.	Соблюдайте необходимую монтажную длину датчика.
	Ошибочное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.
	Ошибочно настроен тип термопары (ТС).	Измените функцию прибора <b>Sensor type</b> .
	Неверная настройка эталонного спая.	Выполните верную настройку эталонного спая.
	Помехи в результате приваривания провода термопары к термогильзе (помехи связи по напряжению).	Используйте датчик, провод термопары которого не приварен.
	Неверно настроено смещение.	Проверьте смещение.
Ток отказа ( $\leq 3,6$ мА или $\geq 21$ мА)	Неисправен датчик.	Проверьте датчик.
	Неправильно подключен датчик.	Подключите соединительный кабель должным образом (согласно электрической схеме).
	Ошибочное программирование.	В функции прибора <b>Sensor type</b> ошибочно задан тип датчика. Установите надлежащий тип датчика.

## 9.2 Передача диагностической информации через интерфейс связи

Сигналы состояния

Буква/символ <sup>1)</sup>	Категория события	Значение
F 	Эксплуатационная ошибка	Произошла эксплуатационная ошибка.
C 	Сервисный режим	Прибор работает в сервисном режиме (например, при моделировании).
S 	Несоответствие спецификации	На данный момент работа прибора не соответствует спецификации (например, при запуске или очистке).
M 	Требуется обслуживание	Требуется техническое обслуживание.
N -	Категория не установлена	

1) Согласно правилам NAMUR NE107

Реакция на выдачу диагностического сообщения

<b>Alarm</b>	Измерение прервано. Сигнальные выходы переходят в определенное аварийное состояние. Формируется диагностическое сообщение.
<b>Warning</b>	Измерение продолжается. Формируется диагностическое сообщение.
<b>Disabled</b>	Диагностика полностью отключена, даже если прибор не записывает измеренное значение.

## 9.3 Необработанные диагностические сообщения

Если одновременно происходят два или более диагностических события, отображается только диагностическое сообщение с наивысшим приоритетом. Дополнительные диагностические сообщения из очереди сообщений отображаются в подменю **Diagnostic list**. Сигнал состояния определяет приоритет, в котором отображаются диагностические сообщения. Действует следующий порядок приоритета: F, C, S, M. Если два или более диагностических события с одним и тем же сигналом состояния активны одновременно, то порядок приоритета, в котором отображаются события, определяется числовым порядком номера события. Например, запись F042 отображается раньше записей F044 и S044.

## 9.4 Diagnostic list

Все диагностические сообщения, включенные в лист ожидания, можно отобразить с помощью подменю **Diagnostic list**.

**Путь навигации**


Diagnostics → Diagnostic list



Количество диагностик	Краткий текст	Действия по восстановлению	Сигнал статуса [заводские]	Характеристики диагностики [заводские]
<b>Диагностика датчика</b>				
041	Sensor interrupted	1. Check electrical connection 2. Replace sensor 1 3. Check connection type	F	Alarm
043	Short circuit	1. Check electrical connection 2. Check sensor 3. Replace sensor or cable	F	Alarm
047	Sensor limit reached	1. Check sensor 2. Check process conditions	S	Warning
<b>Диагностика электроники</b>				
145	Compensation reference point	1. Check terminal temperature 2. Check external reference point	F	Alarm
201	Electronics faulty	1. Restart device 2. Replace electronics	F	Alarm
221	Reference sensor defective	Replace device	M	Alarm
<b>Диагностика конфигурации</b>				
401	Factory reset active	Factory reset in progress, please wait	C	Warning
402	Initialization active	Initialization in progress, please wait	C	Warning
402	Initialization active		C	Warning
410	Data transfer failed	1. Check connection 2. Repeat data transfer	F	Alarm
411	Up-/download active	Up-/download in progress, please wait	C	Warning
435	Linearization faulty	Check linearization	F	Alarm
485	Process variable simulation active	Deactivate simulation	C	Warning
491	Output simulation	Deactivate simulation	C	Warning
495	Diagnostic event simulation active	Deactivate simulation	C	Warning
531	Factory adjustment missing	1. Contact service organization 2. Replace device	F	Alarm
537	Configuration	1. Check device configuration 2. Up- and download new configuration	F	Alarm
537	Configuration	Check current output configuration	F	Alarm
582	Sensor diagnostics TC deactivated	Switch on diagnostics for thermocouple measurement	C	Warning
<b>Диагностика процесса</b>				
801	Supply voltage too low	Increase supply voltage	S	Alarm

Количество диагностик	Краткий текст	Действия по восстановлению	Сигнал статуса [заводские]	Характеристики диагностики [заводские]
825	Operating temperature	1. Check ambient temperature 2. Check process temperature	S	Warning
844	Process value out of specification	1. Check process value 2. Check application 3. Check sensor	S	Warning

## 9.5 Журнал событий

 Предыдущие диагностические сообщения отображаются в подменю **Event logbook**.

## 9.6 Изменения программного обеспечения

### История изменений

Версия ПО, указанная на заводской табличке и в руководстве по эксплуатации, соответствует версии сборки прибора: XX.YY.ZZ (пример – 01.02.01).

XX	Изменение главной версии. Более не совместимо. Изменение, внесенное в прибор и в руководство по эксплуатации.
YY	Изменение функций и режима эксплуатации. Совместимо. Изменение, внесенное в руководство по эксплуатации.
ZZ	Исправления и внутренние изменения. Руководство по эксплуатации оставлено без изменений.

Дата	Версия встроенного ПО	ПО	Документация
12/2022	01.01.zz	Оригинальное встроенное ПО	BA02260T, версия 01.22

## 10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание прибора не требуется.

### Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

## 11 Ремонт

### 11.1 Общие указания

Особенности компоновки и конструкции прибора исключают возможность ремонта.

## 11.2 Запасные части

Список запасных частей к прибору, которые можно приобрести в настоящее время, приведен на веб-сайте [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables). Заказывая запасные части, обязательно укажите серийный номер прибора!

Тип	Код заказа
Стандартный вариант, комплект для установки на DIN-рейку (2 винта и 2 пружины, 4 стопорные шайбы, одна крышка разъема CDI)	71044061
Вариант для США, комплект для установки М4 (2 винта и одна крышка разъема CDI)	71044062

## 11.3 Возврат

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

1. Дополнительные сведения см. на веб-сайте: <http://www.endress.com/support/return-material>.
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), наши изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Такие изделия запрещено утилизировать как несортированные коммунальные отходы и можно вернуть компании Endress+Hauser для утилизации на условиях, которые указаны в общих положениях и условиях нашей компании, или согласно отдельной договоренности.

## 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 на английском языке;
- дополнительная документация АТЕХ: «Указания по технике безопасности АТЕХ (XA)», «Контрольные чертежи (CD)»;
- монтажные материалы для преобразователя в головке датчика;



## 12.1 Аксессуары, специально предназначенные для прибора

Аксессуары для преобразователя в головке датчика
Полевой корпус TA30x для преобразователя в головке датчика Endress+Hauser
Адаптер для установки на DIN-рейке, зажим в соответствии с 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)

## 12.2 Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	<p>Для искробезопасного обмена данными по протоколу HART® с ПО FieldCare через USB-интерфейс.</p> <p> Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация», TI404F/00</p>
Commubox FXA291	<p>Соединяет полевые приборы Endress+Hauser, оснащенные интерфейсом CDI (универсальным интерфейсом обмена данными Endress+Hauser), с USB-портом компьютера или ноутбука.</p> <p> Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI405C/07</p>
Адаптер WirelessHART	<p>Используется для беспроводного соединения полевых приборов. Адаптер WirelessHART® легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.</p> <p> Более подробные сведения см. в документе «Руководство по эксплуатации», BA061S/04</p>
Field Xpert SMT70, SMT77	<p>Универсальный высокопроизводительный планшет для конфигурирования прибора</p> <p>Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных (Ex-Zone-1) и невзрывоопасных зонах. Прибор предназначен для персонала, осуществляющего ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов с помощью цифрового интерфейса связи, а также для регистрации хода выполнения работ. Планшет является полнофункциональным 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.</p> <p> Подробная информация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SMT70. Техническое описание TI01342S</li> <li>■ SMT77. Техническое описание TI01418S</li> </ul>

## 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>





### 12.3.1 Аксессуары для обслуживания

#### Device Viewer

Device Viewer – это онлайн-инструмент для выбора информации о приборе, технической документации, включая документы, относящиеся к конкретному прибору. На основе серийного номера прибора Device Viewer отображает информацию об истории эксплуатации прибора, документах, запасных частях и пр.

Device Viewer доступен: <https://portal.endress.com/webapp/DeviceViewer/>

## 12.4 Системные компоненты

Аксессуары	Описание
RN22	<p>Одно- или двухканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 0/4–20 мА с двунаправленной передачей HART®. В режиме дублирования сигнала входной сигнал передается на два гальванически изолированных выхода. В приборе есть один активный и один пассивный токовый вход; выходы прибора могут работать в активном или пассивном режиме. Требуемое напряжение питания для RN22: 24 В пост. тока.</p> <p> Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI01515K</p>
RN42	<p>Одноканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 0/4–20 мА с двунаправленной передачей HART®. В приборе есть один активный и один пассивный токовый вход; выходы прибора могут работать в активном или пассивном режиме. RN42 может работать в широком диапазоне напряжения питания 24 до 230 В<sub>переменного или постоянного тока</sub>.</p> <p> Подробные сведения см. в техническом описании TI01584K</p>
RIA15	<p>Индикатор процесса, цифровой, с питанием по сигнальным цепям 4 до 20 мА; монтаж на панели; передача данных по протоколу HART® (опционально). Отображает 4 до 20 мА или до 4 переменных процесса HART®</p> <p> Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI01043K</p>
RNB22	<p>Источник питания с широкодиапазонным входом 100 до 240 В пер. тока/ 110 до 250 В пост. тока Первичный импульсный однофазный источник питания, выход 24 В пост. тока/2,5 А</p> <p> Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI01585K</p>

## 13 Технические характеристики

### 13.1 Вход

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

Термометр сопротивления (RTD) в качестве стандартного оснащения	Обозначение	$\alpha$	Пределы диапазона измерения	Минимальный диапазон
IEC 60751:2022	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1562 °F) -200 до +500 °C (-328 до +932 °F) -200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	10 К (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	10 К (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F) -60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	10 К (18 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-185 до +1100 °C (-301 до +2012 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	10 К (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F) -180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	10 К (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0,006170	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F) -60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	10 К (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	10 К (18 °F)
-	Pt100 (Каллендар-Ван Дюзен) Никель, полином Медь, полином	-	Пределы диапазона измерения устанавливаются путем ввода предельных значений, которые зависят от коэффициентов A-C и R0.	10 К (18 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тип подключения: 2-проводное, 3-проводное или 4-проводное подключение, ток датчика: <math>\leq 0,3</math> мА</li> <li>■ При 2-проводном подключении возможна компенсация сопротивления провода (0 до 30 <math>\Omega</math>)</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 $\Omega$ 10 до 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ 10 $\Omega$

Термопары в соответствии со стандартом	Обозначение	Пределы диапазона измерения		Минимальный диапазон
IEC 60584, часть 1 ASTM E230-3	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 +2500 °C (+32 до +4532 °F) +40 до +1820 °C (+104 до +3308 °F) -250 до +1000 °C (-482 до +1832 °F) -210 до +1200 °C (-346 до +2192 °F) -270 до +1372 °C (-454 до +2501 °F) -270 до +1300 °C (-454 до +2372 °F) -50 до +1768 °C (-58 до +3214 °F) -50 до +1768 °C (-58 до +3214 °F) -200 до +400 °C (-328 до +752 °F)	Рекомендуемый диапазон температур: 0 до +2500 °C (+32 до +4532 °F) +500 до +1820 °C (+932 до +3308 °F) -150 до +1000 °C (-238 до +1832 °F) -150 до +1200 °C (-238 до +2192 °F) -150 до +1200 °C (-238 до +2192 °F) -150 до +1300 °C (-238 до +2372 °F) +200 до +1768 °C (+392 до +3214 °F) +200 до +1768 °C (+392 до +3214 °F) -150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F)
IEC 60584, часть 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (W5Re-W26Re) (32)	0 до +2315 °C (+32 до +4199 °F)	0 до +2000 °C (+32 до +3632 °F)	50 К (90 °F)

Термопары в соответствии со стандартом	Обозначение	Пределы диапазона измерения		Минимальный диапазон
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)	50 К (90 °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)	50 К (90 °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)	50 К (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <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 кΩ</li> </ul>			
Преобразователь напряжения (мВ)	Напряжение (мВ)	-20 до 100 мВ		5 мВ

### 13.2 Выход

Выходной сигнал	Аналоговый выход	4 до 20 мА, 20 до 4 мА (возможно инвертирование)
	Кодирование сигнала	FSK ±0,5 мА по токовому сигналу
	Скорость передачи данных	1200 бод
	Гальваническая развязка	U = 2 kV AC в течение 1 минуты (вход/выход)

Информация о неисправности

#### Информация о неисправности согласно рекомендациям NAMUR NE43:

Информация о неисправности создается в том случае, если информация об измерении отсутствует или недействительна. Создается полный список всех ошибок, обнаруженных в измерительной системе.

Выход за нижний предел допустимого диапазона	Линейное убывание с 4,0 до 3,8 мА
Выход за верхний предел допустимого диапазона	Линейное увеличение от 20,0 до 20,5 мА
Неисправность, например сбой датчика; короткое замыкание в цепи датчика	≤ 3,6 мА («низкий уровень») или ≥ 21 мА («высокий уровень»), возможен выбор

Нагрузка

$R_{b \text{ макс.}} = (U_{b \text{ макс.}} - 10 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$  (токовый выход). Действительно для преобразователей в головке датчика

Нагрузка в омах  
 $U_b =$  сетевое напряжение в вольтах пост. тока

Режим работы при линейаризации/передаче данных

Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения

Фильтр

Цифровой фильтр 1-го порядка: 0 до 120 с



Данные протокола	Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
	Идентификатор типа прибора	0x11D2
	Спецификация HART®	7
	Адрес прибора в многоточечном режиме Multidrop	Программная адресация 0 до 63
	Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы находятся в свободном доступе по следующим адресам: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
	Нагрузка HART	Мин. 250 Ω
	Переменные прибора HART	<b>Измеренное значение для PV (первичное значение)</b> Датчик (измеренное значение)  <b>Измеренные значения для SV, TV, QV (вторичной, третичной и четвертичной переменных)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SV: температура прибора</li> <li>■ TV: датчик (измеренное значение)</li> <li>■ QV: датчик (измеренное значение)</li> </ul>
Поддерживаемые функции	Краткая информация о состоянии	

#### Данные беспроводной передачи HART

Минимальное пусковое напряжение	10 В пост. тока
Пусковой ток	3,58 мА
Время запуска	7 с
Минимальное рабочее напряжение	10 В пост. тока
Ток режима Multidrop	4,0 мА
Время настройки соединения	9 с

Защита параметров прибора от записи      Программная защита, основанная на концепции уровней доступа (назначение пароля)

Задержка включения      ≤ 7 с до обнаружения первого достоверного сигнала измеренного значения на токовом выходе и до начала передачи данных по протоколу HART®. Во время задержки включения =  $I_a \leq 3,8$  мА

### 13.3 Источник питания

Сетевое напряжение      Значения для невзрывоопасных зон, с защитой от обратной полярности:  
 $U = 10$  до  $36 V_{DC}$   
  
Значения для взрывоопасных зон, см. документацию по взрывобезопасности.

Потребление тока     

- 3,6 до 23 мА
- Минимальное потребление тока 3,5 мА
- Предельный ток ≤ 23 мА

Клеммы	<b>Конструкция клеммы</b>	<b>Конструкция кабеля</b>	<b>Поперечное сечение кабеля</b>
	Винтовые клеммы	Жесткий или гибкий	≤ 1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)

## 13.4 Рабочие характеристики

Время отклика	Термометр сопротивления (RTD) и преобразователь сопротивления (Ом)	≤ 1 с
	Термопары (ТС) и преобразователи напряжения (мВ)	≤ 1 с
	Номинальная температура	≤ 1 с

**i** При записи ступенчатых откликов необходимо учитывать, что время внутренней контрольной точки измерения добавляется к указанному времени по мере применимости.

Время обновления                      Примерно 100 мс

Стандартные рабочие условия

- Калибровочная температура: +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F)
- Напряжение питания: 24 V DC
- 4-проводное подключение для коррекции сопротивления

Максимальная погрешность измерения                      Соответствует стандарту DIN EN 60770 в стандартных условиях, приведенных выше. Данные погрешности измерения соответствуют ±2 σ (распределение Гаусса). Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.

MV = измеренное значение

LRV = нижнее значение диапазона соответствующего датчика

### Стандартная погрешность

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерения	Типичная погрешность измерения (±)	
<b>Термометр сопротивления (RTD) в качестве стандартного оснащения</b>			Цифровое значение <sup>1)</sup>	Значение на токовом выходе
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 до +200 °C (32 до +392 °F)	0,12 °C (0,22 °F)	0,14 °C (0,25 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,09 °C (0,16 °F)	0,11 °C (0,20 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,10 °C (0,18 °F)	0,12 °C (0,22 °F)
<b>Стандарт, которому соответствует термопара (ТС)</b>			Цифровое значение <sup>1)</sup>	Значение на токовом выходе
IEC 60584, часть 1	Тип K (NiCr-Ni) (36)	0 до +800 °C (32 до +1 472 °F)	0,65 °C (1,17 °F)	0,69 °C (1,24 °F)
IEC 60584, часть 1	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		1,50 °C (2,70 °F)	1,52 °C (2,74 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)		2,60 °C (4,68 °F)	2,61 °C (4,70 °F)

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.

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

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность измерения ( $\pm$ )	
			Цифровое значение <sup>1)</sup>	Цифро-аналоговое преобразование <sup>2)</sup>
			На основе измеренного значения <sup>3)</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	ME = $\pm$ (0,1 °C (0,18 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Pt200 (2)		ME = $\pm$ (0,2 °C (0,36 °F) + 0,011% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	ME = $\pm$ (0,1 °C (0,18 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	ME = $\pm$ (0,06 °C (0,11 °F) + 0,007% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до +1100 °C (-301 до +2012 °F)	ME = $\pm$ (0,13 °C (0,23 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) + 0,0055% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	ME = $\pm$ (0,12 °C (0,22 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) + 0,003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	ME = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)			
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	ME = $\pm$ (0,12 °C (0,22 °F) + 0,004% * (MV - LRV))	
<b>Преобразователь сопротивления</b>	Сопротивление, Ом	10 до 400 $\Omega$	ME = $\pm$ 25 мОм + 0,0032% * MV	
		10 до 2850 $\Omega$	ME = $\pm$ 120 мОм + 0,006% * MV	

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.

2) Процентное отношение на основе настроенного диапазона аналогового выходного сигнала.

3) Возможно отличие от максимальной погрешности измерения вследствие округления.

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

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность измерения ( $\pm$ )	
			Цифровое значение <sup>1)</sup>	Цифро-аналоговое преобразование <sup>2)</sup>
			На основе измеренного значения <sup>3)</sup>	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип А (30)	0 до +2500 °C (+32 до +4532 °F)	ME = $\pm$ (1,25 °C (2,25 °F) + 0,026% * (MV - LRV))	
	Тип В (31)	+500 до +1820 °C (+932 до +3308 °F)	ME = $\pm$ (2,25 °C (4,05 °F) - 0,09% * (MV - LRV))	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до +2000 °C (+32 до +3632 °F)	ME = $\pm$ (1,15 °C (2,07 °F) + 0,0055% * (MV - LRV))	
	Тип D (33)		ME = $\pm$ (1,25 °C (2,25 °F) - 0,016% * (MV - LRV))	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до +1000 °C (-238 до +1832 °F)	ME = $\pm$ (0,4 °C (0,72 °F) - 0,008% * (MV - LRV))	
	Тип J (35)	-150 до +1200 °C (-238 до +2192 °F)	ME = $\pm$ (0,45 °C (0,81 °F) - 0,007% * (MV - LRV))	

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность измерения ( $\pm$ )	
			Цифровое значение <sup>1)</sup>	Цифро-аналоговое преобразование <sup>2)</sup>
	Тип К (36)		ME = $\pm$ (0,6 °C (1,08 °F) - 0,01 % * (MV - LRV))	
	Тип N (37)	-150 до +1300 °C (-238 до +2372 °F)	ME = $\pm$ (0,8 °C (1,44 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
	Тип R (38)	+200 до +1768 °C (+392 до +3214 °F)	ME = $\pm$ (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
	Тип S (39)		ME = $\pm$ (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
	Тип T (40)	-150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,05 % * (MV - LRV))	
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до +900 °C (-238 до +1652 °F)	ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,016 % * (MV - LRV))	
	Тип U (42)	-150 до +600 °C (-238 до +1112 °F)	ME = $\pm$ (0,55 °C (0,99 °F) - 0,04 % * (MV - LRV))	
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1472 °F)	ME = $\pm$ (2,45 °C (4,41 °F) - 0,015 % * (MV - LRV))	
<b>Преобразователь напряжения (мВ)</b>		-20 до +100 мВ	Погрешность = $\pm$ 10,0 мкВ	

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.
- 2) Процентное отношение на основе настроенного диапазона аналогового выходного сигнала.
- 3) Возможно отличие от максимальной погрешности измерения вследствие округления.

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), сетевое напряжение 24 В:

Погрешность АЦП = 0,1 °C + 0,006% x (200 °C - (-200 °C)):	0,12 °C (0,22 °F)
Погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании = 0,003 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
<b>Погрешность измерения, цифровое значение (HART):</b>	0,12 °C (0,22 °F)
<b>Погрешность измерения для аналогового значения (токовый выход):</b> $\sqrt{(\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании}^2)}$	0,14 °C (0,25 °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), сетевое напряжение 30 В:

Погрешность АЦП = 0,1 °C + 0,006% x (200 °C - (-200 °C)):	0,12 °C (0,22 °F)
Погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,108 °F)
Дополнительная погрешность АЦП от изменения температуры окружающей среды = (35 - 25) x (0,0017% x 200 °C - (-200 °C)), мин. 0,003 °C	0,07 °C (0,13 °F)
Доп. погрешность ЦАП от изменения температуры окружающей среды = (35 - 25) x (0,003 % x 200 °C)	0,06 °C (0,108 °F)

Дополнительная погрешность АЦП от изменения напряжения питания = $(30 - 24) \times (0,01 \% \times 200 \text{ }^\circ\text{C} - (-200 \text{ }^\circ\text{C}))$ , мин. 0,005 °C	0,02 °C (0,036 °F)
Доп. погрешность ЦАП от изменения сетевого напряжения = $(30 - 24) \times (0,003 \% \times 200 \text{ }^\circ\text{C})$	0,04 °C (0,72 °F)
<b>Погрешность измерения, цифровое значение (HART):</b> $\sqrt{(\text{Погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифровой режим)}^2 + \text{влияние напряжения питания (цифровой режим)}^2)}$	<b>0,14 °C (0,25 °F)</b>
<b>Погрешность измерения для аналогового значения (токовый выход):</b> $\sqrt{(\text{Погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифровой режим)}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифро-аналоговое преобразование)}^2 + \text{влияние сетевого напряжения (цифровой режим)}^2 + \text{влияние сетевого напряжения (цифро-аналоговое преобразование)}^2)}$	<b>0,17 °C (0,31 °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.

**1-точечная калибровка (смещение)**

Задаёт смещение значения, определяемого датчиком

Коррекция токового выхода

Коррекция выходного токового сигнала 4 или 20 мА.

Влияние температуры окружающего воздуха и сетевое напряжение на точностные характеристики преобразователей сопротивления

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

Влияние температуры окружающей среды и напряжения питания на работу термометров сопротивления

Обозначение	Стандарт	Температура окружающей среды: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 В	
		Цифровое значение <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>	Цифровое значение <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
		На основе значений измеряемых величин		На основе значений измеряемых величин	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0,0015% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)		0,003 %	0,003 %
Pt200 (2)		не ниже 0,014 °C (0,025 °F)			
Pt500 (3)		0,0015% * (MV - LRV), не ниже 0,006 °C (0,011 °F)			
Pt1000 (4)		не ниже 0,003 °C (0,005 °F)			
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0,0017% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)		0,003 %	0,003 %
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	0,0017% * (MV - LRV), не ниже 0,006 °C (0,011 °F)			
Pt100 (9)		0,0015% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)			
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	не ниже 0,002 °C (0,004 °F)		0,003 %	0,003 %
Ni120 (7)					
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	не ниже 0,005 °C (0,009 °F)			
Cu100 (11)		не ниже 0,003 °C (0,005 °F)			
Ni100 (12)		не ниже 0,002 °C (0,004 °F)			
Ni120 (13)		не ниже 0,002 °C (0,004 °F)			
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	не ниже 0,006 °C (0,011 °F)			
<b>Преобразователь сопротивления (омы)</b>					
10 до 400 $\Omega$		0,0012% * MV, не ниже 1 мОм		0,003 %	0,003 %
10 до 2000 $\Omega$		0,0013% * MV, не ниже 12 мОм			

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.

2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

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

Обозначение	Стандарт	Температура окружающей среды: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 В	
		Цифровое значение <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>	Цифровое значение	D/A <sup>2)</sup>
		На основе значений измеряемых величин		На основе значений измеряемых величин	
Тип А (30)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	0,0032% * (MV - LRV), не ниже 0,010 °C (0,018 °F)		0,003 %	0,003 %
Тип В (31)		не ниже 0,020 °C (0,036 °F)			
Тип С (32)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0,0025% * (MV - LRV), не ниже 0,010 °C (0,018 °F)			
Тип D (33)		0,0023% * (MV - LRV), не ниже 0,010 °C (0,018 °F)			

Обозначение	Стандарт	Температура окружающей среды: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: Влияние ( $\pm$ ) при изменении на 1 В	
		Цифровое значение <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>	Цифровое значение	D/A <sup>2)</sup>
Тип E (34)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	0,0016% * (MV - LRV)	0,003 %	0,001% * (MV - LRV)	0,003 %
Тип J (35)		0,0018% * (MV - LRV)			
Тип K (36)		0,0018% * (MV - LRV), не ниже 0,010 °C (0,018 °F)			
Тип N (37)					
Тип R (38)		не ниже 0,020 °C (0,036 °F)			
Тип S (39)					
Тип T (40)	DIN 43710	≤ 0,01 °C (0,018 °F)			
Тип L (41)					
Тип U (42)					
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001				
<b>Преобразователь напряжения (мВ)</b>			0,003 %		0,003 %
-20 до 100 мВ	-	0,002% * MV		0,0008% * MV	

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.  
2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

MV = измеренное значение

LRV = нижнее значение диапазона соответствующего 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

Обозначение	Стандарт	Долговременный дрейф ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>		
		Через 1 год	Через 3 года	Через 5 лет
		На основе значений измеряемых величин		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,009% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0103% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0122% * (MV - LRV) или 0,04 °C (0,06 °F)
Pt200 (2)		0,10 °C (0,19 °F)	0,13 °C (0,24 °F)	0,15 °C (0,26 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,0095% * (MV - LRV) или 0,04 °C (0,06 °F)	≤ 0,0121% * (MV - LRV) или 0,04 °C (0,06 °F)	≤ 0,0136% * (MV - LRV) или 0,04 °C (0,06 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0,0096% * (MV - LRV) или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0125% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0143% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,0077% * (MV - LRV) или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0112% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,0076% * (MV - LRV) или 0,05 °C (0,09 °F)	≤ 0,01% * (MV - LRV) или 0,06 °C (0,11 °F)	≤ 0,011% * (MV - LRV) или 0,07 °C (0,12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,008% * (MV - LRV) или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0105% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0114% * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Cu100 (11)		0,03 °C (0,05 °F)	0,04 °C (0,06 °F)	0,04 °C (0,06 °F)
Ni100 (12)		0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)

Обозначение	Стандарт	Долговременный дрейф ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>		
Ni120 (13)				
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
<b>Преобразователь сопротивления</b>				
10 до 400 $\Omega$		$\leq 0,0055\% * MV$ или 7 мОм	$\leq 0,0073\% * MV$ или 10 мОм	$\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ или 11 мОм
10 до 2 000 $\Omega$		$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ или 47 мОм	$\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ или 60 мОм	$\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$ или 67 мОм

1) В зависимости от того, что больше

### Долговременный дрейф, терморары (ТС) и преобразователи напряжения

Обозначение	Стандарт	Долговременный дрейф ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>		
		Через 1 год	Через 3 года	Через 5 лет
На основе значений измеряемых величин				
Тип А (30)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,049\% * (MV - LRV)$ или 0,75 °C (1,35 °F)	$\leq 0,063\% * (MV - LRV)$ или 0,98 °C (1,76 °F)	$\leq 0,068\% * (MV - LRV)$ или 1,06 °C (1,91 °F)
Тип В (31)		1,75 °C (3,15 °F)	2,30 °C (4,14 °F)	2,50 °C (4,50 °F)
Тип С (32)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0,80 °C (1,44 °F)	1,02 °C (1,84 °F)	1,10 °C (1,98 °F)
Тип D (33)	ASTM E988-96	0,97 °C (1,75 °F)	1,25 °C (2,25 °F)	1,36 °C (2,45 °F)
Тип Е (34)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	0,28 °C (0,50 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,39 °C (0,70 °F)
Тип J (35)		0,34 °C (0,61 °F)	0,44 °C (0,79 °F)	0,48 °C (0,86 °F)
Тип К (36)		0,40 °C (0,72 °F)	0,51 °C (0,92 °F)	0,56 °C (1,01 °F)
Тип N (37)		0,57 °C (1,03 °F)	0,676 °C (1,37 °F)	0,82 °C (1,48 °F)
Тип R (38)		1,28 °C (2,30 °F)	1,69 °C (3,04 °F)	1,85 °C (3,33 °F)
Тип S (39)		1,29 °C (2,32 °F)	1,70 °C (3,06 °F)	
Тип T (40)		0,42 °C (0,76 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,60 °C (1,08 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	0,28 °C (0,50 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,40 °C (0,72 °F)
Тип U (42)		0,41 °C (0,74 °F)	0,54 °C (0,97 °F)	0,58 °C (1,04 °F)
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	0,34 °C (0,61 °F)	0,45 °C (0,81 °F)	0,48 °C (0,86 °F)
<b>Преобразователь напряжения (мВ)</b>				
-20 до 100 мВ		$\leq 0,027\% * MV$ или 9 мкВ	$\leq 0,035\% * MV$ или 12 мкВ	$\leq 0,038\% * MV$ или 13 мкВ

1) В зависимости от того, что больше

### Долговременная стабильность аналогового выходного сигнала

Долговременный дрейф цифро-аналогового преобразователя <sup>1)</sup> ( $\pm$ )		
Через 1 год	Через 3 года	Через 5 лет
0,030%	0,036%	0,038%

1) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.



Влияние эталонного спая термопары Pt100 DIN IEC 60751, кл. В (внутренний холодный спай для термопар, ТС)

### 13.5 Условия окружающей среды

Температура окружающей среды -40 до +85 °C (-40 до +185 °F), для взрывоопасных зон см. документацию по взрывозащите.

Температура хранения -50 до +100 °C (-58 до +212 °F)

Высота места эксплуатации над уровнем моря До 4 000 м (4 374,5 yard) над уровнем моря.

Влажность  
 Конденсация:  
 ■ Допускается  
 ■ Макс. отн. влажность: 95% согласно стандарту IEC 60068-2-30

Климатический класс Климатический класс C1 согласно стандарту МЭК 60654-1

Степень защиты С винтовыми клеммами: IP 20. В смонтированном состоянии это зависит от используемой соединительной головки или полевого корпуса.

Ударопрочность и вибростойкость Вибростойкость соответствует стандартам DNVGL-CG-0339 : 2015 и DIN EN 60068-2-27  
 2 до 100 Гц при ускорении 4g (усиленная вибрационная нагрузка)  
 Ударопрочность соответствует стандарту КТА 3505 (раздел 5.8.4 «Испытание на ударопрочность»)

Электромагнитная совместимость (ЭМС) **Соответствие требованиям ЕС**  
 Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям стандартов серии IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробные сведения см. в декларации соответствия. Все испытания были успешно проведены с использованием связи по протоколу HART® и без него. Чтобы обеспечить связь без помех по протоколу HART® с учетом ЭМС, необходимо использовать экранированный кабель, экран которого с обеих сторон подключен к заземлению.  
 Максимальная погрешность измерения <1 % диапазона измерений.  
 Помехоустойчивость соответствует стандартам серии МЭК/EN 61326 в отношении промышленного оборудования  
 Паразитное излучение соответствует требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326, класс оборудования В

Класс изоляции Класс III

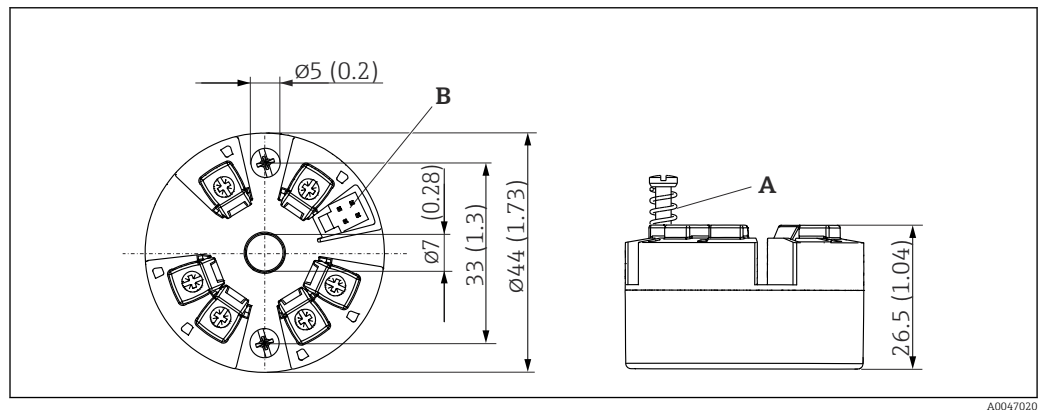
Категория перенапряжения Категория перенапряжения II

Степень загрязнения Степень загрязнения 2

## 13.6 Механическая конструкция

Конструкция, размеры Размеры в мм (дюймах)

Преобразователь для установки в головку датчика



■ 10 Исполнение с винтовыми клеммами

A Ход пружины  $L \geq 5$  мм (не для США: крепежные винты M4)

B Интерфейс CDI для подключения к средству конфигурации

Масса 40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция)

Материалы

Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS.

- Корпус: поликарбонат (PC)
- Клеммы: винтовые клеммы, никелированная латунь и позолоченные или луженые контакты
- Герметизация: QSIL 553

## 13.7 Сертификаты и свидетельства

Те сертификаты и свидетельства, которые уже получены для изделия, перечислены в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Откройте вкладку **Конфигурация**.

Сертификация HART®

Преобразователь температуры зарегистрирован организацией FieldComm Group™. Прибор соответствует требованиям спецификаций протокола связи HART® 7-й редакции.

Средняя наработка на отказ

168 лет

Средняя наработка на отказ (MTTF) обозначает теоретически ожидаемое время до выхода прибора из строя при нормальной работе. Термин MTTF используется для систем, которые не подлежат ремонту, например преобразователей температуры.





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

---