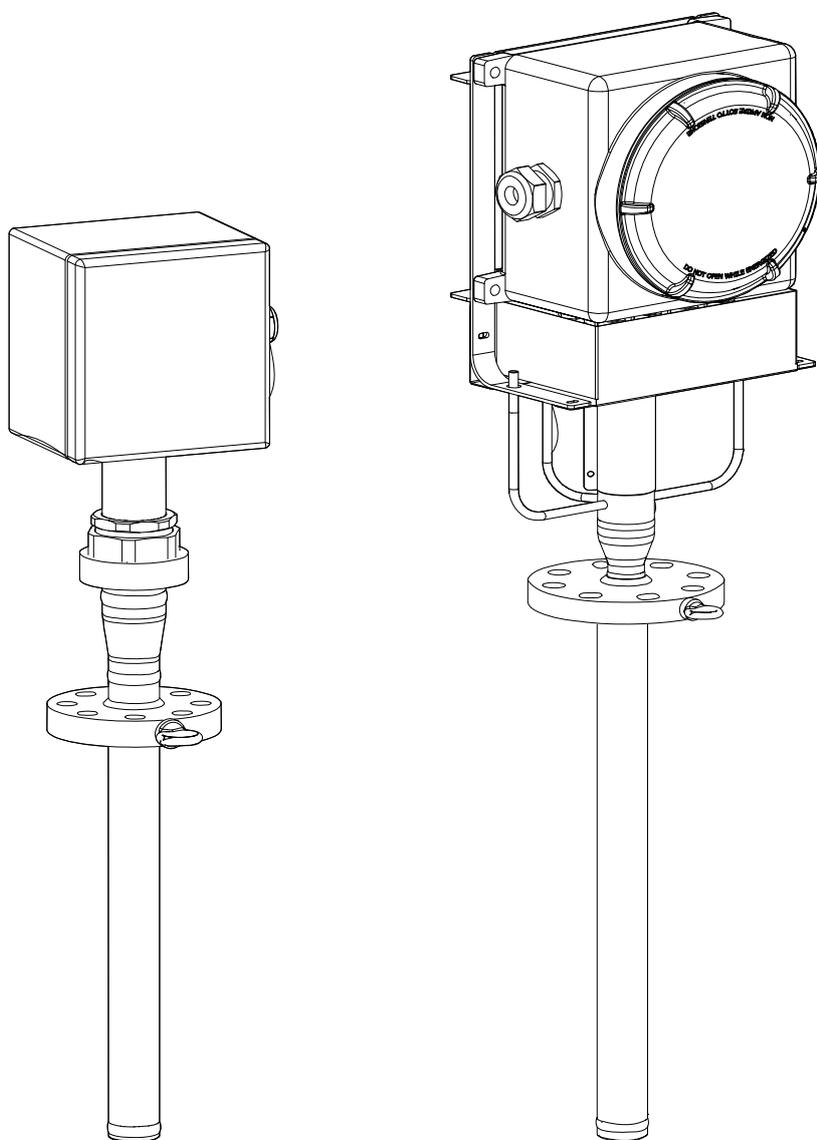


# Инструкция по эксплуатации iTHERM TMS11 MultiSens Linear

Линейный многозонный модульный термометр с термопарами и термометрами сопротивления, с первичной термогильзой



# Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о настоящем документе</b> .....	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Техническое обслуживание и ремонт</b> .....	<b>26</b>
1.1	Назначение документа .....	3	9.1	Общая информация .....	26
1.2	Символы .....	3	9.2	Запасные части .....	27
<b>2</b>	<b>Основные указания по технике безопасности</b> .....	<b>5</b>	9.3	Сервисные услуги компании Endress+Hauser .....	32
2.1	Требования к работе персонала .....	6	9.4	Возврат .....	32
2.2	Назначение .....	6	9.5	Утилизация .....	32
2.3	Техника безопасности на рабочем месте .....	7	<b>10</b>	<b>Принадлежности</b> .....	<b>33</b>
2.4	Эксплуатационная безопасность .....	7	10.1	Принадлежности для конкретных приборов .....	33
2.5	Безопасность изделия .....	7	10.2	Принадлежности для связи .....	34
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b> .....	<b>8</b>	10.3	Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания) .....	35
3.1	Архитектура прибора .....	8	<b>11</b>	<b>Технические характеристики</b> .....	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b> .....	<b>11</b>	11.1	Вход .....	35
4.1	Приемка .....	11	11.2	Выход .....	36
4.2	Идентификация изделия .....	11	11.3	Рабочие характеристики .....	38
4.3	Хранение и транспортировка .....	12	11.4	Окружающая среда .....	41
4.4	Сертификаты и свидетельства .....	12	11.5	Механическая конструкция .....	41
<b>5</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>13</b>	11.6	Сертификаты и свидетельства .....	51
5.1	Требования к монтажу .....	13	11.7	Документация .....	51
5.2	Монтаж арматуры .....	13			
5.3	Проверка после монтажа .....	15			
<b>6</b>	<b>Прокладка электрических проводов</b> .....	<b>16</b>			
6.1	Краткие указания по электромонтажу .....	16			
6.2	Подключение кабелей датчиков .....	20			
6.3	Подключение кабелей источника питания и сигнальных кабелей .....	22			
6.4	Экранирование и заземление .....	22			
6.5	Обеспечение требуемой степени защиты .....	23			
6.6	Проверка после подключения .....	23			
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>24</b>			
7.1	Подготовка .....	24			
7.2	Проверки после монтажа .....	24			
7.3	Включение прибора .....	26			
<b>8</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей</b> .....	<b>26</b>			
8.1	Устранение общих неисправностей .....	26			

# 1 Информация о настоящем 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 Символы

### 1.2.1 Предупреждающие знаки

#### ОПАСНО

Данный знак предупреждает об опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она приведет к тяжелой или смертельной травме.

#### ОСТОРОЖНО

Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к тяжелой или смертельной травме.

#### ВНИМАНИЕ

Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к повреждению изделия или предметов, находящихся рядом с ним.

### 1.2.2 Символы электрических схем

Символ	Пояснение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	<b>Заземление</b> Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.
	<b>Защитное заземление (PE)</b> Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением любых других соединений. Клеммы заземления находятся внутри и снаружи прибора: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Внутренняя клемма заземления: защитное заземление подключается к системе сетевого питания.</li> <li>▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.</li> </ul>

### 1.2.3 Символы на рисунках

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

### 1.2.4 Символы для различных типов информации

Символ	Расшифровка
	<b>Разрешено</b> Означает разрешенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Предпочтительно</b> Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	<b>Запрещено</b> Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Примечание</b> Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу
	Ссылка на схему
	Указание, обязательное для соблюдения
	Последовательность этапов
	Результат выполнения определенного этапа
	Помощь в случае проблемы
	Визуальный контроль

### 1.2.5 Документация

 Обзор состава соответствующей технической документации можно получить в следующих источниках:

- Программа *Device Viewer* [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer): введите серийный номер с заводской таблички
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или отсканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

В разделе "Документация" (Downloads) на веб-сайте компании Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора для планирования его применения</b> В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его вспомогательных компонентов и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (КА)	<b>Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации</b> В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки прибора до его ввода в эксплуатацию.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Руководство по эксплуатации (BA)	<b>Справочный документ</b> Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	<b>Справочник по параметрам</b> Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  Заводская табличка с указаниями по технике безопасности (XA), относящимися к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.

## 1.2.6 Зарегистрированные товарные знаки

### FOUNDATION™ Fieldbus

Ожидающий регистрации товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США

### HART®

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

### PROFIBUS®

PROFIBUS и соответствующие товарные знаки (товарный знак Ассоциации, товарные знаки для технологий, сертификационный товарный знак и сертифицированный компанией PI товарный знак) являются зарегистрированными товарными знаками PROFIBUS User Organization e.V. (организации пользователей Profibus), Карлсруэ, Германия

## 2 Основные указания по технике безопасности

В инструкциях и процедурах, описанных в настоящем руководстве по эксплуатации, могут предусматриваться особые меры предосторожности в целях обеспечения безопасности персонала, работающего с оборудованием. Информация, которая может привести к потенциальным проблемам безопасности, обозначается пиктограммами и символами безопасности. Перед выполнением любых операций, обозначенных пиктограммами и символами, ознакомьтесь с правилами техники безопасности. Приведенная информация является максимально точной; тем не менее, обращаем ваше внимание на то, что она НЕ гарантирует получение идеальных результатов. В частности эта информация не содержит и не обеспечивает каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, с точки зрения работоспособности. Обратите внимание на то, что изготовитель оставляет за собой право на изменение и/или совершенствование конструкции и технических характеристик изделия без предварительного уведомления.

## 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 Назначение

Настоящее изделие предназначено для измерения температурного профиля с помощью технологий, основанных на использовании термометров сопротивления (RTD) или термопар (TC) внутри реактора, резервуара или трубопровода.

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

Описываемый прибор разработан в соответствии с указанными ниже условиями:

Условие	Описание
Внутреннее давление	Конструкция соединительных деталей, резьбовых соединений и уплотняющих элементов должна соответствовать максимальному рабочему давлению внутри реактора.
Рабочая температура	Используемые материалы выбраны в соответствии с минимальными и максимальными фактическими и заданными значениями температуры. Чтобы избежать внутренних напряжений и обеспечить надлежащую интеграцию между устройством и установкой, было учтено тепловое расширение. При закреплении термогильзы прибора на внутренних элементах установки следует соблюдать особую осторожность.
Технологические среды	Выбор размеров и, прежде всего, материала позволит свести к минимуму следующие признаки износа: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ распределенную и локализованную коррозию;</li> <li>■ истирание и износ;</li> <li>■ коррозионные явления, возникающие по причине неконтролируемых и непредсказуемых химических реакций.</li> </ul> Для обеспечения максимального срока службы прибора за счет надлежащего выбора материала требуется специальный анализ технологических сред.
Усталость материала	Во время эксплуатации не предусмотрены циклические нагрузки.
Вибрации	Чувствительные элементы могут подвергаться вибрациям вследствие большой глубины погружения. Эти вибрации можно свести к минимуму, правильно выбрав маршрут введения термогильзы в установку, закрепив ее на внутренних компонентах с помощью таких принадлежностей, как зажимы и концевые втулки. Удлинительная шейка разработана так, чтобы выдерживать вибрационные нагрузки, обеспечивая защиту соединительной коробки от циклической нагрузки и предотвратить ослабление резьбовых компонентов.

Условие	Описание
Механическая нагрузка	Максимальные нагрузки на измерительный прибор, умноженные на коэффициент безопасности, находятся в пределах допустимых напряжений для строительного материала в каждой рабочей точке установки.
Условия окружающей среды	Соединительная коробка (с преобразователями в головках датчиков или без них), кабели, кабельные уплотнения и другие фитинги выбраны для работы в пределах допустимого диапазона температуры окружающей среды.

## 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ в соответствии с федеральным / национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

## 2.4 Эксплуатационная безопасность

**Повреждение прибора!**

- ▶ Эксплуатация прибора должна осуществляться, только когда он находится в исправном рабочем состоянии и не представляет угрозу безопасности.
- ▶ Ответственность за бесперебойную работу прибора несет оператор.

### Модификация прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность!

- ▶ Если модификация все же необходима, обратитесь за консультацией к изготовителю.

### Ремонт

Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ Ремонт прибора возможен только при наличии специального разрешения.
- ▶ Соблюдайте федеральные/национальные нормы, касающиеся ремонта электрических приборов.
- ▶ Допускается использование только оригинальных аксессуаров и запасных частей.

## 2.5 Безопасность изделия

Данный прибор был разработан и испытан в соответствии с современными стандартами эксплуатационной безопасности и передовой инженерной практикой. Прибор поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Прибор соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор отвечает условиям директив ЕС, перечисленных в декларации соответствия требованиям ЕС для конкретного прибора. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

## 3 Описание изделия

### 3.1 Архитектура прибора

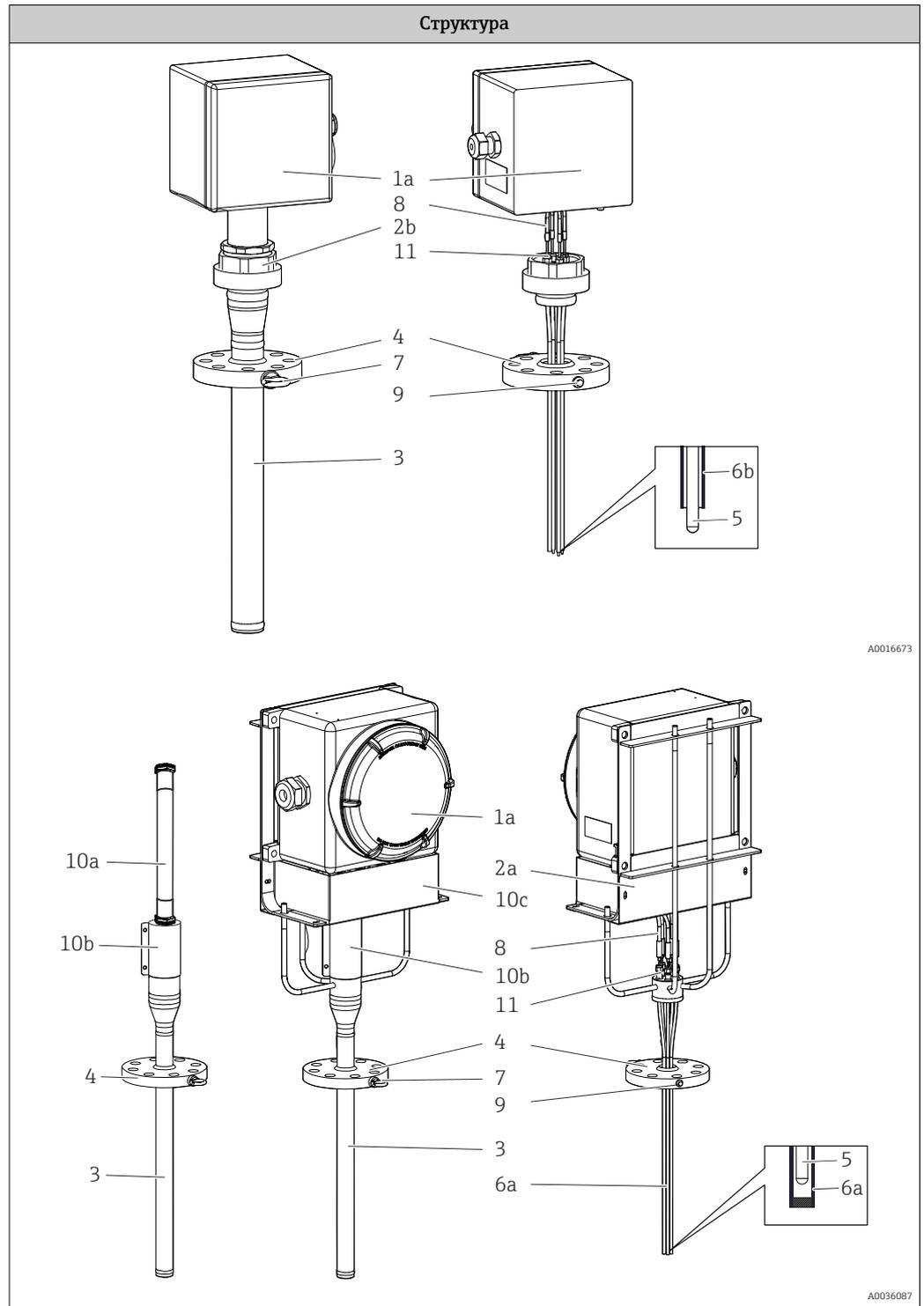
Многозонный датчик температуры входит в серию модульных приборов для измерения температуры в нескольких точках. Конструкция позволяет использовать подузлы и компоненты по отдельности, что упрощает техническое обслуживание и управление запасными частями.

Он состоит из следующих основных подузлов:

- **Вставка:** состоит из отдельных чувствительных элементов (термопар или терморезисторов) в металлической оболочке, защищенных первичной термогильзой, которая приваривается к технологическому соединению. Кроме того, отдельные трубки или термогильзы позволяют заменять вставки в рабочих условиях. В данном случае вставки могут рассматриваться как отдельные запасные части и заказываться в стандартных позициях структуры заказа изделия (например, TSC310, TST310) или как специальные вставки. Для получения информации о конкретной позиции структуры заказа изделия обратитесь к специалистам Endress+Hauser.
- **Технологическое соединение:** выполнено в виде фланца ASME или EN. Данный компонент может включать в себя напорное соединение и рым-болты для подъема прибора.
- **Головка:** состоит из соединительной коробки с соответствующими компонентами: кабельные уплотнения, дренажные клапаны, болты заземления, клеммы, преобразователи в головке датчика и пр.
- **Опорная рама соединительной коробки:** служит для поддержания соединительной коробки. Предусмотрены два различных типа таких компонентов:
  - Опорная рама прямого монтажа
  - Трехкомпонентное соединение
- **Дополнительные принадлежности:** можно заказать для любой конфигурации и особенно рекомендуются для конфигурации со сменными измерительными вставками (например, ячейки для измерения давления, вентильные блоки, клапаны и разъемы).
- **Первичная термогильза:** непосредственно приваривается к технологическому соединению и предназначена для обеспечения высокой степени механической защиты и коррозионной стойкости.

В общем случае система служит для измерения линейного температурного профиля внутри рабочей зоны. Можно также получить трехмерный температурный профиль,

установив несколько приборов Multisens Linear (горизонтально, вертикально или наклонно).



Описание, доступные опции и материалы	
1. Головка 1a. Прямой монтаж 1b. Раздельное исполнение	Соединительная коробка с откидной или резьбовой крышкой для выполнения электрического подключения. Она содержит такие компоненты, как электрические клеммы, преобразователи и кабельные уплотнения. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316L</li> <li>▪ Алюминиевые сплавы</li> <li>▪ Другие материалы – по запросу</li> </ul>
2. Опорная система 2a. Со стержнями и защитной крышкой	Опорная рама для выполнения требований взрывобезопасности. 316/316L
2b. С трехкомпонентным соединением	Опорная рама для выполнения требований искробезопасности. 316/316L
3. Первичная термогильза	Первичная термогильза состоит из трубки, толщина стенки которой рассчитывается и подбирается в соответствии с международными стандартами. Гильза предназначена для защиты датчиков от жестких условий процесса, таких как динамические и статические нагрузки, а также коррозии. Данный элемент состоит из двух основных зон: одна внутри технологического оборудования, а другая вне его (головка термогильзы). Основная термогильза проходит через технологическое соединение. На верхнем конце имеется обжимной фитинг, который позволяет заменить измерительную вставку (если это возможно). <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ 304/304L</li> <li>▪ 310L</li> </ul>
4. Технологическое соединение, фланцевое в соответствии со стандартами ASME или EN	Представляет собой фланец, соответствующий требованиям международных стандартов, или проектируется под потребности конкретного технологического процесса → 4.1. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316 + 316L</li> <li>▪ 304/304L</li> <li>▪ 310L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ Другие материалы – по запросу</li> </ul>
5. Вставка	Заземленные и незаземленные термопары или термометры сопротивления (Pt100) с минеральной изоляцией Дополнительные сведения приведены в таблице с информацией для заказа.
6. Конструкция наконечника: 6a. Термогильзы	Имеются термогильзы с закрытыми концами, которые обеспечивают фиксацию датчиков в правильном положении для измерения в первичной термогильзе. Концы данных термогильз могут иметь следующую конструкцию: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Со сварными термоблокирующими дисками для обеспечения оптимальной теплопередачи через стенку первичной термогильзы и датчики температуры. Вставки являются сменными.</li> <li>▪ С отдельными термоблоками, прижатыми к внутренней стенке для обеспечения оптимального теплообмена между первичной термогильзой и сменным датчиком температуры.</li> <li>▪ С прямым наконечником.</li> </ul> Дополнительные сведения приведены в таблице с информацией для заказа.
6b. Трубки	Имеются трубки с открытыми концами, которые обеспечивают фиксацию датчиков в правильном положении для измерения в первичной термогильзе. Концы данных трубок могут иметь следующую конструкцию: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ С биметаллическими полосками, прижимающими датчик к внутренней стенке основной термогильзы. Такой контакт приводит к сокращению времени отклика. Вставки не являются сменными.</li> <li>▪ С изогнутым наконечником.</li> </ul>

Описание, доступные опции и материалы	
7. Рым-болт	Подъем прибора для удобства во время монтажа. SS 316
8. Удлинительные кабели	Для обеспечения электрического подключения между вставками и соединительной коробкой. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Экранированный ПВХ</li> <li>■ Экранированный ФЭП</li> <li>■ Неэкранированные отдельные провода с ПВХ-изоляцией</li> </ul>
9. Опциональное соединение (резьбовое напорное соединение)	Вспомогательные соединения и фитинги для измерения давления.
10. Защита 10a. Кабелепровод (при раздельном исполнении головки) 10b. Крышка кабелепровода 10c. Крышка удлинительного кабеля	Система кабелепровода: изготовлена из гибкого полиамида для соединения верхней части первичной термогильзы с выносной соединительной коробкой. Крышка кабелепровода: состоит из двух полуцилиндров, установленных между верхней частью первичной термогильзы и соединительной коробкой. Крышка удлинительного кабеля: выполнена в виде фасонной пластины из нержавеющей стали, прикрепленной к раме соединительной коробки. Предназначена для защиты кабельных соединений.
11. Обжимной фитинг	Высокоэффективные муфты для обеспечения герметизации сопряжения между верхней частью термогильзы и внешней средой. Идеально подходят для широкого спектра сред и тяжелых условий эксплуатации при высокой температуре и давлении.

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

1. Проверьте упаковку на наличие повреждений.
  - ↳ Немедленно сообщите о повреждении изготовителю.
  - Не устанавливайте поврежденные компоненты.
2. Проверьте комплект поставки по транспортной накладной.
3. Сравните данные на заводской табличке прибора со спецификацией в транспортной накладной.
4. Проверьте техническую документацию и все остальные необходимые документы (например, сертификаты), чтобы убедиться в их полноте.

 Если какое-либо из данных условий не выполняется, обратитесь к изготовителю.

### 4.2 Идентификация изделия

Прибор можно идентифицировать следующими способами:

- Технические данные, указанные на заводской табличке.
- Ввод серийного номера с заводской таблички в программе *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): отображаются все данные о приборе и обзор технической документации, поставляемой с прибором.
- Ввод серийного номера с заводской таблички в *приложение Endress+Hauser Operations* или сканирование двумерного штрих-кода (QR-код) с заводской таблички с помощью *приложения Endress+Hauser Operations*: будут отображены все данные о приборе и относящейся к нему технической документации.

### 4.2.1 Заводская табличка

#### Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

- Информация об изготовителе, обозначение прибора
- Код заказа
- Расширенный код заказа
- Серийный номер
- Обозначение (TAG) (опция)
- Технические характеристики, например сетевое напряжение, потребление тока, температура окружающей среды, сведения о передаче данных (опция)
- Степень защиты
- Сертификаты с соответствующими символами
- Ссылка на правила техники безопасности (XA) (опция)

► Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

### 4.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

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

## 4.3 Хранение и транспортировка

Соединительная коробка	
С преобразователем в головке датчика	-40 до +95 °C (-40 до +203 °F)
С преобразователем, монтируемым на DIN-рейку	-40 до +95 °C (-40 до +203 °F)

### 4.3.1 Влажность

Конденсация в соответствии с ГОСТ Р ИЕС 60068-2-33:

- Преобразователь в головке датчика: допускается
- Преобразователь, монтируемый на DIN-рейку: не допускается

Максимальная относительная влажность: 95 % согласно требованиям ГОСТ Р ИЕС 60068-2-30

**i** 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;
- близость к горячим предметам;
- механическая вибрация;
- агрессивная среда.

## 4.4 Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе [www.endress.com](http://www.endress.com) на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

## 5 Монтаж

### 5.1 Требования к монтажу

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

**Несоблюдение указаний в настоящей инструкции может привести к смерти или серьезным травмам**

- ▶ Монтаж должен выполняться только квалифицированными сотрудниками.

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

**Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам**

- ▶ Перед подключением любого дополнительного электрического или электронного прибора во взрывоопасной окружающей среде убедитесь, что все приборы в цепи установлены в соответствии с принципами искробезопасности или невоспламеняемости монтируемых полевых кабельных соединений.
- ▶ Убедитесь, что преобразователь имеет сертификаты для работы во взрывоопасных средах, соответствующие его рабочей среде.
- ▶ Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите все крышки корпусов и резьбовые компоненты должны быть присоединены полностью.

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

**Протечка процесса может привести к смерти или серьезным травмам**

- ▶ Не демонтируйте резьбовые детали во время работы. Перед подачей давления необходимо установить и затянуть фитинги.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

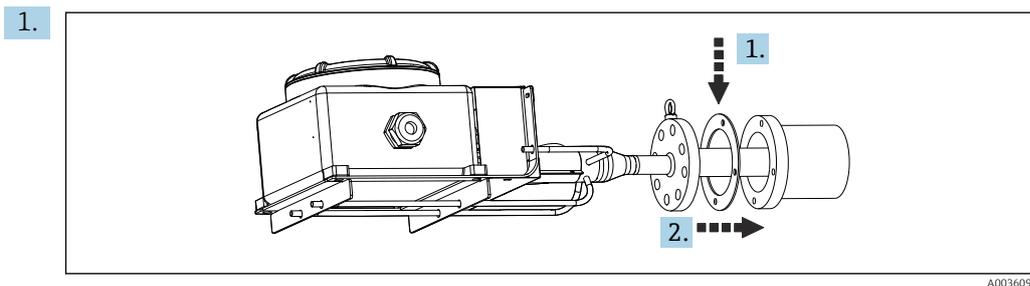
**Дополнительные нагрузки и вибрации других компонентов установки могут повлиять на работу компонентов датчика.**

- ▶ Не разрешается применять к системе дополнительные нагрузки или моменты внешних сил, поступающие из соединения с другой системой и не предусмотренные планом монтажа.
- ▶ Система не подходит для монтажа в местах, где присутствуют вибрации. Получаемые нагрузки могут разрушить уплотнение соединений и навредить работе чувствительных элементов.
- ▶ Конечному пользователю следует проверить монтаж подходящих приборов, чтобы избежать превышения допустимых значений.
- ▶ Сведения об условиях окружающей среды приведены в технических характеристиках →  41.
- ▶ Во время монтажа измерительной системы следует избегать трения и в особенности образования искр.
- ▶ Если монтаж выполняется на существующих внутренних элементах резервуара, следите за тем, чтобы внешние усилия (например, воздействующие на наконечник первичной термогильзы) не приводили к деформации и формированию напряжений на приборе, особенно на сварных швах.

### 5.2 Монтаж арматуры

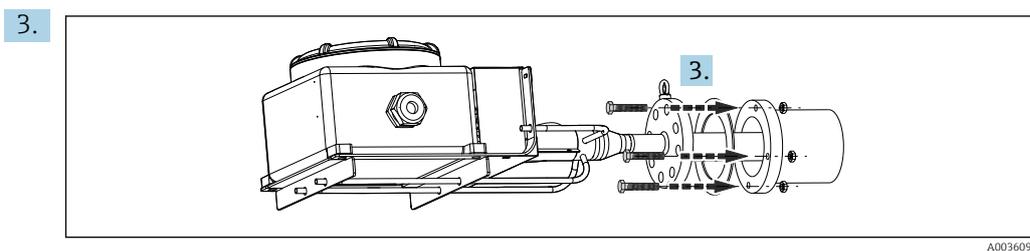
#### 5.2.1 Последовательность монтажа

При монтаже прибора рекомендуется выполнить внутреннюю проверку резервуара. Проверьте, нет ли каких-либо препятствий, которые могут затруднить легкую вставку. Во время установки измерительной системы следует избегать трения и в особенности образования искр.

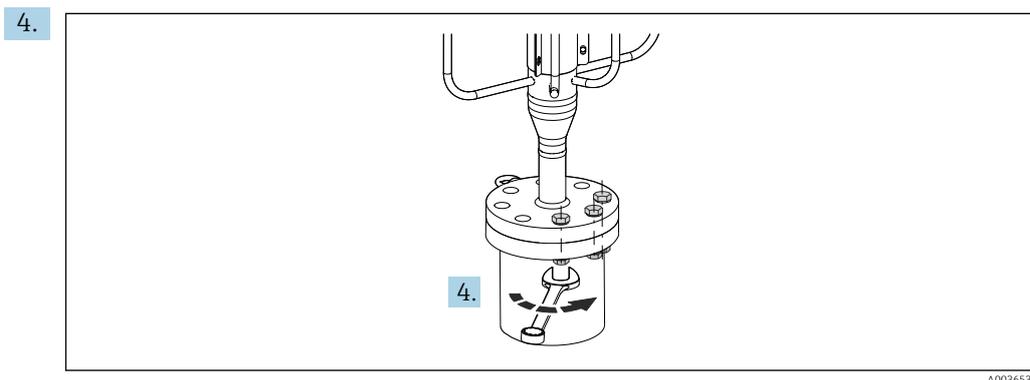


Расположите прокладку между патрубком с фланцем и фланцем прибора (предварительно убедитесь в чистоте выточек под прокладку на фланцах).

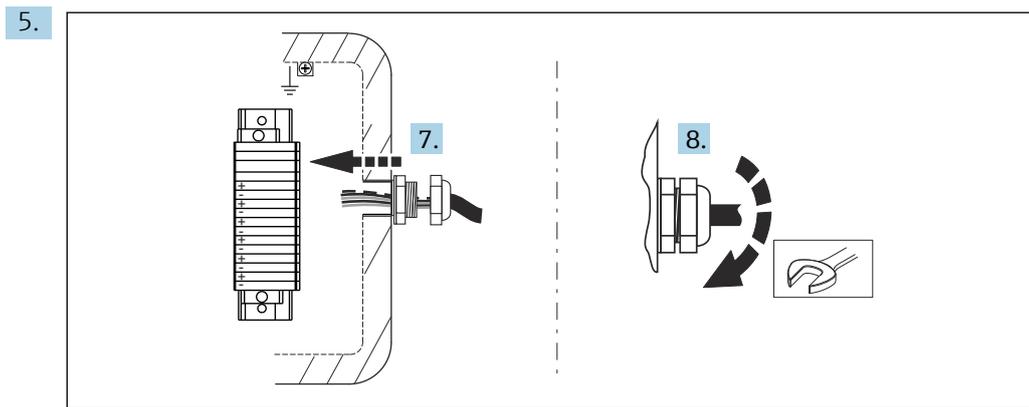
2. Подведите прибор к штуцеру и вставьте первичную термогильзу в штуцер, избегая деформации.



Вставьте болты во фланцевые отверстия и затяните их гайками, используя подходящий гаечный ключ, но не затягивайте их полностью.



Затяните болты перекрестным методом, используя подходящий инструмент и способ (т.е. контролируемая затяжка болтовых соединений в соответствии с применимыми стандартами).



1 Вид со стороны пользователя

Чтобы выполнить подключение проводки в системе, после открывания крышки соединительной коробки введите удлинительные или компенсирующие кабели через соответствующие кабельные уплотнения в соединительную коробку.

6. Затяните кабельные уплотнения на соединительной коробке.
7. Подсоедините кабели к клеммам или преобразователям температуры, находящимся в соединительной коробке, согласно указаниям по подключению проводки и с соблюдением соответствия между маркировочными номерами кабелей и клемм.
8. Закройте крышку, обеспечив правильное положение прокладки, чтобы избежать какого-либо влияния на степень защиты (IP), и установите дренажный клапан в надлежащее положение (для отвода конденсирующейся влаги).

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**После монтажа необходимо осуществить проверку установленной термометрической системы.**

- ▶ Проверьте плотность затяжки резьбовых соединений. Если какая-либо деталь затянута недостаточно туго, затяните ее, применив соответствующий момент затяжки.
- ▶ Проверьте правильность подключения проводки, протестируйте целостность электрической цепи термопар (по возможности, подогрейте «горячий спай» термопар) и проверьте на отсутствие короткого замыкания.

### 5.3 Проверка после монтажа

Прежде чем ввести в эксплуатацию измерительную систему, убедитесь, что проведены все финальные проверки.

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	<input type="checkbox"/>
Соответствуют ли условия окружающей среды техническим требованиям прибора? Например: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Температура окружающей среды</li> <li>■ Надлежащее состояние</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Не деформированы ли резьбовые компоненты?	<input type="checkbox"/>
Не деформированы ли прокладки?	<input type="checkbox"/>
Монтаж	
Вывернено ли оборудование по оси патрубка?	<input type="checkbox"/>
Чистые ли выточки под прокладку на фланцах?	<input type="checkbox"/>
Соединены ли фланец и обратный фланец?	<input type="checkbox"/>

Не деформирована ли первичная термогильза?	<input type="checkbox"/>
Полностью ли вставлены болты во фланец? Убедитесь в том, что фланец полностью прилегает к патрубку.	<input type="checkbox"/>
Надежно ли закреплена первичная термогильза на внутренних элементах оборудования (если применимо)?	<input type="checkbox"/>
Затянуты ли кабельные уплотнения на удлинительных кабелях?	<input type="checkbox"/>
Подсоединены ли удлинительные кабели к разъемам соединительной коробки?	<input type="checkbox"/>
Собраны ли должным образом и закрыты ли защитные элементы удлинительного кабеля (если таковые заказаны)?	<input type="checkbox"/>

## 6 Прокладка электрических проводов

### ВНИМАНИЕ

**Несоблюдение инструкций может привести к выходу электронных компонентов из строя.**

- ▶ Перед монтажом или подключением прибора отключите источник электропитания.
- ▶ При установке приборов с сертификатом Ex во взрывоопасных зонах соблюдайте соответствующие указания и схемы подключения, приведенные в специальной дополнительной документации по взрывозащите к данному руководству по эксплуатации. При необходимости можно обратиться за помощью в местное представительство Endress+Hauser.

 При подключении к преобразователю также соблюдайте указания по подключению, обозначенные в прилагаемых кратких руководствах по эксплуатации соответствующего преобразователя.

Для подключения проводов к прибору выполните указанные ниже действия:

1. Откройте крышку корпуса соединительной коробки.
2. Откройте кабельные уплотнения на стенках соединительной коробки.
3. Пропустите кабели через отверстия кабельных уплотнений.
4. Подключите кабели, как показано здесь: .
5. После завершения подключения проводов затяните винтовые клеммы. Плотно затяните кабельные уплотнения. Закройте крышку корпуса.
6. Перед вводом в эксплуатацию во избежание ошибок обязательно следуйте инструкциям, приведенным в контрольном списке «Проверки после подключения». →  23

### 6.1 Краткие указания по электромонтажу

Назначение клемм

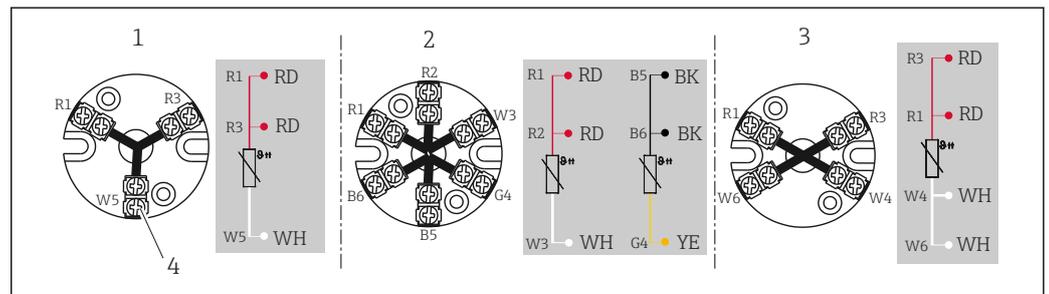
**УВЕДОМЛЕНИЕ**

**Выход из строя или неисправность электронных компонентов вследствие электростатического разряда.**

- ▶ Необходимо принять меры по обеспечению защиты клемм от электростатического разряда.

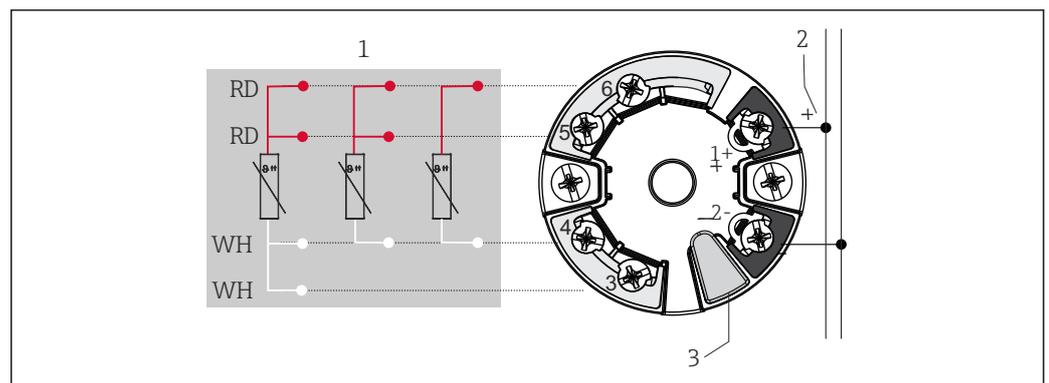
**i** При прямом подключении термопары и термометров сопротивления используйте удлинительный или компенсационный кабель во избежание получения ошибочных измеренных значений. Необходимо соблюдать полярность, указанную на соответствующем клеммном блоке и схеме подключения.

Изготовитель прибора не несет ответственности за планирование или монтаж соединительных кабелей цифровой шины. Следовательно, изготовитель не несет ответственности за возможные повреждения из-за выбора материалов, которые не подходят для данной области применения, или вследствие неквалифицированного монтажа.

**6.1.1 Схемы подключения****Тип подключения термометра сопротивления (RTD)**

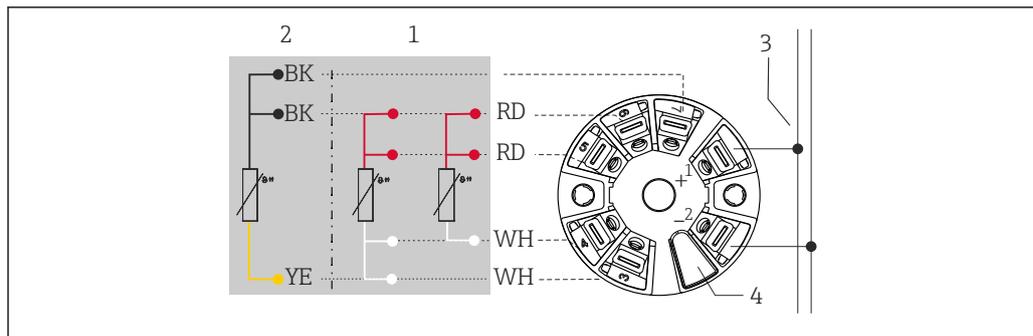
**2** Установленный клеммный блок

- 1 3-проводное подключение, одиночный датчик
- 2 2 x 3-проводное подключение, одиночный датчик
- 4 4-проводное подключение, одиночный датчик
- Наружный винт



**3** Преобразователь TMT7x или TMT31 в головке датчика (одиночный вход)

- 1 Вход датчика, RTD и Ом: 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Источник питания или подключение цифровой шины
- 3 Подключение дисплея/интерфейс CDI

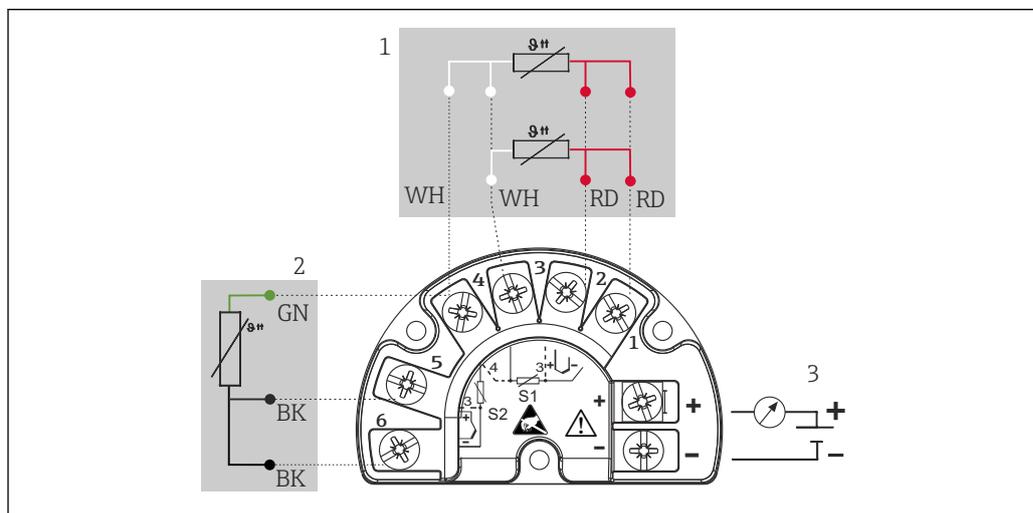


A0045466

4 Преобразователь TMT8x в головке датчика (двойной вход)

- 1 Вход датчика 1, RTD: 4- и 3-проводное подключение
- 2 Вход датчика 2, RTD: 3-проводное подключение
- 3 Источник питания или подключение цифровой шины
- 4 Подключение дисплея

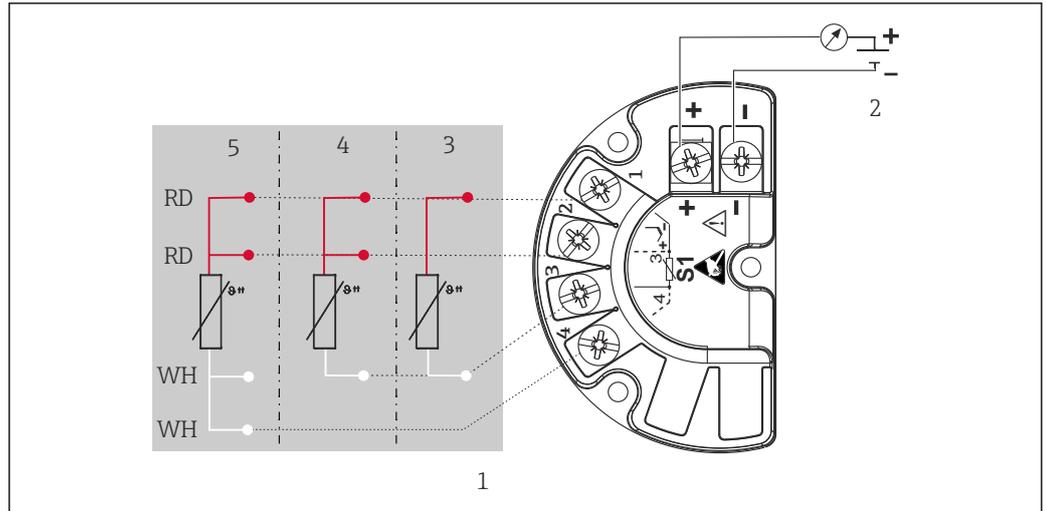
**Установленный полевой преобразователь: оснащен винтовыми клеммами**



A0045732

5 TMT162 (двойной вход)

- 1 Вход датчика 1, RTD: 3- и 4-проводное подключение
- 2 Вход датчика 2, RTD: 3-проводное подключение
- 3 Источник питания, полевой преобразователь и аналоговый выход 4 до 20 мА или подключение цифровой шины

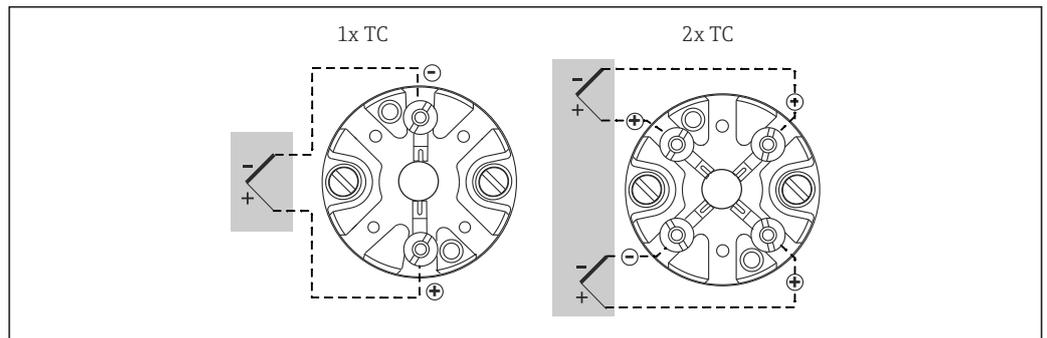


A0045733

6 TMT142B (одиночный вход)

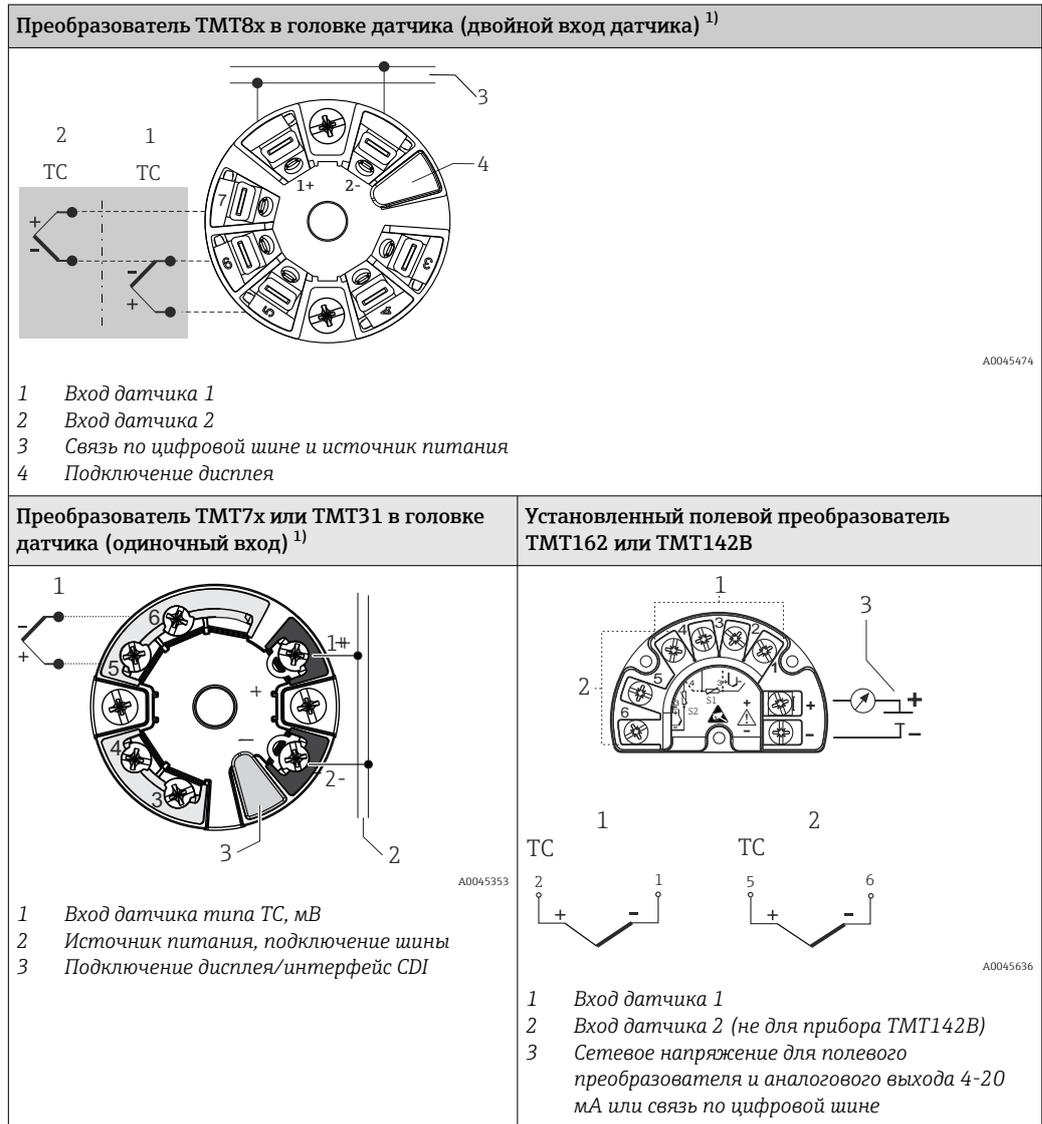
- 1 Вход датчика, RTD
- 2 Источник питания, полевой преобразователь и аналоговый выход 4 до 20 мА, сигнал HART®
- 3 2-проводное подключение
- 4 3-проводное подключение
- 5 4-проводное подключение

**Тип подключения термопары (ТС)**



A0012700

7 Установленный клеммный блок



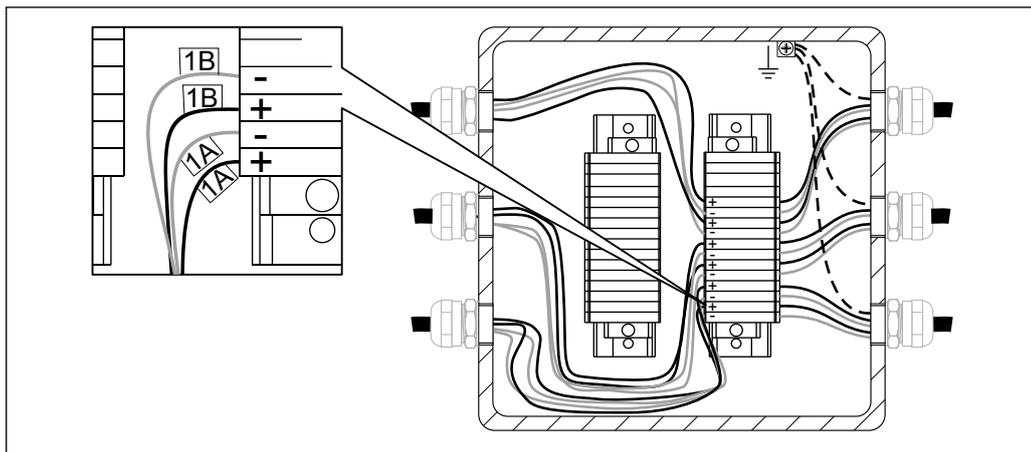
1) Если винтовые клеммы не выбраны явно или установлен двойной датчик, то прибор оснащается пружинными клеммами.

Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту МЭК 60584	Согласно стандарту ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тип J: черный (+), белый (-)</li> <li>■ Тип K: зеленый (+), белый (-)</li> <li>■ Тип N: розовый (+), белый (-)</li> <li>■ Тип T: коричневый (+), белый (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тип J: белый (+), красный (-)</li> <li>■ Тип K: желтый (+), красный (-)</li> <li>■ Тип N: оранжевый (+), красный (-)</li> <li>■ Тип T: синий (+), красный (-)</li> </ul>

6.2 Подключение кабелей датчиков

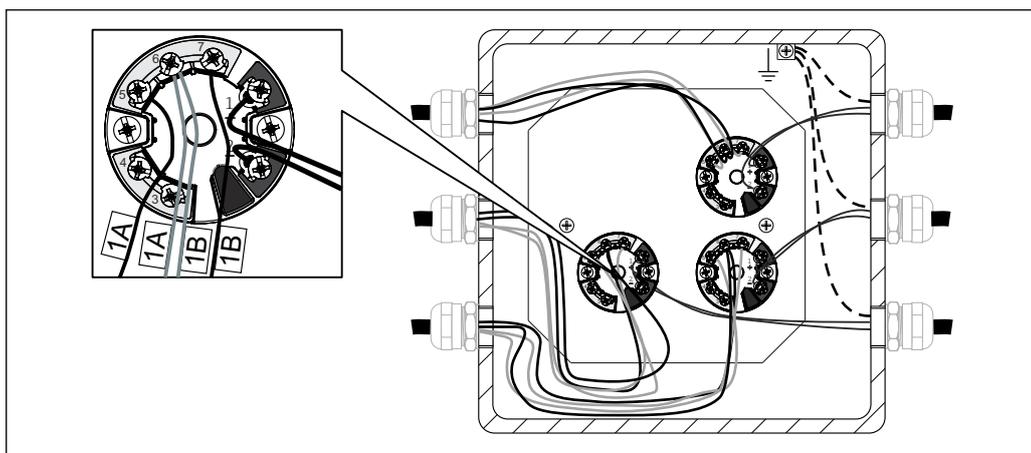
**i** У каждого датчика есть индивидуальный номер маркировки. По умолчанию все провода всегда подключены к установленным преобразователям или клеммам.



A0033288

8 Прямое подключение на установленном клеммном блоке. Пример внутренней маркировки кабелей датчиков с двумя термопарами во вставке №1.

Подключение выполняется последовательно. Это означает, что входные каналы преобразователя №1 соединяются с проводами вставки, начиная со вставки №1. Преобразователь №2 не используется до тех пор, пока все каналы преобразователя №1 не будут полностью подключены. Провода каждой из вставок маркируются последовательными номерами, начиная с 1. Если используются два датчика, то внутренняя маркировка имеет суффикс для различия двух датчиков, например, 1A и 1B для двух датчиков в одной вставке или точке измерения №1.



A0033289

9 Установленный и подключенный преобразователь в головке датчика. Пример внутренней маркировки проводов датчиков с двумя термопарами

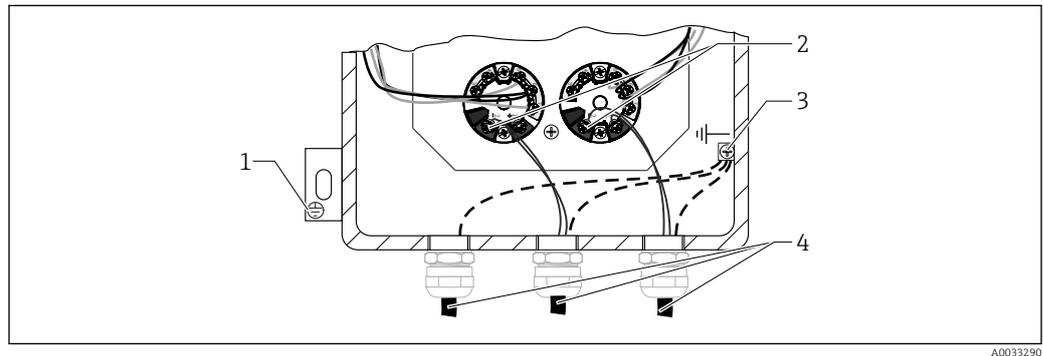
Тип датчика	Тип преобразователя	Правило подключения
Один термометр сопротивления или одна термопара	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одиночный вход (один канал)</li> <li>▪ Двойной вход (два канала)</li> <li>▪ Многоканальный вход (8 каналов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Один преобразователь в головке датчика для каждой вставки</li> <li>▪ Один преобразователь в головке датчика для двух вставок</li> <li>▪ Один многоканальный преобразователь для 8 вставок</li> </ul>
Два термометра сопротивления или две термопары	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одиночный вход (один канал)</li> <li>▪ Двойной вход (два канала)</li> <li>▪ Многоканальный вход (8 каналов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Недоступно, подключение исключено</li> <li>▪ Один преобразователь в головке датчика для каждой вставки</li> <li>▪ Один многоканальный преобразователь для 4 вставок</li> </ul>

## 6.3 Подключение кабелей источника питания и сигнальных кабелей

### Технические характеристики кабелей

- Для подключения связи по цифровой шине рекомендуется использовать экранированный кабель. Следует учитывать общий принцип заземления, принятый на предприятии.
- Клеммы для подключения сигнального кабеля (1+ и 2-) защищены от подключения с обратной полярностью.
- Площадь поперечного сечения проводника:
  - макс. 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG) для винтовых клемм;
  - макс. 1,5 мм<sup>2</sup> (16 AWG) для пружинных клемм.

Необходимо всегда соблюдать общую процедуру →  16.



 10 Подключение сигнального кабеля и кабеля питания к установленному преобразователю

- 1 Наружная клемма заземления
- 2 Клеммы для сигнального кабеля и кабеля питания
- 3 Внутренняя клемма заземления
- 4 Экранированный сигнальный кабель, рекомендован для подключения цифровой шины

## 6.4 Экранирование и заземление

 По поводу любого конкретного электрического экранирования и заземления для подключения преобразователя см. соответствующее руководство по эксплуатации установленного преобразователя.

Во время монтажа необходимо строго соблюдать местные нормы и инструкции по монтажу, где применимо! При наличии значительной разности потенциалов между отдельными точками заземления только одна точка экрана подключается непосредственно к базовому заземлению. Таким образом, в системах без выравнивания потенциалов экраны кабелей систем цифровых шин следует заземлять только с одной стороны, например на блоке питания или на барьерах искрозащиты.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

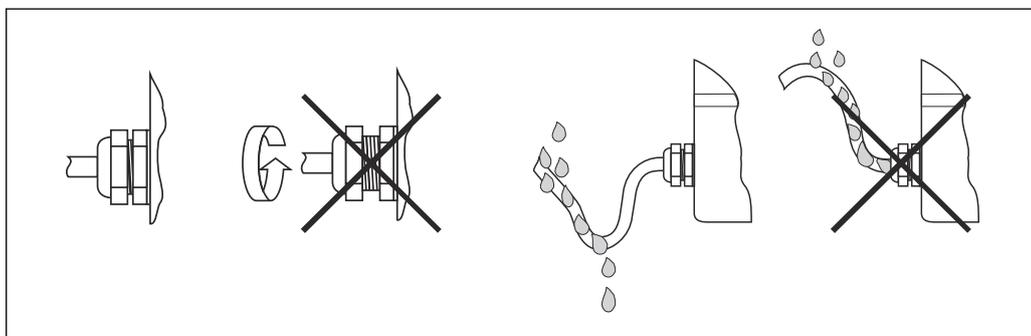
**Если экран кабеля заземлен в нескольких точках в системах без выравнивания потенциалов, могут возникнуть уравнительные токи с частотой, эквивалентной частоте источника питания. Данные токи могут повредить сигнальный кабель или существенно повлиять на передачу сигнала.**

- ▶ В таких случаях экран сигнального кабеля следует заземлять только с одного конца, то есть заземление запрещается подсоединять к заземляющей клемме корпуса (исполнение с соединительной головкой или с полевым корпусом). Неподключенный экран необходимо изолировать!

### 6.5 Обеспечение требуемой степени защиты

Прибор соответствует требованиям в отношении степени защиты IP 66. Для соблюдения данных требований после монтажа прибора или в процессе его обслуживания необходимо учитывать следующие моменты: → 📄 11, 📄 23

- Перед заменой уплотнений корпуса для возврата необходимо убедиться в том, что данные уплотнения являются чистыми и на них отсутствуют повреждения. Если уплотнения корпуса слишком сухие, их следует очистить или заменить.
- Все винты корпуса и крышки должны быть плотно затянуты.
- Кабели используемые для подключения, должны иметь правильный внешний диаметр (например, для M20 x 1,5: от 8 до 12 мм / от 0,315 до 0,47 дюйма).
- Кабельное уплотнение следует плотно затянуть.
- Расположите кабель или кабелепровод в виде петли перед его размещением в кабельном вводе ("Водяная ловушка"). Это гарантирует защиту от проникновения влаги в кабельное уплотнение. Установите измерительный прибор так, чтобы вводы для кабелей или кабелепроводов не были обращены вверх.
- Неиспользуемые вводы следует изолировать с помощью пластин-заглушек, входящих в комплект поставки.



A0011260

📄 11 Рекомендации по обеспечению соблюдения требований класса защиты IP

### 6.6 Проверка после подключения

Не поврежден ли прибор (внутренняя проверка оборудования)?	<input type="checkbox"/>
<b>Электрическое подключение</b>	
Соответствует ли сетевое напряжение техническим характеристикам, указанным на заводской табличке?	<input type="checkbox"/>
Кабели уложены должным образом (без натяжения)?	<input type="checkbox"/>
Кабели питания и сигнальные кабели подключены правильно? → 📄 16	<input type="checkbox"/>
Все винтовые клеммы плотно затянуты, а соединения пружинных клемм проверены?	<input type="checkbox"/>
Все кабельные уплотнения установлены, плотно затянуты и герметичны?	<input type="checkbox"/>
Все ли крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	<input type="checkbox"/>
Совпадает ли маркировка клемм и кабелей?	<input type="checkbox"/>
Проверена ли целостность электрической цепи термопар?	<input type="checkbox"/>

## 7 Ввод в эксплуатацию

### 7.1 Подготовка

Адаптация рекомендаций по стандартному, расширенному и специализированному вводу в эксплуатацию приборов Endress+Hauser, гарантирующая функционирование прибора в соответствии со следующими документами:

- Руководство по эксплуатации Endress+Hauser
- Спецификация настроек для заказчика, и (или)
- Условия применения, когда это применимо при технологических условиях

Необходимо проинформировать оператора и ответственного за процесс сотрудника о выполнении ввода в эксплуатацию, соблюдая указанные ниже действия:

- При необходимости перед отсоединением любого датчика, соединенного с технологическим процессом, необходимо определить, измерение какого химического вещества или жидкости производится (см. паспорт безопасности).
- Соблюдайте условия по температуре и давлению.
- Перед открытием любой арматуры процесса или ослаблением фланцевых болтов необходимо убедиться в том, что данная операция полностью безопасна.
- При отсоединении входов / выходов или при моделировании сигналов следует исключить любое воздействие на процесс.
- Убедитесь в том, что наши инструменты, оборудование и технологический процесс заказчика защищены от загрязнения. Рассмотрите и спланируйте необходимые этапы очистки.
- Если для ввода в эксплуатацию требуются химические вещества (например, в качестве реагентов для стандартной эксплуатации или очистки), соблюдайте правила безопасности.

#### 7.1.1 Справочные документы

- Стандартная технологическая процедура по гигиене труда и технике безопасности Endress+Hauser (см. код документации: BP01039H).
- Руководство по эксплуатации используемых инструментов и оборудования для ввода приборов в эксплуатацию.
- Сопутствующая документация Endress+Hauser (руководство по эксплуатации, рабочие инструкции, информация по обслуживанию, руководство по внутреннему обслуживанию и т. д.).
- Сертификаты по калибровке оборудования, связанного с обеспечением качества, если применимо.
- Паспорт безопасности, если применимо.
- Документы заказчика (указания по технике безопасности, точки настройки и пр.).

#### 7.1.2 Инструменты и оборудование

Мультиметр и средства конфигурирования, относящиеся к прибору, по мере необходимости, из вышеупомянутого списка действий.

### 7.2 Проверки после монтажа

Перед вводом прибора в эксплуатацию обязательно выполните все заключительные проверки:

- Контрольный список "Проверки после монтажа"
- Контрольный список "Проверки после подключения"

Ввод в эксплуатацию должен быть выполнен в соответствии с нашими вариантами ввода в эксплуатацию (стандартный, расширенный и специализированный).

### 7.2.1 Стандартный ввод в эксплуатацию

Визуальная проверка прибора

1. Проверка прибора(ов) на наличие повреждений, которые могли появиться во время транспортировки / отправки или монтажа / подключения.
2. Проверка установки на соответствие руководству по эксплуатации.
3. Проверка подключения на соответствие руководству по эксплуатации и местным нормативным актам (например, заземление).
4. Проверка прибора(ов) на герметичность относительно воздействия пыли / воды.
5. Проверка соблюдения мер предосторожности (например, радиометрические измерения).
6. Подключение прибора(ов) к питанию.
7. При необходимости проверка списка аварийных сигналов.

Условия окружающей среды

1. Убедитесь в том, что условия окружающей среды подходят для прибора(ов): температура окружающей среды, влажность (класс защиты IPxx), вибрации, взрывоопасные зоны (Ex, Dust-Ex), RFI/EMC, защита от солнца, и т. д.
2. Проверка доступности прибора(ов) в случае использования и технического обслуживания.

Параметры конфигурации

- ▶ Конфигурация прибора(ов) в соответствии с руководством по эксплуатации с параметрами, указанными заказчиком или в спецификации.

Проверка значения выходного сигнала

- ▶ Проверка и подтверждение того, что местный дисплей и выходные сигналы прибора(ов) соответствуют дисплею заказчика.

### 7.2.2 Расширенный ввод в эксплуатацию

Помимо шагов стандартного ввода в эксплуатацию следует выполнить дополнительные:

Соответствие прибора

1. Проверка полученных приборов на соответствие заказу на поставку или спецификации, включая принадлежности, документацию и сертификаты.
2. Проверка версии программного обеспечения (например, такое программное приложение, как "Дозирование"), если входит в комплектацию.
3. Проверка документации на наличие правильного номера и версии выпуска.

Функциональная проверка

1. Проверка выходов прибора, включая точки срабатывания, вспомогательные входы / выходы с внутренним или внешним симулятором (например, FieldCheck).
2. Сравнение данных / результатов измерения с эталонными данными заказчика (например, результаты лабораторных исследований для аналитического прибора, взвешивание на весах для дозирования и пр.).
3. При необходимости регулировка прибора(ов), как это описано в руководстве по эксплуатации.

### 7.2.3 Специализированный ввод в эксплуатацию

Специализированный ввод в эксплуатацию обеспечивает проверку контура дополнительно к шагам, описанным в стандартном и расширенном вводе в эксплуатацию.

Проверка контура

1. Моделирование как минимум 3 выходных сигналов от прибора(ов) в диспетчерскую
2. Считывание / запись моделированных и номинальных значений и проверка линейности.

## 7.3 Включение прибора

После успешного завершения заключительных проверок можно включить сетевое напряжение. После этого многозонный датчик температуры готов к работе. При использовании преобразователей температуры Endress+Hauser ознакомьтесь с прилагающимся кратким руководством по вводу в эксплуатацию.

# 8 Диагностика и устранение неисправностей

## 8.1 Устранение общих неисправностей

Для электронных приборов всегда начинайте поиск неисправностей с контрольных списков, приведенных в соответствующих руководствах по эксплуатации. Содержащиеся в них различные вопросы позволяют, отвечая на них, прийти непосредственно к причине проблемы и соответствующим мерам по ее устранению.

В отношении комплектного термометрического устройства придерживайтесь следующей инструкции.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### Ремонт деталей прибора

- ▶ В случае серьезной неисправности измерительный прибор, возможно, придется заменить. В случае замены см. раздел «Возврат» →  32.

Прежде чем ввести в эксплуатацию измерительную систему, убедитесь, что проведены все финальные проверки.

- См. контрольный список «Проверка после монтажа» →  15.
- См. контрольный список «Проверка после подключения» .

При использовании преобразователей см. документацию по диагностике, поиску и устранению неисправностей для установленных преобразователей.

# 9 Техническое обслуживание и ремонт

## 9.1 Общая информация

Убедитесь в доступности прибора для выполнения технического обслуживания. Любой компонент, входящий в состав прибора, в случае замены должен быть заменен на оригинальную запасную часть от Endress+Hauser, которая гарантирует те же характеристики и производительность. Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности ремонт прибора следует выполнять

только в том случае, если он явно разрешен компанией Endress+Hauser, в соответствии с федеральным / национальным законодательством, действующим в отношении ремонта электрических приборов.

## 9.2 Запасные части

Перечень доступных в настоящее время запасных частей для приборов можно найти в Интернете по адресу: [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables).

Заказывая запасные части, необходимо указать серийный номер прибора.

Запасные части для многозонного датчика температуры:

- Соединительная коробка в сборе
- Температурные вставки (если применимо)
- Преобразователь температуры
- Электрический разъем
- DIN-рейка
- Пластина для электрических клемм
- Кабельное уплотнение
- Уплотнительная втулка для кабельного уплотнения
- Переходники для кабельного уплотнения
- Опорная система соединительной коробки

Независимо от конфигурации изделия можно дополнительно выбрать следующие принадлежности:

- преобразователь давления;
- манометр;
- арматура;
- вентильные блоки;
- клапаны.

Если используется конструкция со сменными вставками, необходимо выполнить описанные ниже процедуры.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

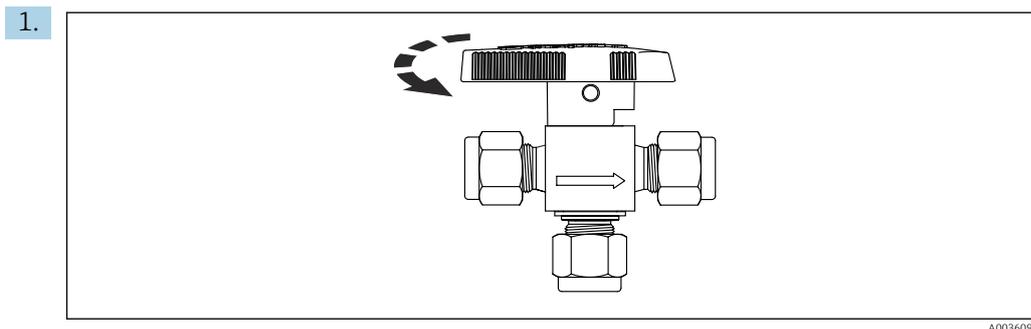
- ▶ Перед заменой датчика убедитесь в том, что в первичной термогильзе больше нет давления. Для этого следует проверить значение давления, отображаемое на приборе для поддержания давления (манометре или преобразователе давления), подключенном к напорному отверстию.

В случае работы под давлением, если установлен только манометр / преобразователь давления, замена датчиков не допускается.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Обратите внимание: если напорное отверстие отсутствует, непосредственное техническое обслуживание датчиков запрещено. Допускаются только те работы, которые связаны с компонентами соединительной коробки (кабельными уплотнениями, преобразователями, соединительными клеммами и пр.).

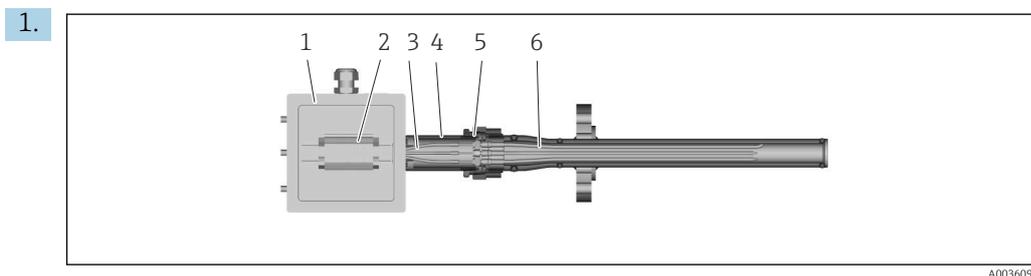
Если манометр/преобразователь давления установлен в сочетании с коллекторами или многоходовыми клапанами, то датчики можно заменять даже в условиях эксплуатации при условии соблюдения перечисленных ниже мер безопасности:



Переключите многоходовой клапан в положение для дренажа (если это возможно, убедитесь, что манометр остается в рабочем состоянии).

2. Слейте рабочую среду в линию продувки безопасным способом или выполните процедуру в соответствии с местными правилами техники безопасности.
3. Убедитесь в том, что избыточное давление полностью сброшено.
4. Переведите многоходовой клапан обратно в исходное положение в режиме определения давления.
5. Следите за показаниями манометра в течение определенного периода времени (в зависимости от конкретных условий технологического процесса). Только если давление больше не увеличивается (в течение 20-30 минут), можно приступить к выполнению последующих этапов:

#### Вариант 1: конструкция с трехкомпонентным уплотнением (искробезопасное исполнение)

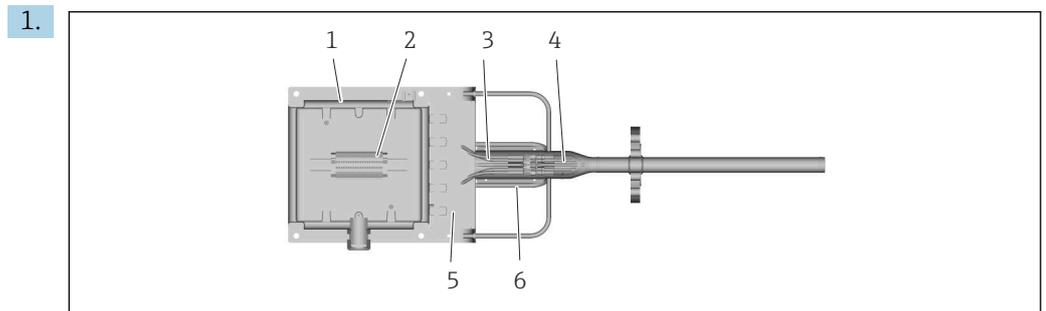


Откройте крышку соединительной коробки (1).

2. Отсоедините кабели датчиков (3) на всех вставках (6) от клеммного блока (2) или преобразователя, находящегося внутри соединительной коробки (со стороны технологического оборудования).
3. Полностью отверните шестигранную гайку трехкомпонентного соединения (5).
4. Снимите соединительную коробку с адаптером (4), чтобы обеспечить доступ ко всем удлинительным кабелям и обжимным фитингам датчика.
5. Отверните гайки обжимных фитингов.
6. Медленно и осторожно полностью вытяните вставки. Убедитесь в том, что резьба и уплотнительные седла обжимных фитингов не повреждены.
7. Обратите внимание, что металлический наконечник отвинченного обжимного фитинга необходимо заменять каждый раз при выполнении данной операции. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых компонентов.
8. Пропустите новые вставки через обжимные фитинги, начиная с наконечника. Длина и характеристики новых измерительных вставок (производства Endress+Hauser) должны соответствовать характеристикам заменяемых компонентов.
9. Затяните гайки обжимных фитингов в соответствии с инструкциями изготовителя.

10. При необходимости очистите компоненты трехкомпонентного соединения, стараясь не повредить его поверхность.
11. Верните соединительную коробку в исходное положение с исходной ориентацией. Проследите за тем, чтобы жгут удлинительных кабелей был полностью вставлен в соединительную коробку.
12. Заверните и затяните шестигранную гайку уплотнения.
13. Правильно подключите все соединительные провода измерительной вставки к соответствующей клеммной колодке или передатчику в клеммной коробке, следуя схеме подключения.
14. Закройте крышку корпуса.

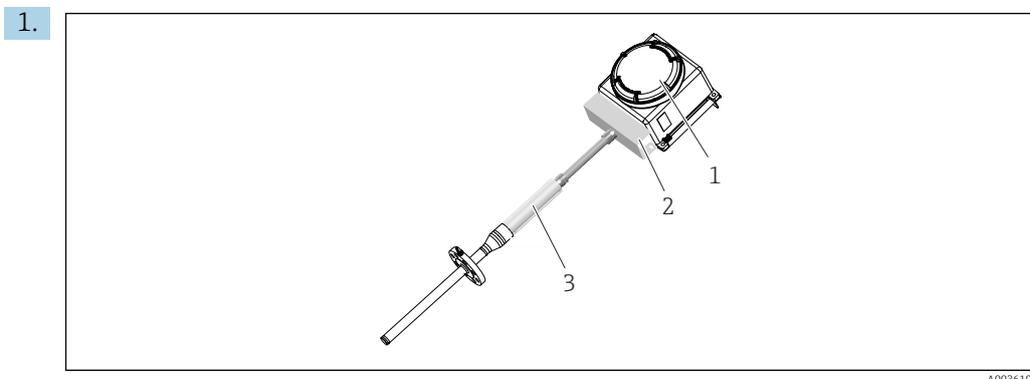
### Вариант 2: конструкция с опорной рамой прямого монтажа (взрывобезопасное исполнение)



1. Откройте крышку соединительной коробки (1).
2. Отсоедините провода (3) измерительной вставки (4), подлежащей замене (или весь комплект, если предполагается полное техническое обслуживание), от клеммного блока (2) или преобразователя, находящегося внутри соединительной коробки (со стороны технологического оборудования).
3. Снимите защитную пластину кабельного уплотнения (5).
4. Снимите крышку удлинительных кабелей (6).
5. Ослабьте уплотнительную гайку кабельного уплотнения вставки, подлежащей замене (или гайки всех вставок), и вытяните удлинительные кабели из соединительной коробки.
6. Отверните гайки обжимных фитингов.
7. Медленно и осторожно полностью вытяните датчик(и). Убедитесь в том, что резьба и уплотнительные седла обжимных фитингов не повреждены.
8. Обратите внимание, что металлический наконечник отвинченного обжимного фитинга необходимо заменять каждый раз при выполнении данной операции. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых компонентов.
9. Пропустите новые вставки через обжимные фитинги, начиная с наконечника. Длина и характеристики новых измерительных вставок (производства Endress+Hauser) должны соответствовать характеристикам заменяемых компонентов.
10. Вставьте удлинительные кабели новых датчиков в кабельные уплотнения.
11. Затяните гайки обжимных фитингов в соответствии с инструкциями изготовителя.
12. Затяните уплотнительные гайки кабельных уплотнений.
13. Правильно подключите все соединительные провода измерительной вставки к соответствующей клеммной колодке или передатчику в клеммной коробке, следуя схеме подключения.

14. Верните на место защитную пластину кабельного уплотнения и крышку удлинительных кабелей.
15. Закройте крышку корпуса.

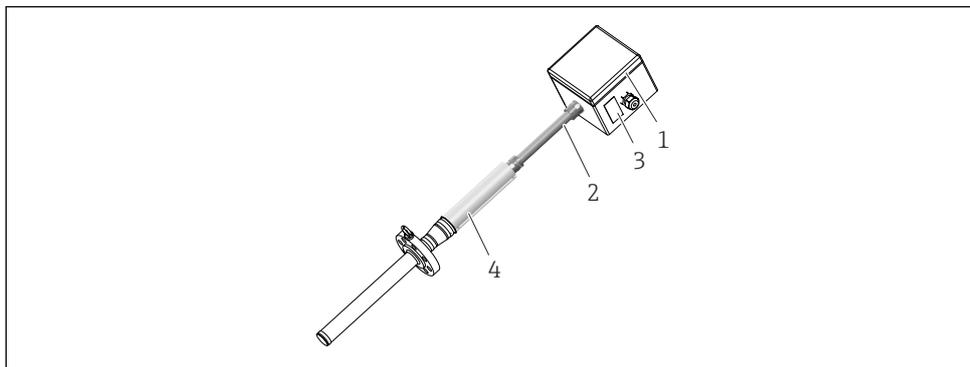
**Вариант 3: конструкция с выносной соединительной коробкой и защитным кабелепроводом (взрывобезопасное исполнение)**



1. Откройте крышку соединительной коробки (1).
2. Отсоедините кабели всех измерительных вставок, подлежащих замене, от клеммных блоков или преобразователей, находящихся внутри соединительной коробки (со стороны технологического оборудования).
3. Снимите крышку удлинительных кабелей (2) с соединительной коробки.
4. Откройте крышку кабелепровода (3).
5. Ослабьте уплотнительные гайки кабельных уплотнений всех вставок и вытяните удлинительные кабели из соединительной коробки.
6. Вытяните весь жгут удлинительных кабелей.
7. Полностью снимите крышки кабелепровода.
8. Отверните гайки обжимных фитингов.
9. Медленно и осторожно полностью вытяните датчик(и). Убедитесь в том, что резьба и уплотнительные седла обжимных фитингов не повреждены.
10. Обратите внимание, что металлический наконечник отвинченного обжимного фитинга необходимо заменять каждый раз при выполнении данной операции. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых компонентов.
11. Введите новый жгут удлинительных кабелей в кабелепровод.
12. Пропустите все новые вставки через обжимные фитинги, начиная с наконечников. Длина и характеристики каждой новой измерительной вставки (производства Endress+Hauser) должна соответствовать характеристикам заменяемых компонентов.
13. Введите удлинительные кабели новых датчиков в соответствующие кабельные уплотнения.
14. Затяните гайки обжимных фитингов в соответствии с инструкциями изготовителя.
15. Затяните уплотнительные гайки кабельных уплотнений.
16. Правильно подключите все соединительные провода измерительной вставки к соответствующей клеммной колодке или передатчику в клеммной коробке, следуя схеме подключения.
17. Верните на место крышку удлинительных кабелей и крышки кабелепровода.
18. Закройте крышку корпуса.

#### Вариант 4: конструкция с выносной соединительной коробкой и защитным кабелепроводом (искробезопасное исполнение)

1.



A0036102

Откройте крышку соединительной коробки (1).

2. Отсоедините кабели всех измерительных вставок, подлежащих замене, от клеммных блоков или преобразователей, находящихся внутри соединительной коробки (со стороны технологического оборудования).
3. Отсоедините кабелепровод (2) от соединительной коробки (3).
4. Откройте крышку удлинительных кабелей (4).
5. Вытяните весь жгут удлинительных кабелей.
6. Полностью снимите крышки удлинительных кабелей (4).
7. Отверните гайки обжимных фитингов.
8. Медленно и осторожно полностью вытяните датчик(и). Убедитесь в том, что резьба и уплотнительные седла обжимных фитингов не повреждены.
9. Обратите внимание, что металлический наконечник отвинченного обжимного фитинга необходимо заменять каждый раз при выполнении данной операции. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых компонентов.
10. Введите новый жгут удлинительных кабелей в кабелепровод.
11. Пропустите все новые вставки через обжимные фитинги, начиная с наконечников. Длина и характеристики каждой новой измерительной вставки (производства Endress+Hauser) должна соответствовать характеристикам заменяемых компонентов.
12. Затяните гайки обжимных фитингов в соответствии с инструкциями изготовителя.
13. Затяните крепление кабелепровода (2) к соединительной коробке.
14. Правильно подключите все соединительные провода измерительной вставки к соответствующей клеммной колодке или передатчику в клеммной коробке, следуя схеме подключения.
15. Верните на место крышки удлинительных кабелей (4).
16. Закройте крышку корпуса.

## 9.3 Сервисные услуги компании Endress+Hauser

Услуга	Описание
Сертификаты	Компания Endress+Hauser может обеспечить соблюдение требований к проектированию, производству, проверке и вводу в эксплуатацию в соответствии со специальными разрешениями, разрабатывая или поставляя отдельные прошедшие сертификацию компоненты и проверяя правильность их интеграции в общую систему.
Техническое обслуживание	Все системы Endress+Hauser предназначены для простого технического обслуживания благодаря модульной конструкции, позволяющей заменять старые или изношенные детали. Стандартизированные детали дают возможность быстро осуществлять техническое обслуживание.
Калибровка	Диапазон услуг по калибровке, оказываемых Endress+Hauser, включает в себя проверку на месте эксплуатации, калибровку в аккредитованных лабораториях, сертификацию и обеспечение прослеживаемости для выполнения нормативных требований.
Монтаж	Компания Endress+Hauser помогает вводить оборудование в эксплуатацию с минимальными затратами. Безошибочный монтаж имеет решающее значение для качества и срока службы измерительной системы, а также для надежной работы установки. Мы предоставляем самый высокий уровень знаний в требуемое время для достижения согласованных целей проекта.
Испытания	Для обеспечения качества продукции и гарантии эффективности в течение всего срока службы возможно проведение указанных ниже испытаний: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Контроль проникающими веществами в соответствии со стандартами ASME V, статья 6, UNI EN 571-1 и ASME VIII, раздел 1, приложение 8.</li> <li>■ Испытание PMI (стилоскопирование) в соответствии со стандартом ASTM E 572.</li> <li>■ Испытание на водородное охрупчивание в соответствии со стандартом EN 13185 / EN 1779.</li> <li>■ Радиографический контроль в соответствии со стандартом ASME V, статья 2, статья 22 и ISO 17363-1 (требования и методы), а также ASME VIII, раздел 1 и ISO 5817 (критерии приемки). Толщина до 30 мм</li> <li>■ Гидростатическое испытание в соответствии с Директивой по оборудованию, работающему под давлением (PED), EN 13445-5, а также гармонизированное испытание</li> <li>■ Ультразвуковое испытание, осуществляемое квалифицированными внешними партнерами компании, в соответствии со стандартом ASME V, статья 4.</li> </ul>

## 9.4 Возврат

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

1. Информация приведена на веб-странице: <https://www.endress.com>
2. При возврате прибора упаковывайте его таким образом, чтобы он был надежно защищен от ударов и внешних воздействий. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

## 9.5 Утилизация



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

### 9.5.1 Демонтаж измерительного прибора

1. Выключите прибор.

#### **▲ ОСТОРОЖНО**

**Опасность для персонала в условиях технологического процесса!**

2. Выполните операции монтажа и подключения, описанные в разделах «Монтаж измерительного прибора» и «Подключение измерительного прибора», в обратном порядке. Соблюдайте указания по технике безопасности.

### 9.5.2 Утилизация измерительного прибора

Утилизация должна осуществляться с учетом следующих требований:

- ▶ соблюдайте действующие федеральные/национальные стандарты;
- ▶ обеспечьте надлежащее разделение и повторное использование компонентов прибора.

### 9.5.3 Утилизация элемента питания

Утилизируйте аккумуляторы в соответствии с местными правилами.

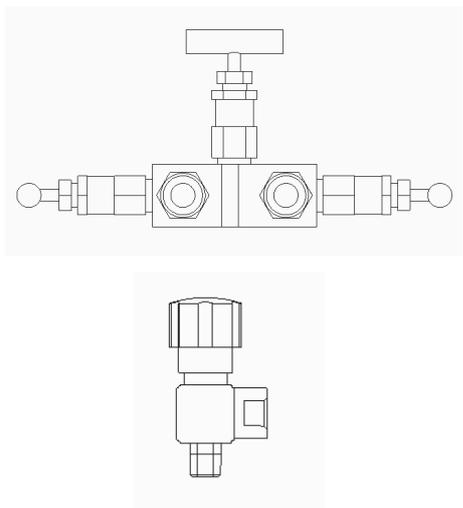
## 10 Принадлежности

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел «Запчасти / Аксессуары».

### 10.1 Принадлежности для конкретных приборов

Принадлежности	Описание
Маркировка	Заводская табличка может применяться для идентификации каждой точки измерения и всего датчика температуры. Маркировка крепится на удлинительных кабелях в зоне удлинения и (или) в соединительной коробке на отдельных проводах либо на другом приборе.
Преобразователь давления	Цифровой или аналоговый преобразователь давления с приварной металлической измерительной ячейкой для выполнения измерений в газах, парах или жидкостях. См. семейство датчиков РМР компании Endress +Hauser

Принадлежности	Описание
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034865</p> <p>Фитинги / вентильные блоки / клапаны</p>	<p>Для монтажа преобразователя давления на отверстия для измерения давления и для непрерывного контроля прибора в рабочих условиях доступны фитинги, вентильные блоки и клапаны.</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036534</p> <p>Система выносного кабелепровода</p>	<p>Состоит из полиамидного кабелепровода для соединения верхней части термогоильзы и выносной соединительной коробки, которая снабжена формованной крышкой из нержавеющей стали. Она крепится к раме соединительной коробки для защиты кабельных соединений.</p>

## 10.2 Принадлежности для связи

<p>Конфигурационный комплект TXU10</p>	<p>Конфигурационный комплект для преобразователя, программируемого на ПК, с программным обеспечением для настройки и интерфейсным кабелем для ПК с USB-портом. Код заказа: TXU10-xx.</p>
<p>Commubox FXA195 HART</p>	<p>Для искробезопасного обмена данными по протоколу HART с ПИО FieldCare посредством интерфейса USB.</p> <p> Подробные сведения приведены в техническом описании TI00404F</p>
<p>Модем Commubox FXA291</p>	<p>Служит для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (единым интерфейсом доступа к данным Endress+Hauser) к USB-порту компьютера или ноутбука.</p> <p> Подробные сведения приведены в техническом описании TI00405C</p>
<p>Преобразователь цепи HART HMX50</p>	<p>Используется для оценки и преобразования динамических переменных технологического процесса, передаваемых по протоколу HART, в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.</p> <p> Подробные сведения приведены в техническом описании TI00429F и руководстве по эксплуатации FBA00371F</p>

Адаптер Wireless HART SWA70	Используется для беспроводного подключения полевых приборов. Адаптер WirelessHART можно легко интегрировать в полевые приборы и существующие инфраструктуры. Адаптер обеспечивает защиту данных и безопасность их передачи и пригоден для параллельной работы с другими беспроводными сетями при минимальной сложности прокладки кабелей.  Подробные сведения приведены в руководстве по эксплуатации BA061S
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного контроля подключенных измерительных приборов с интерфейсом 4–20 мА посредством веб-браузера.  Подробные сведения приведены в техническом описании TI00025S и руководстве по эксплуатации BA00053S
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и дистанционной настройки подключенных измерительных приборов с интерфейсом HART посредством веб-браузера.  Подробные сведения приведены в техническом описании TI00025S и руководстве по эксплуатации BA00051S
Field Xpert SFX100	Компактный, адаптивный и прочный портативный терминал промышленного класса для дистанционной настройки и получения измеренных значений через токовый выход HART (4–20 мА).  Подробные сведения приведены в руководстве по эксплуатации BA00060S

### 10.3 Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)

Принадлежности	Описание
Applicator	Программа для выбора приборов Endress+Hauser и определения их типоразмеров: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Расчет всех необходимых данных для определения оптимального прибора: например, падение давления, точность или технологические соединения.</li> <li>▪ Графическое представление результатов расчета</li> </ul> Администрирование, документирование и доступ ко всем связанным с проектом данным и параметрам на протяжении всего жизненного цикла проекта. Applicator доступен: Через Интернет: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>
FieldCare SFE500	Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. 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.  Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.

## 11 Технические характеристики

### 11.1 Вход

Измеряемая переменная      Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

## Диапазон измерений

## Термометр сопротивления (RTD):

Вход	Описание	Пределы диапазона измерений
Термометр сопротивления (RTD)	WW	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)
Термометр сопротивления (RTD)	TF 3 мм	-50 до +250 °C (-58 до +482 °F)

## Термопара:

Вход	Описание	Пределы диапазона измерений
Термопары (ТС) согласно IEC 60584, часть 1 – использование преобразователя температуры iTEMP в головке датчика от Endress+Hauser	Тип J (Fe-CuNi)	-40 до +720 °C (-40 до +1 328 °F)
	Тип K (NiCr-Ni)	-40 до +1 150 °C (-40 до +2 102 °F)
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
Внутренний холодный спай (Pt100) Точность холодного спая: ± 1 К Макс. сопротивление датчика: 10 кОм		

## 11.2 Выход

## Выходной сигнал

Как правило, передача измеренного значения осуществляется одним из двух указанных ниже способов:

- Подключение датчиков напрямую – передача значений измеряемой величины без использования преобразователя.
- С помощью любого из распространенных протоколов связи путем выбора соответствующего преобразователя температуры iTEMP производства Endress+Hauser. Все преобразователи, перечисленные ниже, устанавливаются непосредственно в соединительной коробке и подключаются к чувствительному элементу датчика.

### Линейка преобразователей температуры

Датчики температуры, оснащенные преобразователями iTEMP, представляют собой полностью готовые к установке решения, позволяющие повысить эффективность измерения температуры за счет значительного повышения точности и надежности измерения по сравнению с чувствительными элементами, подключаемыми напрямую, а также за счет сокращения затрат на подключение и техническое обслуживание.

#### Преобразователи 4 до 20 мА в головке датчика

Указанные преобразователи обеспечивают высокую степень универсальности и, тем самым, широкий диапазон возможностей применения при низком уровне складских запасов. Настройка преобразователей iTEMP не представляет сложности, не занимает много времени и осуществляется с помощью ПК. Компания Endress+Hauser предоставляет бесплатное конфигурационное ПО, которое можно загрузить на веб-сайте компании.

#### Преобразователи в головке датчика с интерфейсом HART®

Преобразователь iTEMP представляет собой прибор с 2-проводным подключением, одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Прибор не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и передает сигналы сопротивления и напряжения по протоколу связи HART®. Быстрое и простое управление, визуализация и техническое обслуживание с помощью универсального конфигурационного ПО типа FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Встроенный интерфейс Bluetooth® для беспроводного просмотра измеренных значений и настройки с помощью приложения SmartBlue, разработанного специалистами E+H (опционально).

**Преобразователи в головке датчика с интерфейсом PROFIBUS® PA**

Универсально программируемый преобразователь iTEMP с интерфейсом связи PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне температуры окружающей среды. Функции интерфейса PROFIBUS PA и параметры, специфичные для прибора, настраиваются в режиме связи по цифровой шине.

**Преобразователи в головке датчика с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus™**

Универсально программируемый преобразователь iTEMP с интерфейсом связи FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне температуры окружающей среды. Все преобразователи iTEMP пригодны для использования в любых наиболее распространенных системах управления технологическим процессом. Интеграционные испытания проводятся в среде System World ("Системный мир") компании Endress+Hauser.

**Преобразователь в головке датчика с интерфейсами PROFINET® и Ethernet-APL**

Преобразователь iTEMP представляет собой 2-проводной прибор с двумя измерительными входами. Прибор передает не только преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и сигналы сопротивления и напряжения по протоколу PROFINET®. Питание подается посредством 2-проводного подключения Ethernet согласно стандарту IEEE 802.3cg 10Base-T1. Возможна установка преобразователя iTEMP в качестве искробезопасного электрического оборудования во взрывоопасной зоне 1. Прибор можно использовать для контрольно-измерительных целей в присоединительной головке формы В (плоской формы), соответствующей стандарту DIN EN 50446.

**Преобразователь в головке датчика с интерфейсом IO-Link®**

Преобразователь iTEMP представляет собой прибор с измерительным входом и интерфейсом IO-Link®. Он предлагает конфигурируемое, простое и экономичное решение благодаря цифровой связи через интерфейс IO-Link®. Прибор устанавливается в присоединительную головку формы В (плоской формы) согласно стандарту DIN EN 5044.

**Преимущества преобразователей iTEMP:**

- Двойной или одинарный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей).
- Подключаемый дисплей (опционально для некоторых преобразователей).
- Непревзойденные надежность, точность и долговременная стабильность в ответственных технологических процессах.
- Математические функции.
- Мониторинг дрейфа термометра, функция резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика.
- Согласование датчика и преобразователя на основе коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена (CvD).

### 11.3 Рабочие характеристики

Максимальная погрешность измерения Термометр сопротивления (RTD), соответствующий стандарту IEC 60751

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
<b>Максимальная погрешность датчика термометра сопротивления (RTD)</b>		
Кл. А	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t )^1$	
Кл. АА, ранее 1/3 кл. В	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t )^1$	
Кл. В	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t )^1$	

1) |t| = абсолютное значение температуры в °C

**i** Чтобы получить максимальные допуски в градусах Фаренгейта (°F), следует умножить результаты в градусах Цельсия (°C) на коэффициент 1,8.

#### Диапазоны температуры

Тип датчика <sup>1)</sup>	Диапазон эксплуатационной температуры	Класс В	Класс А	Класс АА
Pt100 (TF) Стандартное исполнение	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)	3 мм: -50 до +250 °C (-58 до +482 °F)	-30 до +250 °C (-22 до +482 °F)	0 до +150 °C (+32 до +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 до +600 °C (-328 до +1112 °F)	-200 до +600 °C (-328 до +1112 °F)	-100 до +450 °C (-148 до +842 °F)	-50 до +250 °C (-58 до +482 °F)

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

Допустимые предельные отклонения термоэлектрических напряжений от стандартных характеристик термопар в соответствии со стандартами IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1:

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 до 750 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 до 750 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 до 1200 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 до 1200 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 до 1000 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = абсолютное значение в  $^\circ\text{C}$

Термопары, изготовленные из основных металлов, обычно поставляются в соответствии с производственными допусками, указанными в таблицах для температур  $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Данные материалы, как правило, не подходят для температур  $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Допуски класса 3 не могут быть соблюдены. Для данного температурного диапазона необходимо выбрать отдельный материал. Его невозможно определить с помощью стандартного изделия.

Стандарт	Тип	Класс допуска: стандартный	Класс допуска: специальный
ASTM E230 / ANSI MC96.1		Отклонение; в любом случае применяется большее значение	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 до 760 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 до 760 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 до 0 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 до 1260 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 до 1260 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = абсолютное значение в  $^\circ\text{C}$

Материалы для термопар обычно поставляются в соответствии с допусками, указанными в таблице для температур  $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ). Данные материалы, как правило, не подходят для температур  $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ). Указанные допуски не могут быть соблюдены. Для данного температурного диапазона необходимо выбрать отдельный материал. Его невозможно определить с помощью стандартного изделия.

#### Время отклика

 Время отклика для комплектного датчика без преобразователя. Если запрашивается время отклика для всей сборки (включая первичную термогильзу), выполняется специальный расчет в зависимости от компоновки датчика.

#### Термометр сопротивления (RTD)

Рассчитывается при температуре окружающей среды примерно 23  $^\circ\text{C}$  при погружении вставки в проточную воду (скорость потока 0,4 м/с, температура перегрева 10 K):

Диаметр вставки	Время отклика	
Пример: при толщине термогильзы 3,6 мм (0,14 дюйм), конструкция с изогнутыми трубками	$t_{90}$	108 с

**Термопара (ТС)**

Рассчитывается при температуре окружающей среды примерно 23 °С при погружении вставки в проточную воду (скорость потока 0,4 м/с, температура перегрева 10 К):

Диаметр вставки	Время отклика	
Пример: при толщине термогильзы 3,6 мм (0,14 дюйм), конструкция с изогнутыми трубками	$t_{90}$	52 с

**Ударопрочность и вибростойкость**

- Термометр сопротивления: 3G/10 до 500 Гц согласно стандарту IEC 60751
- Термопара: 4G/2 до 150 Гц согласно стандарту IEC 60068-2-6

**Калибровка**

Калибровка – услуга, выполняемая для каждой отдельной вставки во время заказа или после монтажа многозонного датчика температуры (только для приборов со сменными датчиками).

**i** Если калибровку необходимо выполнить после монтажа многозонного датчика температуры, обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser для получения полной поддержки. Вместе с сервисным центром Endress+Hauser можно организовать любые дальнейшие действия по выполнению калибровки целевого датчика. В любом случае запрещено отворачивать любые резьбовые компоненты технологического соединения в рабочих условиях (при действующем технологическом процессе), если давление внутри первичной термогильзы неизвестно.

Во время калибровки измеренные значения, зарегистрированные измерительными элементами многозонных вставок (испытываемого прибора), сравниваются с измеренными значениями более точного стандарта калибровки с использованием определенной и повторяемой процедуры измерения. Основной целью является определение отклонения значений измеряемых величин, полученных с помощью испытываемого прибора, от действительных значений измеряемой переменной.

Для вставок используются два различных метода:

- Калибровка в реперных точках, например при температуре замерзания воды, равной 0 °С (32 °F).
- Калибровка путем сравнения со значениями точного эталонного датчика температуры.

**i Оценка вставок**

Если выполнить калибровку с приемлемой точностью измерения и передачей его результатов не удастся, то можно воспользоваться услугой по поверочным измерениям (оценке) вставки, предлагаемой компанией Endress+Hauser (при наличии технических возможностей).

## 11.4 Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды	Соединительная коробка	Невзрывоопасная зона	Взрывоопасная зона
	Без установленного преобразователя	-50 до +85 °C (-58 до +185 °F)	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)
	С преобразователем в головке датчика	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	Зависит от сертификата для использования во взрывоопасных зонах. Дополнительную информацию см. в документации по взрывозащищенному исполнению
	С установленным многоканальным преобразователем	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	-40 до +70 °C (-40 до +158 °F)

Температура хранения	Соединительная коробка	
	С преобразователем в головке датчика	-50 до +100 °C (-58 до +212 °F)
	С многоканальным преобразователем	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
	С преобразователем, монтируемым на DIN-рейку	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)

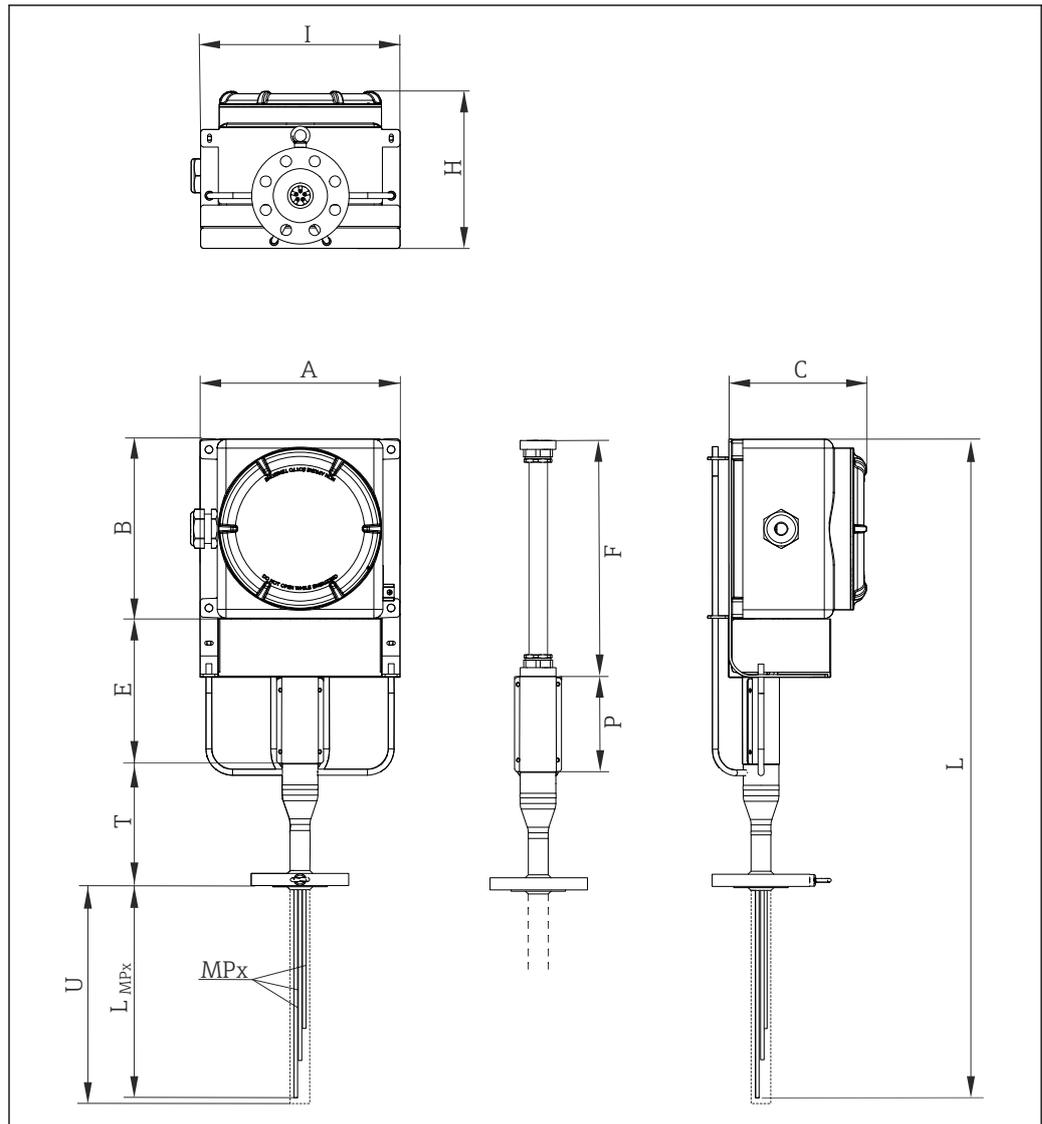
Влажность	Конденсация в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-33:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ преобразователь в головке датчика: допустимо;</li> <li>■ преобразователь, монтируемый на DIN-рейку: недопустимо.</li> </ul>
	Максимальная относительная влажность: 95 % согласно требованиям МЭК 60068-2-30.

Климатический класс	Определяется при установке в соединительную коробку следующих компонентов:
	■ преобразователь в головке датчика: класс C1 в соответствии с EN 60654-1;
	■ многоканальный преобразователь: испытан согласно ГОСТ Р МЭК 60068-2-30, соответствует требованиям для класса C1-C3 согласно ГОСТ Р МЭК 60721-4-3;
	■ клеммные блоки: класс B2 в соответствии с EN 60654-1.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)	В зависимости от используемого преобразователя в головке датчика.
	Дополнительную информацию см. в соответствующей технической информации, указанной в конце этого документа.

## 11.5 Механическая конструкция

Конструкция, размеры	Многозонный датчик температуры состоит из различных подузлов. Для обеспечения максимальной точности и длительного срока службы доступны различные вставки для конкретных условий технологического процесса. Первичную термогильзу следует выбирать соответствующим образом для повышения механической прочности и коррозионной стойкости. Сопутствующие удлинительные кабели снабжены оплеткой из высокопрочных материалов, предотвращающих воздействие окружающей среды, и экранированы для обеспечения устойчивых сигналов без помех. Переход между вставками и удлинительным кабелем достигается путем использования специальных герметических втулок, обеспечивающих заявленную степень защиты.
----------------------	---



A0036092

12 Конструкция модульного многозонного датчика температуры с опорной рамой. Все размеры указаны в мм (дюймах)

A, B, Размеры соединительной коробки приведены на следующем рисунке

C

MPx Номера и распределение точек измерения: MP1, MP2, MP3 и т. д.

$L_{MPx}$  Длина погружной части чувствительных элементов или термогильз

I, H Рама соединительной коробки и опорной системы

E Длина удлинителя

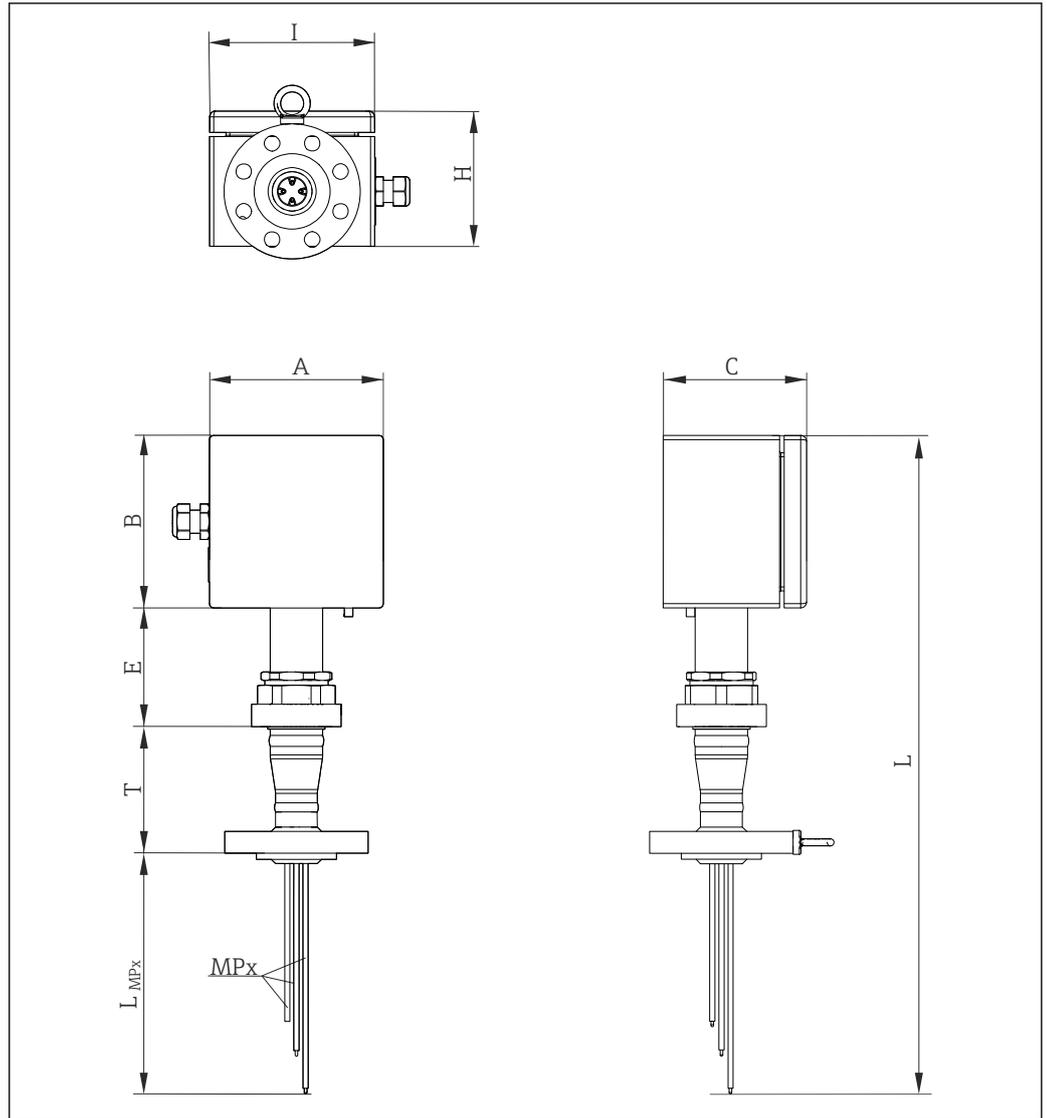
L Длина прибора

T Длина надставки

U Глубина погружения

P Защита: 250 мм

F Длина гибкого шланга



A0036093

13 Конструкция модульного многозонного датчика температуры с трубной шейкой. Все размеры указаны в мм (дюймах)

A, B, Размеры соединительной коробки приведены на следующем рисунке  
C

MPx Номера и распределение точек измерения: MP1, MP2, MP3 и т. д.

$L_{MPx}$  Длина погружной части чувствительных элементов или термогильз

I, H Рама соединительной коробки и опорной системы

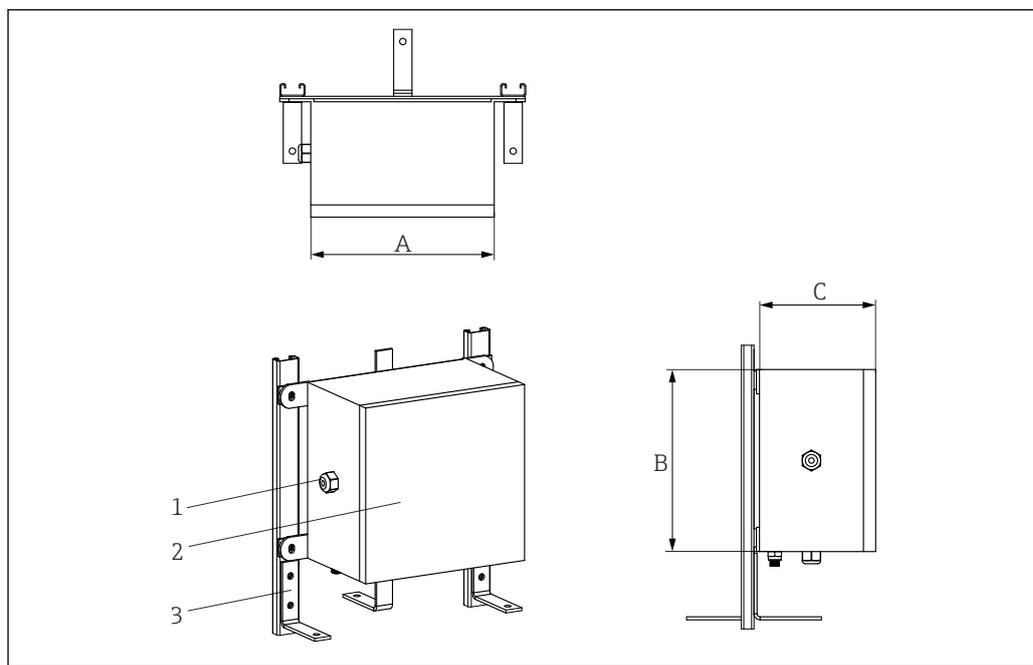
E Длина удлинителя

L Длина прибора

T Длина наставки

U Глубина погружения

### Соединительная коробка



A0028118

- 1 Кабельные уплотнения
- 2 Соединительная коробка
- 3 Рама

Соединительная коробка предназначена для использования в средах с наличием химических веществ. Гарантируются стойкость к коррозии морской воды и стабильность при экстремальных перепадах температуры. Возможна установка клемм Ex-e, Ex-i.

Возможные размеры соединительной коробки (A x B x C) в мм (дюймах):

A	B	C
150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,93)
200 (7,87)	200 (7,87)	160 (6,29)
270 (10,6)	270 (10,6)	160 (6,29)
270 (10,6)	350 (13,78)	160 (6,29)
350 (13,78)	350 (13,78)	160 (6,3)
350 (13,78)	500 (19,68)	160 (6,3)
500 (19,68)	500 (19,68)	160 (6,3)
280 (11,02)	305 (12)	228 (8,98)
420 (16,53)	420 (16,53)	285 (11,22)
332 (13,07)	332 (13,07)	178 (7)
330 (12,99)	495 (19,49)	171 (6,73)

Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Материал изготовления	AISI 316/алюминий	Латунь с покрытием из сплава NiCr AISI 316/316L
Степень защиты (IP)	IP66/67	IP66

Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Температура окружающей среды	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)	-52 до +110 °C (-61,1 до +140 °F)
Сертификаты прибора	Сертификат АТЕХ для эксплуатации во взрывоопасных зонах	Сертификат АТЕХ для эксплуатации во взрывоопасных зонах
Идентификация	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ АТЕХ II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>■ IEC-EX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>■ IEC-EX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>■ АТЕХ II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC</li> <li>■ IEC-EX II 2GD Ex d IIC T6-T3/ Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC</li> <li>■ UL913, класс I, раздел 1, группы В, С, D T6/T5/T4</li> <li>■ FM3610, класс I, раздел 1, группы В, С, D T6/T5/T4</li> <li>■ CSA C22.2 № 157, класс I, раздел 1, группы В, С, D T6/T5/T4</li> </ul>	→ ☰ 47
Крышка	Откидная и резьбовая	-
Максимальный диаметр уплотнения	-	6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)

### Опорная система

Для соединительной коробки прямого монтажа предусматривается модульная система или соединительная гайка.

Это обеспечивает соединение между головкой первичной термогильзы и соединительной коробкой. Конструкция системы обеспечивает удобный доступ для контроля и технического обслуживания вставок и удлинительных кабелей. Стержни и защитная крышка обеспечивают жесткое соединение для соединительной коробки и устойчивы к вибрациям. В конструкции рамы нет замкнутых полостей, и в то же время обеспечивается достаточная защита кабелей. Благодаря постоянной вентиляции не происходит накопления отходов и потенциально опасных жидкостей, поступающих из внешней среды, которые могут повредить измерительные приборы.

В конструкции с трехкомпонентным уплотнением соединительную коробку можно выровнять. Удлинительные кабели также остаются доступными, так как соединение можно разобрать.

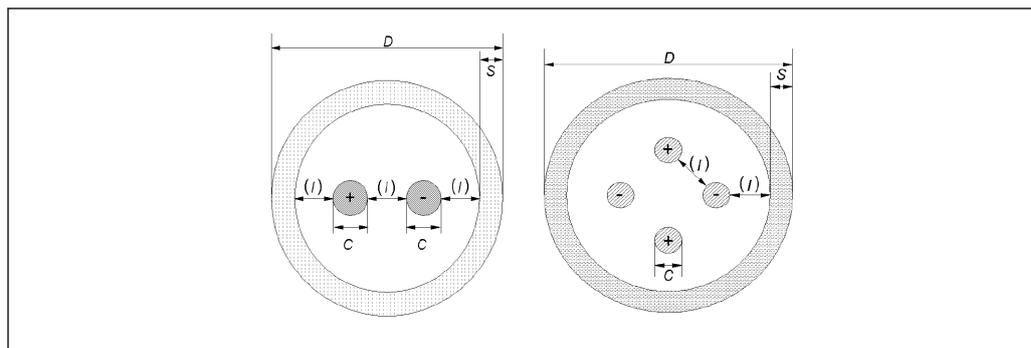
### Вставки, трубки и термогильзы

#### Термопара

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Тип точки измерения	Материал оболочки
3 (0,12)	1 датчик типа К 2 датчика типа К 1 датчик типа J 2 датчика типа J 1 датчик типа N 2 датчика типа N	IEC 60584 / ASTM E230	Заземленный / не заземленный	Сплав 600 / AISI 316L / Pyrosil

## Толщина проводника

Тип датчика	Диаметр в мм (дюймах)	Толщина стенки	Мин. толщина стенки оболочки (S)	Мин. диаметр проводника (C)
Одинарная термопара	3 мм (0,11 дюйм)	Стандартная	0,3 мм (0,01 дюйм)	0,45 мм = 25 AWG
Двойная термопара	3 мм (0,11 дюйм)	Стандартная	0,27 мм (0,01 дюйм)	0,33 мм = 28 AWG



A0035318

## Термометр сопротивления (RTD)

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Материал оболочки
3 (0,12)	1 датчик Pt100 WW/TF	IEC 60751	AISI 316L

## Термогильзы или трубки

Внешний диаметр в мм (дюймах)	Материал оболочки	Тип	Толщина в мм (дюймах)
6 (0,24)	AISI 316L	Закрытая или открытая	0,5 (0,02) или 1 (0,04)
8 (0,32)	AISI 316L	Закрытая или открытая	1 (0,04)

## Уплотняющие компоненты

Уплотняющие компоненты (обжимные фитинги) привариваются к головке термогильзы, что обеспечивает надлежащую герметичность при всех предполагаемых условиях эксплуатации, а также позволяет выполнять техническое обслуживание / замену датчиков (если это применимо).

Материал: AISI 316/AISI 316H

### Кабельные уплотнения

Установленные кабельные уплотнения обеспечивают надлежащий уровень надежности при указанных условиях окружающей среды и эксплуатации.

Материал изготовления	Идентификация	Класс защиты IP	Диапазон температуры окружающей среды	Макс. диаметр уплотнения
Латунь с покрытием из сплава NiCr	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66	IP66	-52 до +110 °C (-61,6 до +230 °F)	6 до 12 мм (0,23 до 0,47 дюйм)
AISI 316/AISI 316L	Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta III Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 до +110 °C (-61,6 до +230 °F)	6 до 12 мм (0,23 до 0,47 дюйм)

### Функция диагностики

Реакторы, в которых применяется многозонная система, обычно характеризуются жесткими условиями в плане давления, температуры, коррозии и динамики технологических жидкостей. Благодаря наличию отверстия для измерения давления можно обнаруживать и отслеживать возможные утечки (или проникновение газов) через первичную термогильзу. Это позволяет планировать техническое обслуживание.

### Масса

Масса может варьироваться в зависимости от конфигурации системы, а также конструкции соединительной коробки и рамы. Приблизительная масса многозонного датчика температуры в обычной конфигурации (количество вставок = 12, основной корпус = 3 дюйма, соединительная коробка среднего размера) = 30 кг (66,1 фунт).

Прибор следует поднимать и перемещать только с помощью рым-болта, являющегося частью технологического соединения.

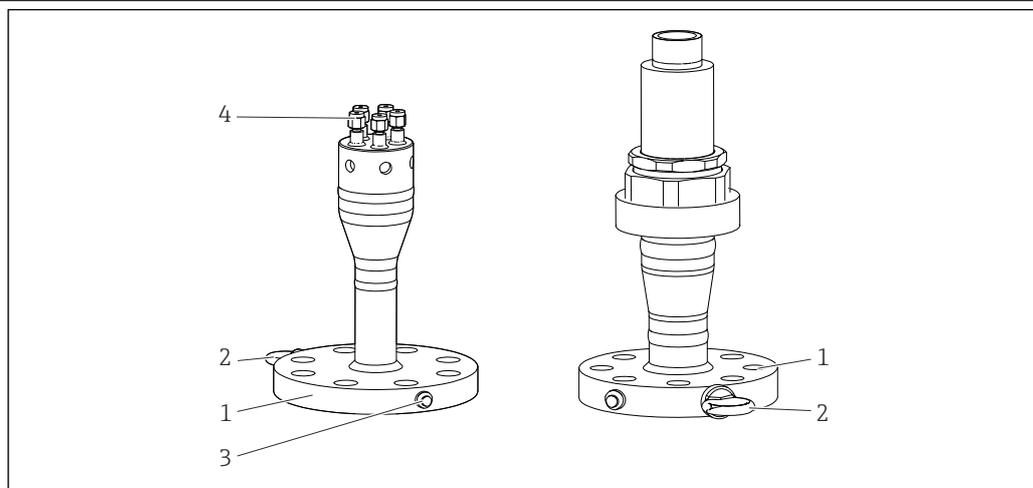
## Материалы

Указанные свойства материала должны учитываться при выборе для смачиваемых частей:

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования в воздушной среде	Свойства
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Высокая общая коррозионная стойкость</li> <li>■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты в небольшой концентрации)</li> </ul>
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Высокая общая коррозионная стойкость</li> <li>■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты в небольшой концентрации)</li> <li>■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии</li> <li>■ По сравнению со сталью 1.4404, сталь 1.4435 отличается еще более высокой коррозионной стойкостью и меньшим содержанием дельта-феррита</li> </ul>
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сплав никеля и хрома с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах.</li> <li>■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими средами, а также многими другими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т. д.</li> <li>■ Подверженность коррозии в воде высшей степени очистки.</li> <li>■ Не предназначен для использования в серосодержащей атмосфере.</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Подходит для использования в водной среде и незначительно загрязненных сточных водах</li> <li>■ Устойчивость к органическим кислотам, соляным и щелочным растворам, сульфатам и т. д. только при сравнительно низких температурах</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Свойства сравнимы со свойствами стали AISI316L.</li> <li>■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллической коррозии даже после сварки</li> <li>■ Широкий спектр применения в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности, а также в углекислотной промышленности</li> <li>■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы</li> </ul>

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования в воздушной среде	Свойства
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>Высокая сопротивляемость межкристаллической коррозии даже после сварки</li> <li>Хорошая свариваемость, возможность использования всех стандартных методов сварки</li> <li>Используется во многих секторах химической и нефтехимической промышленности, а также сосудах, находящихся под давлением</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>Высокая устойчивость к воздействию многих сред в химической, текстильной, нефтеперерабатывающей, молочной и пищевой промышленности</li> <li>Благодаря добавлению ниобия данная сталь невосприимчива к межкристаллической коррозии</li> <li>Хорошая свариваемость</li> <li>Основные области применения – переборки печей, сосуды под давлением, сварные конструкции, лопасти турбины</li> </ul>

Технологическое соединение



14 Фланец в качестве технологического соединения

- 1 Фланец
- 2 Рым-болт
- 3 Отверстие для измерения давления
- 4 Обжимные фитинги

Фланцы для типового технологического соединения разработаны по следующим стандартам:

Стандарт <sup>1)</sup>	Размер	Номинал	Материал изготовления
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310L, 321
EN	DN40, DN50, DN80	PN10, PN16, PN25, PN 40, PN 63, PN100, PN150	316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307

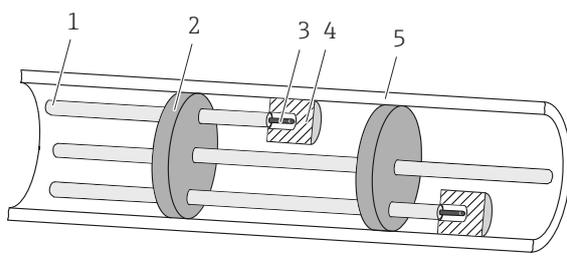
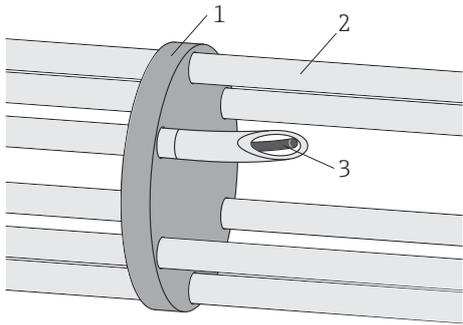
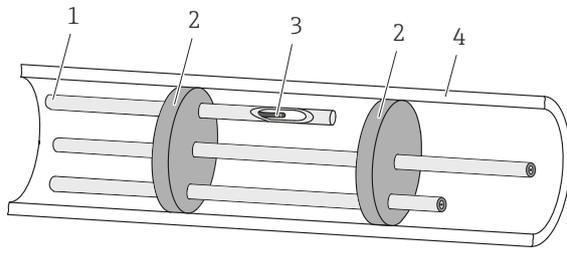
1) Фланцы в соответствии со стандартом ГОСТ поставляются по запросу.

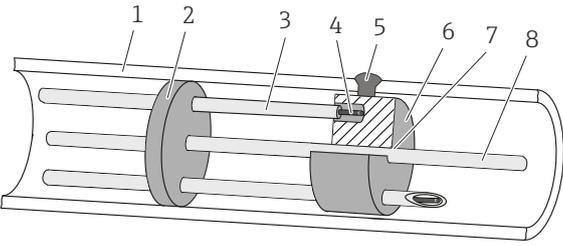
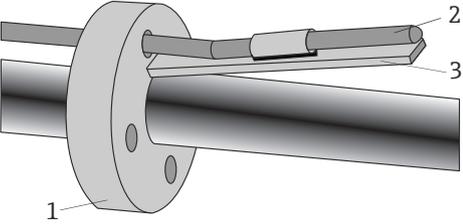
Обжимные фитинги

Обжимные фитинги привариваются к головке термогильзы для обеспечения замены датчиков. Размеры соответствуют размерам вставок. Обжимные фитинги соответствуют самым высоким стандартам надежности с точки зрения материалов и требуемых показателей.

<b>Материал изготовления</b>	AISI 316/316H
------------------------------	---------------

Компоненты теплового контакта

<p><b>А: Контактный термоблок</b></p>  <p>A0036153</p> <p>1 Трубка 2 Центрирующие звездочки 3 Вставка 4 Термоблок 5 Стенка первичной термогильзы</p>	<p>Термоблоки прижимаются к внутренней стенке для обеспечения оптимального теплообмена между первичной термогильзой и сменным датчиком температуры</p>
<p><b>В: Изогнутые трубки и проставки</b></p>  <p>A0028783</p> <p>1 Центрирующие звездочки 2 Трубка 3 Вставка</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Предусматривается замена датчика</li> <li>▪ Обеспечивается тепловой контакт между наконечником датчика и термогильзой</li> </ul>
<p><b>С: термогильзы и центрирующие звездочки</b></p>  <p>A0036632</p> <p>1 Термогильза 2 Центрирующие звездочки 3 Вставка 4 Стенка первичной термогильзы</p>	<p>Защита каждого датчика обеспечивается отдельной термогильзой с прямым наконечником.</p>

<p>D: Дискový термоблок (приваривается к первичной термогильзе)</p>  <p>1 Стенка первичной термогильзы 2 Центрирующие звездочки 3 Трубка 4 Вставка 5 Приваренный контакт 6 Дискový термоблок 7 Сварной шов 8 Опорный стержень</p> <p style="text-align: right;">A0036155</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обеспечивается оптимальная теплопередача через стенку первичной термогильзы и датчика температуры. Вставки являются сменными.</li> <li>■ Вставки являются сменными.</li> </ul>
<p>E: Биметаллические полоски</p>  <p>15 Биметаллические полоски с трубками или без них</p> <p>1 Трубка 2 Вставка 3 Биметаллические полоски</p> <p style="text-align: right;">A0028435</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Замена датчика не допускается</li> <li>■ Обеспечивается тепловой контакт между наконечником датчика и термогильзой за счет активации биметаллических полосок из-за разницы температур</li> <li>■ Отсутствие трения во время монтажа даже с уже установленными датчиками</li> </ul>

## 11.6 Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе [www.endress.com](http://www.endress.com) на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

## 11.7 Документация

- i** Обзор состава соответствующей технической документации можно получить в следующих источниках:
- Программа *Device Viewer* [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer): введите серийный номер с заводской таблички
  - Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или отсканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

В разделе "Документация" (Downloads) на веб-сайте компании Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора для планирования его применения</b> В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его вспомогательных компонентов и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	<b>Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации</b> В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки прибора до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	<b>Справочный документ</b> Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	<b>Справочник по параметрам</b> Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  Заводская табличка с указаниями по технике безопасности (XA), относящимися к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.









71752958

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

---