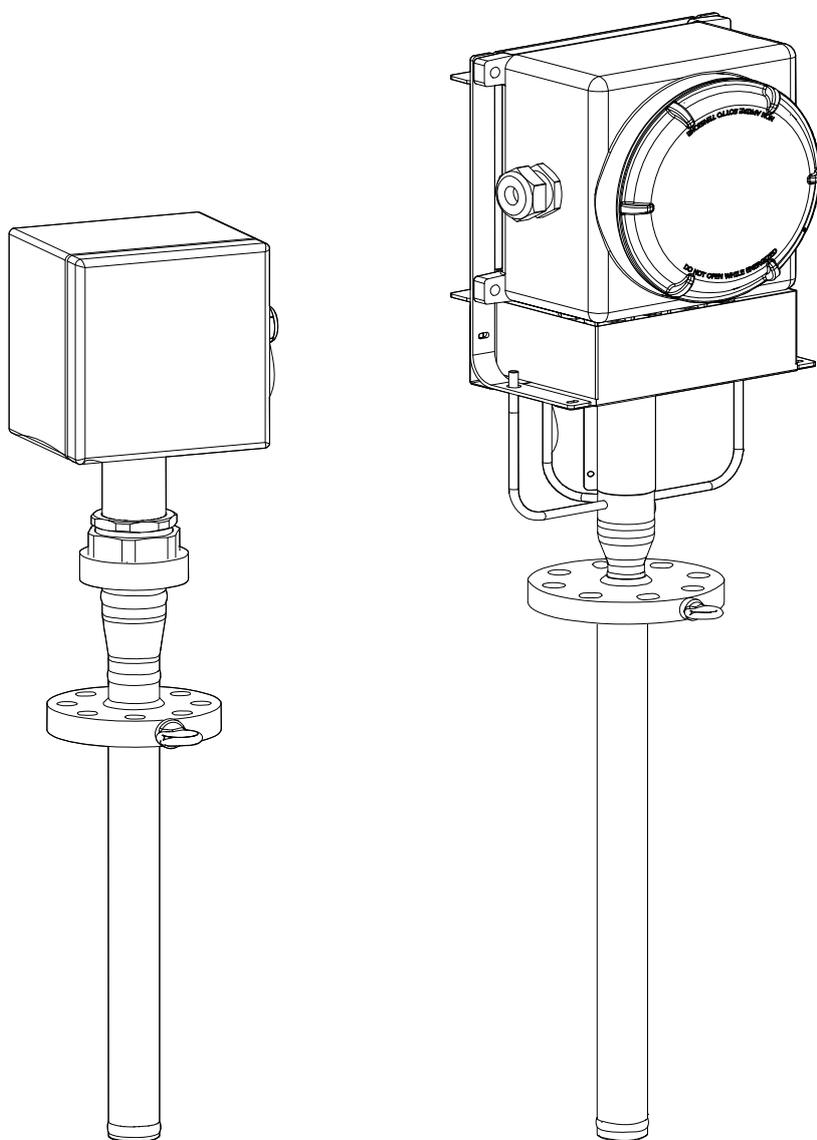


# Инструкция по эксплуатации iTHERM TMS11 MultiSens Linear

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>24</b>
1.1	Назначение документа .....	3	9.1	Общая информация .....	24
1.2	Символы .....	3	9.2	Запасные части .....	24
<b>2</b>	<b>Основные правила техники безопасности</b> .....	<b>5</b>	9.3	Услуги компании Endress+Hauser .....	29
2.1	Требования к работе персонала .....	5	9.4	Возврат .....	29
2.2	Назначение .....	6	9.5	Утилизация .....	30
2.3	Техника безопасности на рабочем месте .....	6	<b>10</b>	<b>Принадлежности</b> .....	<b>30</b>
2.4	Эксплуатационная безопасность .....	7	10.1	Специальные принадлежности для прибора .....	31
2.5	Безопасность изделия .....	7	10.2	Принадлежности для связи .....	31
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b> .....	<b>7</b>	10.3	Принадлежности, обусловленные типом обслуживания .....	32
3.1	Архитектура прибора .....	7	<b>11</b>	<b>Технические характеристики</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b> .....	<b>11</b>	11.1	Входные данные .....	33
4.1	Приемка .....	11	11.2	Выход .....	33
4.2	Идентификация изделия .....	12	11.3	Рабочие характеристики .....	35
4.3	Хранение и транспортировка .....	12	11.4	Окружающая среда .....	37
4.4	Сертификаты и свидетельства .....	12	11.5	Механическая конструкция .....	38
<b>5</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>13</b>	11.6	Сертификаты и свидетельства .....	48
5.1	Требования к монтажу .....	13	11.7	Документация .....	48
5.2	Монтаж арматуры .....	13			
5.3	Проверка после монтажа .....	15			
<b>6</b>	<b>Подключение проводки</b> .....	<b>16</b>			
6.1	Краткое руководство по подключению проводки .....	16			
6.2	Подключение кабелей датчиков .....	18			
6.3	Подключение кабелей источника питания и сигнальных кабелей .....	19			
6.4	Экранирование и заземление .....	19			
6.5	Обеспечение требуемой степени защиты .....	20			
6.6	Проверка после подключения .....	20			
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>21</b>			
7.1	Предварительные условия .....	21			
7.2	Функциональная проверка .....	22			
7.3	Включение прибора .....	23			
<b>8</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей</b> .....	<b>23</b>			
8.1	Устранение общих неисправностей .....	23			

# 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 Символы техники безопасности

#### ОПАСНО

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

#### ОСТОРОЖНО

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

#### ВНИМАНИЕ

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

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

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

### 1.2.2 Электротехнические символы

Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	<b>Заземление</b> Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.
	<b>Защитное заземление (PE)</b> Клемма заземления, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением 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, изображенные на рисунках

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

### 1.2.4 Описание информационных символов

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

### 1.2.5 Документация

 Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- 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 просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

#### Назначение документа

В зависимости от заказанного исполнения прибора могут быть предоставлены перечисленные ниже документы.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора</b> В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	<b>Информация по подготовке прибора к эксплуатации</b> В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	<b>Справочный документ</b> Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Описание параметров прибора (GP)	<b>Справочное руководство 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 указания по технике безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой 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 правила техники безопасности

В инструкциях и процедурах, приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации, могут предусматриваться особые меры предосторожности в целях обеспечения безопасности персонала, работающего с оборудованием. Информация, связанная с безопасностью, отмечена обозначениями и символами безопасности. Перед выполнением действий, отмеченных такими обозначениями и символами, ознакомьтесь с соответствующими правилами техники безопасности. Приведенная информация является максимально точной, тем не менее она НЕ гарантирует получение идеальных результатов. В частности данная 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) усовершенствование 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 внутри реактора, резервуара или трубопровода с помощью технологии, основанной на использовании термопар (ТС).

Изготовитель не несет ответственности за ущерб, вызванный ненадлежащим использованием прибора или его использованием не по назначению.

Данный прибор разработан в соответствии с указанными ниже условиями:

Условие	Описание
Внутреннее давление	Конструкция соединений, резьбовых соединений и уплотняющих элементов допускает максимальное рабочее давление внутри реактора.
Рабочая температура	Используемые материалы выбраны в соответствии с минимальными и максимальными фактическими и заданными значениями температуры. Чтобы избежать искровых нагрузок и обеспечить надлежащую интеграцию между прибором и установкой, была учтена тепловая деформация. При закреплении термогильзы прибора на внутренних элементах установки следует соблюдать особую осторожность.
Технологическая среда	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>■ эрозию и абразивный 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.
Вибрация	Чувствительные элементы могут подвергаться вибрации вследствие большой длины погружной части от ограничителя, расположенного в технологических соединениях. Вибрацию можно свести к минимуму путем выбора надлежащего размещения термогильзы в технологическом оборудовании и ее закрепления за внутренние элементы с помощью таких принадлежностей, как зажимы или наконечники. Удлинительная шейка разработана для того, чтобы выдерживать вибрационные нагрузки и защищать соединительную коробку от циклической нагрузки, а также предотвращать отворачивание резьбовых компонентов.
Механическая прочность	Для каждого рабочего состояния установки максимальная нагрузка на измерительном приборе, умноженная на коэффициент безопасности, будет гарантированно оставаться ниже предела пластической деформации материала.
Условия окружающей среды	Соединительная коробка (с преобразователями в головках датчиков или без них), провода, кабельные уплотнения и фитинги выбраны для работы в пределах допустимых диапазонов с точки зрения внешней температуры.

## 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

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

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

## 2.4 Эксплуатационная безопасность

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

Описываемый прибор разработан в соответствии со сложившейся инженерной практикой, отвечает современным требованиям безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Он соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор соответствует директивам ЕС, которые перечислены в составленной для него декларации соответствия требованиям ЕС. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

# 3 Описание изделия

## 3.1 Архитектура прибора

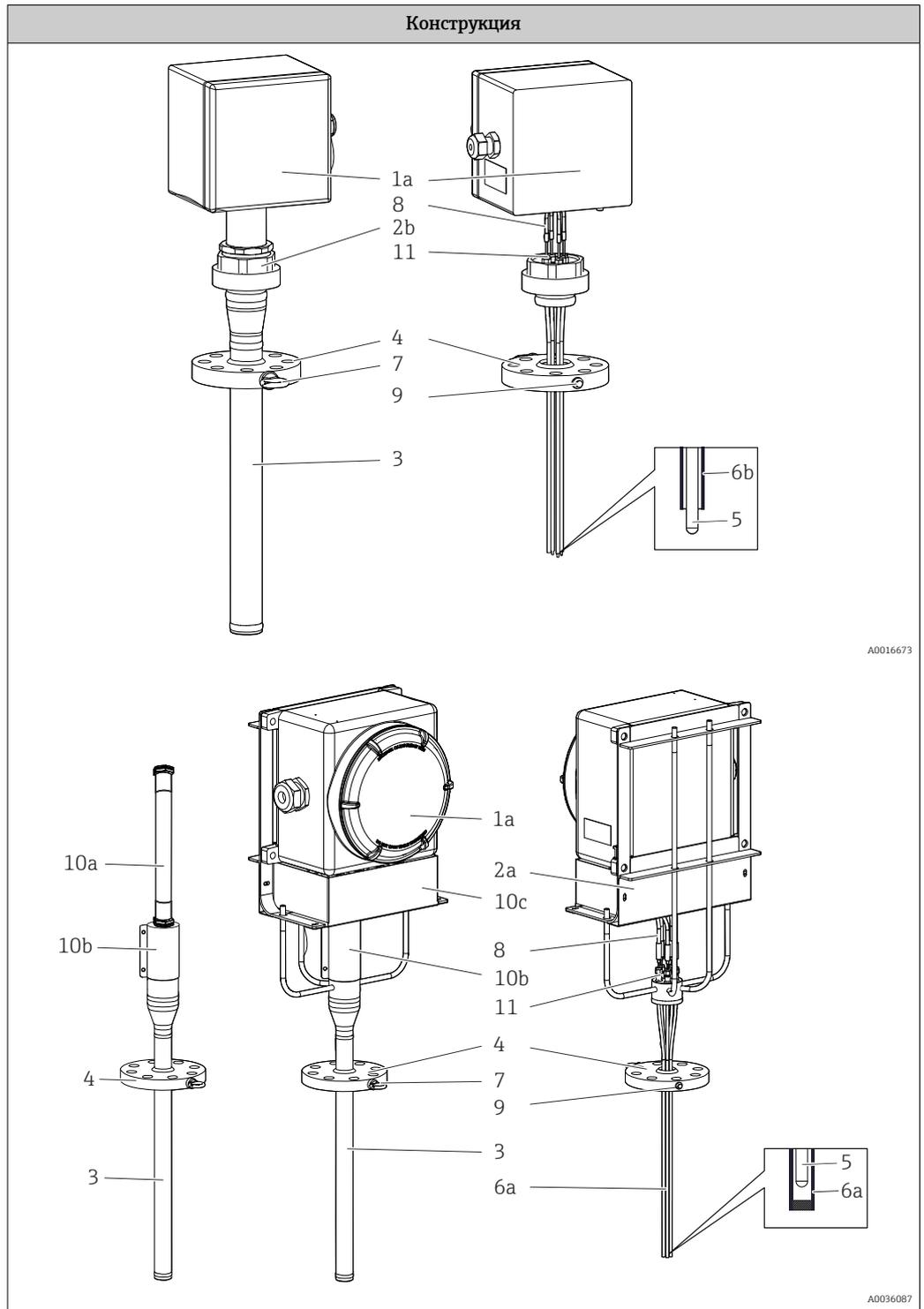
Многозонный датчик температуры входит в серию модульных приборов для измерения температуры в нескольких точках. Конструкция позволяет использовать подузлы и компоненты по отдельности, что упрощает техническое обслуживание и управление запасными частями.

Он состоит из указанных ниже 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 условиях эксплуатации. В данном случае измерительные вставки могут рассматриваться как отдельные запасные части и заказываться по стандартной структуре заказа (например, TSC310, TST310) или как специальные измерительные вставки. Для получения определенного кода заказа обратитесь к специалистам Endress+Hauser.
- **Технологическое соединение:** представляет собой фланец, выполненный по стандарту ASME или EN. Данный компонент может быть снабжен напорным отверстием и оснащен рым-болтами для подъема прибора.
- **Головка:** состоит из соединительной коробки со следующими компонентами: кабельные уплотнения, дренажные клапаны, болты заземления, клеммы, устанавливаемые в головке преобразователи и т. д.
- **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, датчики давления, коллекторы, 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	<p>Соединительная коробка с откидной или резьбовой крышкой для электрического подключения. Она включает в себя электрические клеммы, преобразователи и кабельные уплотнения.</p> <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	<p>Опорная рама для выполнения требований взрывобезопасности. 316/316L</p>
2b. С трехкомпонентным соединением	<p>Опорная рама для выполнения требований искробезопасности. 316/316L</p>
3. Первичная термогильза	<p>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).</p> <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	<p>Представляет собой фланец, соответствующий требованиям международных стандартов, или проектируется под потребности конкретного технологического процесса → 38.</p> <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	<p>Заземленные и незаземленные термомпары с минеральной изоляцией или термометр сопротивления (спиралевидный Pt100). Для получения дополнительных сведений см. таблицу с информацией для заказа.</p>
6. Конструкция наконечника: 6a. Термогильзы	<p>Имеются термогильзы с закрытыми концами, которые обеспечивают фиксацию датчиков в правильном положении для измерения в первичной термогильзе. Концы данных термогильз могут иметь следующую конструкцию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Со сварными термоблокирующими дисками для обеспечения оптимальной теплопередачи через стенку первичной термогильзы и датчики температуры. Датчики 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> <p>Для получения дополнительных сведений см. таблицу с информацией для заказа.</p>
6b. Трубки	<p>Имеются трубки с открытыми концами, которые обеспечивают фиксацию датчиков в правильном положении для измерения в первичной термогильзе. Концы данных трубок могут иметь следующую конструкцию:</p> <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. Дополнительное соединение (резьбовое напорное отверстие)	Вспомогательные соединения и фитинги для измерения давления.
10. Защитные приспособления 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, устанавливаемых между верхней частью первичной термогильзы и соединительной коробкой. Крышка удлинительного кабеля: отформована из листовой нержавеющей стали и прикреплена к опорной 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 прибора действуйте следующим образом.

1. Проверьте целостность упаковки.
2. Если обнаружено повреждение, выполните следующие действия.  
Немедленно сообщите о повреждении изготовителю.
3. Не устанавливайте поврежденные компоненты, поскольку иначе изготовитель не может гарантировать соблюдение требований безопасности и не может нести ответственность за возможные последствия.
4. Сверьте фактический комплект поставки с содержанием своего заказа.
5. Удалите весь упаковочный материал, использованный для транспортировки.
6. Совпадают ли данные, указанные на заводской табличке прибора, с данными заказа в транспортной накладной?
7. Имеется ли в наличии техническая документация и остальные необходимые документы (например, сертификаты)?



Если какое-либо из этих условий не выполняется, обратитесь в региональное торговое представительство компании.

## 4.2 Идентификация изделия

Существуют следующие варианты идентификации прибора:

- 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 технической документации, которая относится к нему.

### 4.2.1 Заводская табличка

#### Тот ли прибор получен?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

- Идентификация изготовителя, обозначение прибора
  - Код заказа
  - Расширенный код заказа
  - Серийный номер
  - Обозначение (TAG)
  - Технические данные: напряжение питания, потребление тока, температура окружающей среды, данные, относящиеся к связи (опционально)
  - Степень защиты
  - Сертификаты с соответствующими символами
- Сравните информацию, указанную 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

Температура хранения: -40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

Максимальная относительная влажность: < 95 % согласно IEC 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 горячих объектов;
- 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**

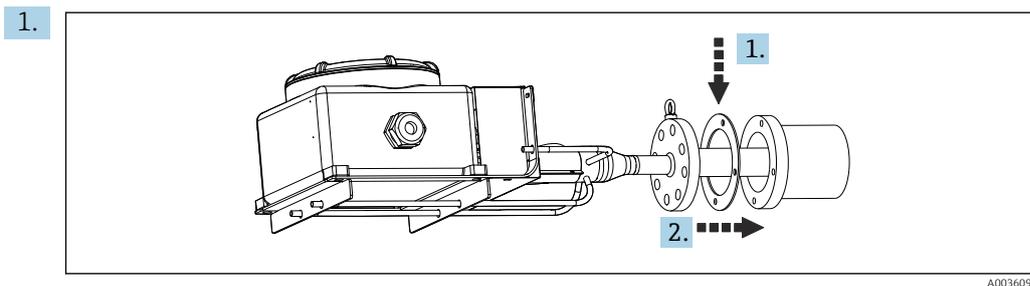
**Дополнительные нагрузки и вибрации других компонентов установки могут повлиять на работу компонентов датчика.**

- ▶ 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 →  37.
- ▶ 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

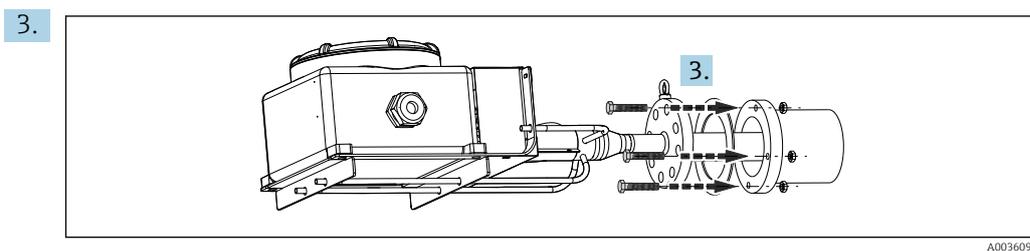
#### 5.2.1 Последовательность монтажа

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.

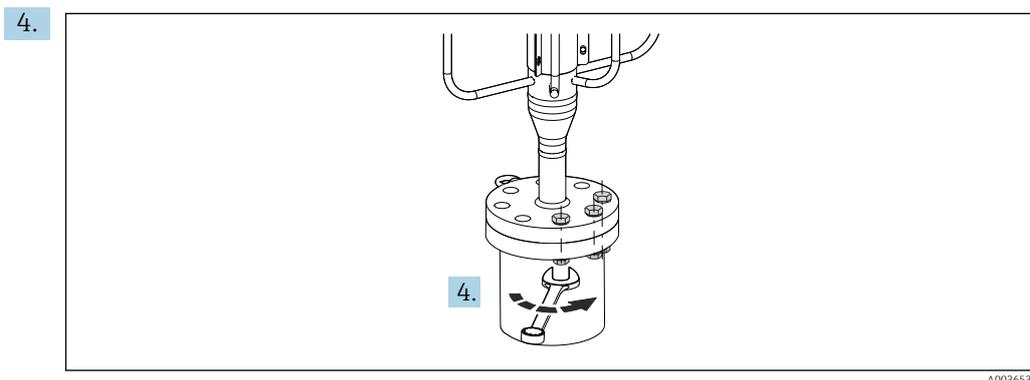


Расположите прокладку между патрубком с фланцем и фланцем прибора (предварительно убедитесь в чистоте выточек под прокладку на фланцах).

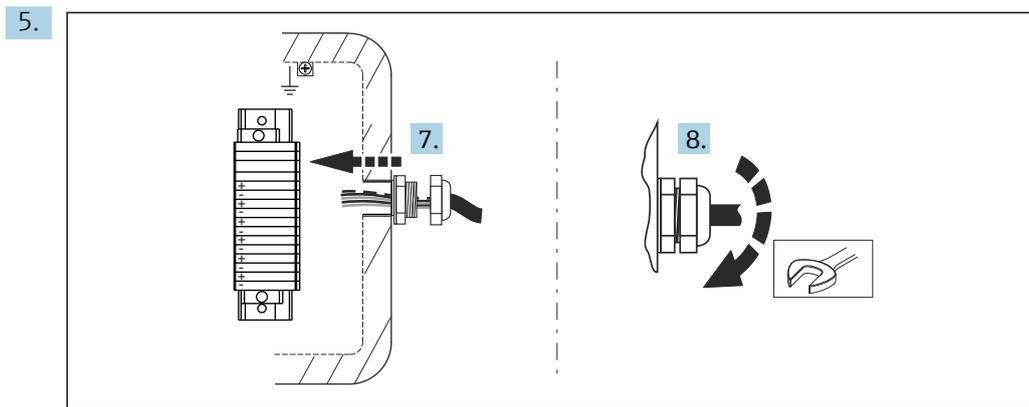
2. Подведите прибор к штуцеру и вставьте первичную термогильзу в штуцер, избегая деформации.



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 Подключение проводки

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

**Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.**

- ▶ Перед монтажом или подключением прибора отключите источник питания.
- ▶ При установке приборов во взрывоопасных зонах следует обращать особое внимание на инструкции и схемы подключения, приведенные в соответствующей документации (документации по взрывозащите), которая прилагается к настоящему руководству по эксплуатации. При необходимости можно обратиться за помощью в местное представительство Endress+Hauser.

**i** 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 электрического подключения плотно затяните винтовые клеммы. Плотно затяните кабельные уплотнения. Закройте крышку корпуса.
6. Во избежание ошибок подключения обращайтесь к рекомендациям, приведенным в разделе "Проверка после подключения"! →  20

### 6.1 Краткое руководство по подключению проводки

Назначение клемм

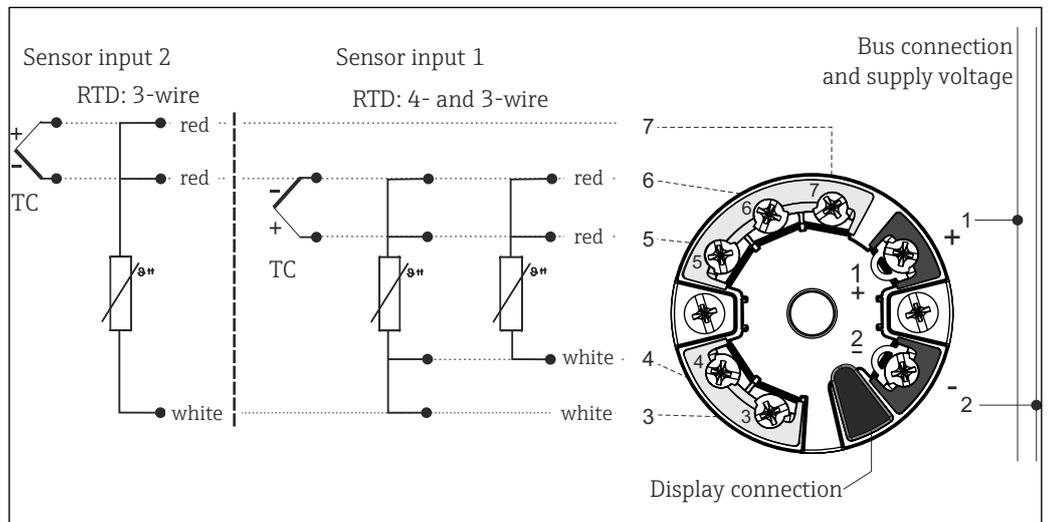
**УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

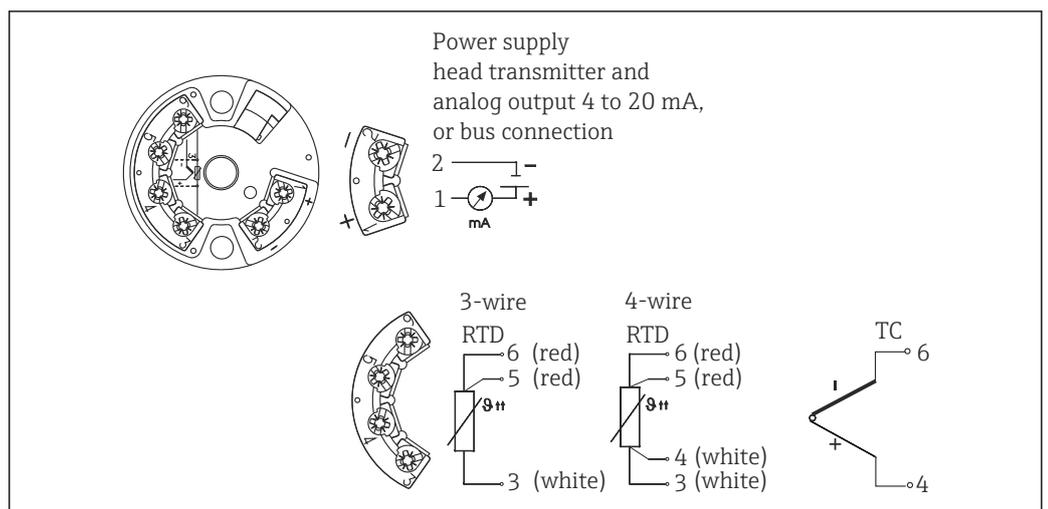
► Необходимо принять меры по обеспечению защиты клемм от электростатического разряда.

**i** При прямом подключении термопары и термометров сопротивления необходимо использовать удлинительный или компенсационный кабель, чтобы избежать получения ошибочных измеренных значений. Необходимо соблюдать полярность на соответствующем клеммном блоке и схему подключения.

Изготовитель прибора не отвечает за планирование или монтаж кабелей для подключения цифровой шины. Поэтому изготовитель не несет ответственности за возможные повреждения из-за выбора материалов, которые не подходят для данной области применения, или за неквалифицированный монтаж.



2 Электрическая схема преобразователей в головке датчика с двойным входом (TMT8x)



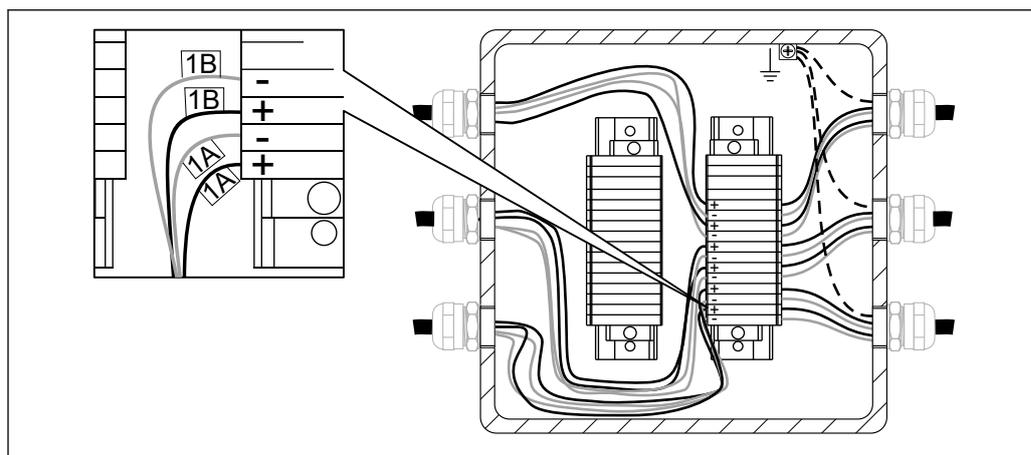
3 Электрическая схема преобразователей в головке датчика с одинарным входом (TMT18x)

Цвета кабеля термопары

Согласно стандарту IEC 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> </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> </ul>

## 6.2 Подключение кабелей датчиков

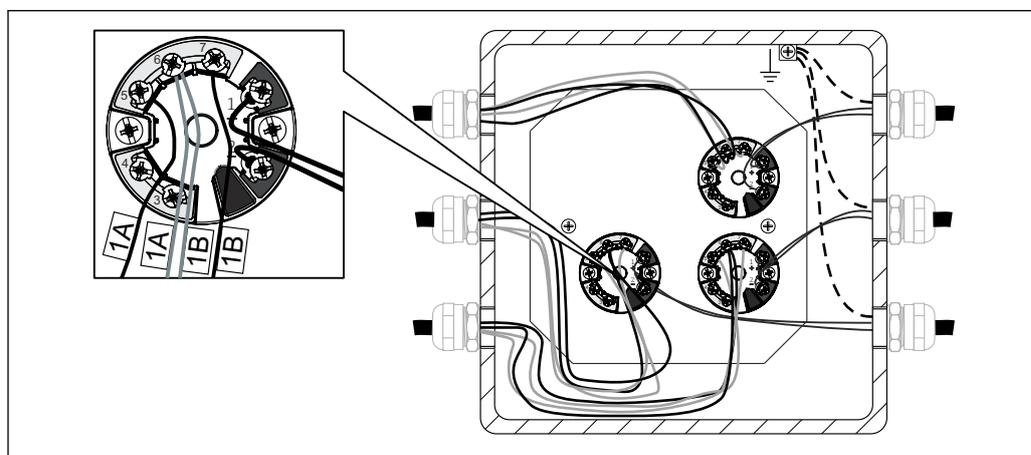
**i** У каждого датчика есть индивидуальный номер маркировки. По умолчанию все провода всегда уже подключены к установленным преобразователям или клеммам.



A0033288

4 Прямое подключение на установленном клеммном блоке. Пример маркировки внутренних проводов датчика с двумя датчиками типа ТС во вставке № 1.

Подключение выполняется в последовательном порядке. Это означает, что входной (входные) канал (каналы) преобразователя № 1 соединен (соединены) 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 вставки маркированы последовательными номерами, начиная с 1. При использовании двойных датчиков внутренняя маркировка имеет суффикс, чтобы различать два датчика, например 1А и 1В, для двойных датчиков в одной и той же вставке или точке измерения № 1.



A0033289

5 Смонтированный и подключенный преобразователь в головке датчика. Пример маркировки внутренних проводов датчика с двумя термопарами

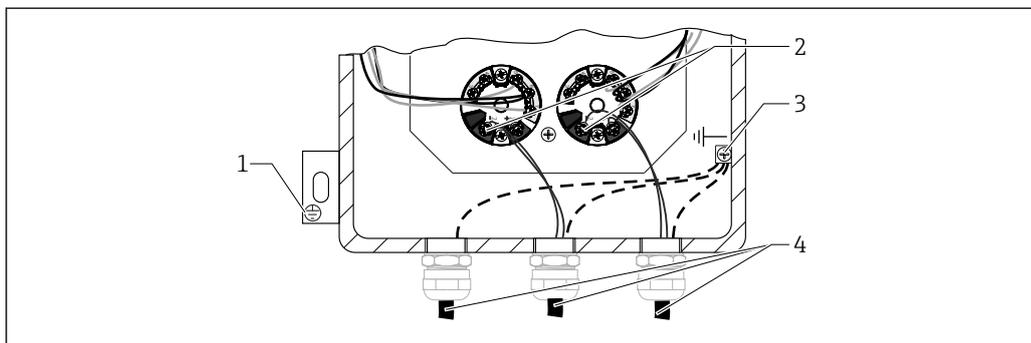
Тип датчика	Тип преобразователя	Правило подключения
Один термометр сопротивления или одна термопара	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Один вход (один канал)</li> <li>▪ Двойной вход (два канала)</li> <li>▪ Многоканальный вход (8 каналов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Один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

### 6.3 Подключение кабелей источника питания и сигнальных кабелей

#### Технические характеристики кабеля

- 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.



6 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 по цифровой шине

### 6.4 Экранирование и заземление

**i** В отношении любого конкретного электрического экранирования и заземления для подключения преобразователя следуйте указаниям соответствующего руководства по эксплуатации для установленного преобразователя.

Если это применимо, во время монтажа необходимо строго соблюдать государственные нормы и инструкции по монтажу! Если имеется большая разница потенциалов между отдельными точками заземления, то непосредственно к базовому заземлению подключается только одна точка экрана. Таким образом, в системе без выравнивания потенциалов экран кабеля цифровой шины следует заземлять только с одной стороны, например на блоке питания или на барьере искрозащиты.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

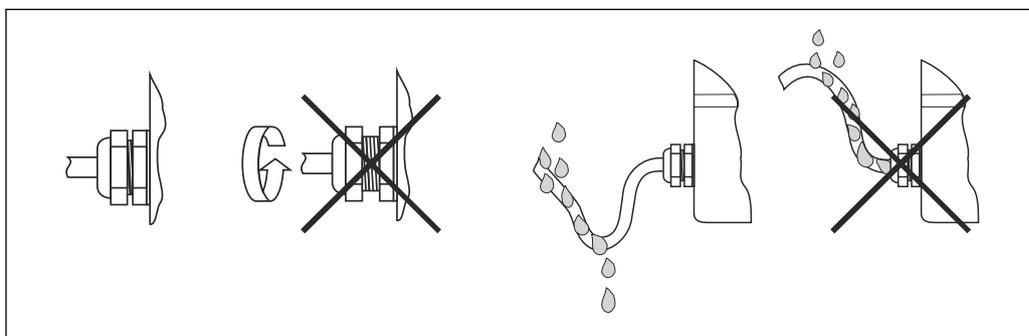
Если экран кабеля заземлен в нескольких точках (в системе без выравнивания потенциалов), могут возникнуть выравнивающие токи с частотой, эквивалентной частоте источника питания. Данные токи могут повредить сигнальный кабель или существенно повлиять на передачу сигнала.

- ▶ В таких случаях экран сигнального кабеля следует заземлять только с одного конца, то есть заземление запрещается присоединять к заземляющей клемме корпуса (исполнение с присоединительной головкой или с 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: →  7,  20

- 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 таким образом, чтобы вводы для кабелей или кабелепроводов не были обращены вверх.
- Неиспользуемые вводы следует изолировать с помощью пластин-заглушек, входящих в комплект поставки.
- Не следует удалять защитную изоляционную втулку из фитинга NPT.



A0011260

 7 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"/>
Оснащены ли кабели средствами снятия натяжения в достаточной мере?	<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 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 Предварительные условия

Адаптация рекомендаций по стандартной, расширенной и специализированной установке приборов Endress+Hauser, гарантирующая соответствие установки следующим документам:

- Руководству 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 следующие действия:

- При необходимости перед отсоединением любого датчика, присоединенного к процессу, 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 эта 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 процесс заказчика защищены от взаимного 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: WPO1039H)
- 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.
- При необходимости паспорт безопасности.
- Документы заказчика (инструкции по технике безопасности, точки настройки и т.д.).

#### 7.1.2 Инструменты и оборудование

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

## 7.2 Функциональная проверка

Перед вводом прибора в эксплуатацию обязательно выполните заключительные проверки

- Контрольный список "Проверка после монтажа"
- Контрольный список "Проверка 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

Визуальный осмотр 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 мер предосторожности (например, радиометрические измерения)
6. Подключение прибора(ов) к питанию
7. При необходимости, проверка списка аварийных сигналов

Условия окружающей среды

1. Убедитесь, что условия окружающей среды подходят для прибора(ров): температура окружающей среды, влажность (степень 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(ров) в соответствии с Руководством по эксплуатации с параметрами, указанными заказчиком или в спецификации

Проверка значения выходного сигнала

- ▶ Проверка и подтверждение того, что локальный 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 аксессуары, 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 измерений с эталонными значениями заказчика. (Например, лабораторный результат в случае применения анализатора, весовая шкала для дозирования и т. д.)
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 выполнения финальных проверок можно включать питание. После этого многозонный датчик температуры. При использовании температурного преобразователя Endress+Hauser ознакомьтесь с прилагающимся 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» →  29.

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

Для осуществления технического обслуживания необходимо обеспечить доступность прибора. Каждый компонент, являющийся частью прибора, должен быть (в случае замены) заменен на оригинальную запасную часть производства компании Endress+Hauser, которая гарантирует аналогичные характеристики и производительность. Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности следует выполнять ремонт прибора только в том случае, если это разрешено компанией Endress+Hauser, при этом соблюдая федеральное / национальное законодательство 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
- Электрическое подключение
- DIN-рейка
- Пластина для электрических клемм
- Кабельное уплотнение
- Уплотнительная втулка для кабельного уплотнения
- Адаптер 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.

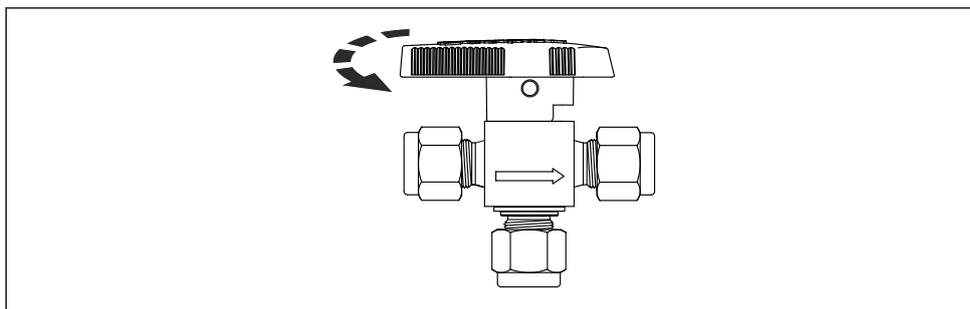
В случае работы под давлением, если установлен только манометр / преобразователь давления, замена датчиков не допускается.

#### 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 монтируется в комбинации с вентильным блоком или многоходовым клапаном, то датчики могут быть заменены даже в рабочих условиях после принятия перечисленных ниже мер безопасности:

1.



A0036098

Переведите многоходовой клапан в положение слива (по возможности оставьте индикатор давления в рабочем состоянии).

2.

Слейте жидкость безопасным способом в линию продувки или примените процедуру, предусмотренную действующими местными правилами безопасности.

3.

Убедитесь в том, что все избыточное давление сброшено.

4.

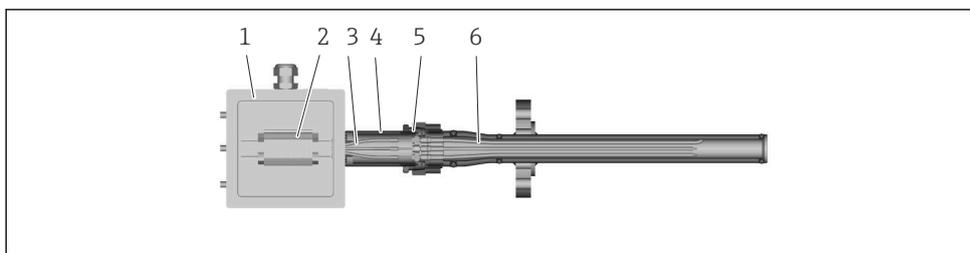
Переведите многоходовой клапан обратно в исходное положение в режиме определения давления.

5.

Наблюдайте за индикатором давления в течение разумного периода времени (в зависимости от условий конкретного технологического процесса). Только при условии, что давление не повышается в значительной мере (в течение 20–30 минут), можно начинать выполнять следующие процедуры:

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

1.



A0036099

Откройте крышку соединительной коробки (1).

2.

Отсоедините провода (3) всех измерительных вставок (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.

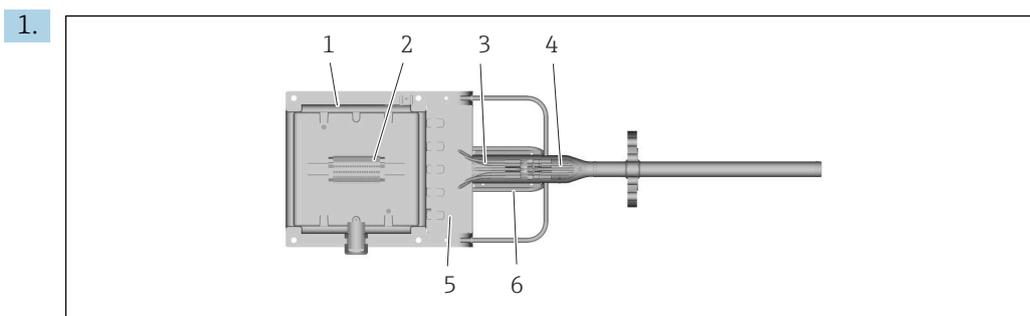
Медленно и осторожно полностью вытяните измерительные вставки. Убедитесь в том, что резьба и уплотнительные седла обжимных фитингов не повреждены.

7.

Обратите внимание на то, что металлическую втулку отворачиваемого обжимного фитинга необходимо менять на новую во время каждого выполнения описываемой процедуры. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых деталей.

8. Пропустите новые измерительные 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 элементы трехкомпонентного соединения, не допуская повреждения его поверхности.
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. Должным образом подключите все кабели измерительных вставок к соответствующему клеммному блоку или преобразователю, находящемуся внутри соединительной коробки, в соответствии со схемой подключения проводки.
14. Закройте крышку корпуса.

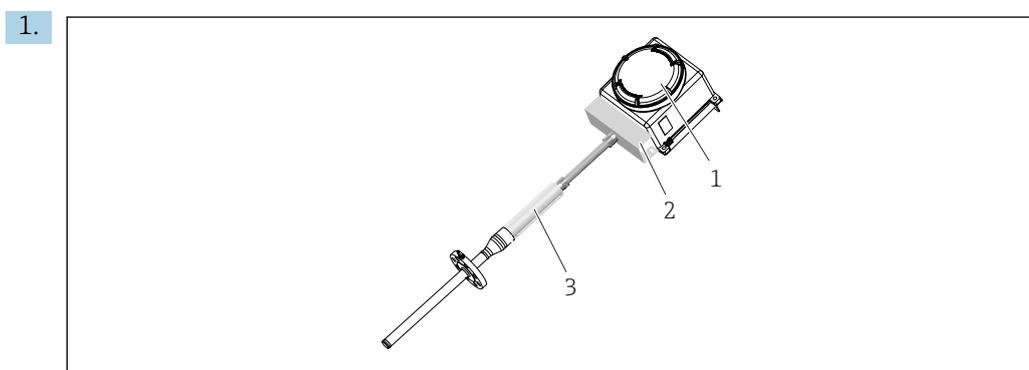
#### Вариант 2: конструкция с опорной рамой прямого монтажа (взрывобезопасное исполнение)



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 на то, что металлическую втулку отворачиваемого обжимного фитинга необходимо менять на новую во время каждого выполнения описываемой процедуры. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых деталей.
9. Пропустите новые измерительные 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. Должным образом подключите все кабели измерительных вставок к соответствующему клеммному блоку или преобразователю, находящемуся внутри соединительной коробки, в соответствии со схемой подключения проводки.
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)**

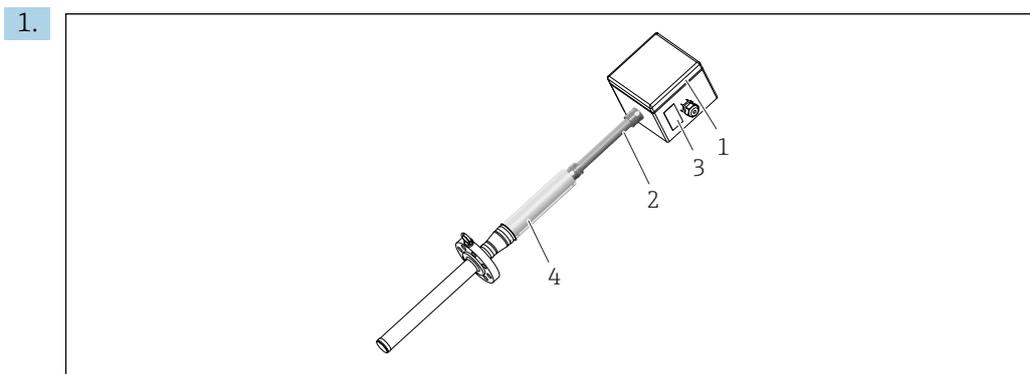


A0036101

- 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 на то, что металлическую втулку отворачиваемого обжимного фитинга необходимо менять на новую во время каждого выполнения описываемой процедуры. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых деталей.
11. Введите новый жгут удлинительных кабелей в кабелепровод.
12. Пропустите все новые измерительные вставки через обжимные фитинги, начиная с наконечников. Длина и характеристики всех новых измерительных вставок (производства Endress+Hauser) должны 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. Должным образом подключите все кабели измерительных вставок к соответствующему клеммному блоку или преобразователю, находящемуся внутри соединительной коробки, в соответствии со схемой подключения проводки.
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. 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 на то, что металлическую втулку отворачиваемого обжимного фитинга необходимо менять на новую во время каждого выполнения описываемой процедуры. Характеристики металлических втулок из нового набора должны быть идентичны характеристикам заменяемых деталей.
10. Введите новый жгут удлинительных кабелей в кабелепровод.
11. Пропустите все новые измерительные вставки через обжимные фитинги, начиная с наконечников. Длина и характеристики всех новых измерительных вставок (производства Endress+Hauser) должны соответствовать характеристикам заменяемых компонентов.
12. Затяните гайки обжимных фитингов в соответствии с инструкциями изготовителя.
13. Затяните крепление кабелепровода (2) к соединительной коробке.
14. Должным образом подключите все кабели измерительных вставок к соответствующему клеммному блоку или преобразователю, находящемуся внутри соединительной коробки, в соответствии со схемой подключения проводки.

15. Верните на место крышки удлинительных кабелей (4).
16. Закройте крышку корпуса.

### 9.3 Услуги компании Endress+Hauser

Услуга	Описание
Сертификаты	Компания Endress+Hauser выполняет требования по проектированию, изготовлению изделий, проверке и вводу в эксплуатацию, как это предусматривается специальными сертификатами, посредством обслуживания или поставки отдельных сертифицированных компонентов и проверки интеграции в комплексную 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.
Процедура монтажа	Компания Endress+Hauser помогает вводить оборудование в эксплуатацию с минимальными затратами. Безошибочный монтаж имеет решающее значение для качества и долговечности измерительной системы и работы установки. Мы предоставляем необходимые знания в нужное время в соответствии с задачами 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>▪ Цветная дефектоскопия в соответствии со стандартами ASME V, ст. 6, UNI EN 571-1 и ASME VIII, разд. 1, приложение 8</li> <li>▪ Стилоскопия в соответствии со стандартом ASTM E 572</li> <li>▪ Испытание на водородное охрупчивание в соответствии со стандартом EN 13185 / EN 1779</li> <li>▪ Рентгеновский контроль в соответствии со стандартом ASME V, ст. 2, ст. 22, стандартом ISO 17363-1 (требования и методы) и стандартом ASME VIII, разд. 1, а также в соответствии со стандартом 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 партнерами компании, в соответствии со стандартом ASME V, ст. 4.</li> </ul>

### 9.4 Возврат

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

1. Подробнее см. на сайте: <https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Выберите регион.
2. При возврате прибора упаковывайте его таким образом, чтобы он был надежно защищен от 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

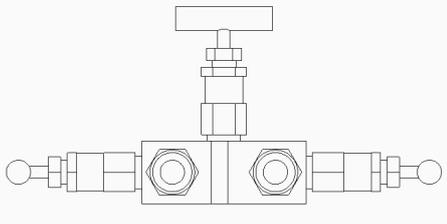
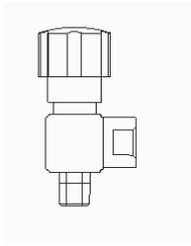
Утилизируйте элементы питания в соответствии с местными правилами. По возможности отправляйте использованные элементы питания на повторную переработку.

## 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 Специальные принадлежности для прибора

Принадлежности	Описание
Маркировка	Заводская табличка может применяться для идентификации каждой точки измерения и всего термометра. 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. ассортимент датчиков РМР компании Endress +Hauser.
  <small>A0034865</small>	Для установки преобразователя давления на отверстия для измерения давления используются фитинги, вентильные блоки и клапаны, что позволяет непрерывно контролировать прибор в рабочих условиях.
Фитинги / вентильные блоки / клапаны	
 <small>A0036534</small>	Состоит из полиамидного кабелепровода для соединения верхней части термогильзы и выносной соединительной коробки, которая снабжена формованной крышкой из нержавеющей стали. Она крепится к раме соединительной коробки для защиты кабельных соединений.
Система выносного кабелепровода	

## 10.2 Принадлежности для связи

Конфигурационный комплект TXU10	Конфигурационный комплект для преобразователя, программируемого на ПК, с программным обеспечением для настройки и интерфейсным кабелем для ПК с USB-портом. Код заказа: TXU10-xx.
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасной связи через интерфейс HART с ПО FieldCare посредством USB-порта.  Подробные сведения см. в документе "Техническое описание" TI00404F.

Commubox FXA291	Предназначен для соединения полевых приборов Endress+Hauser, оснащенных интерфейсом CDI (единый интерфейс доступа к данным Endress+Hauser), с USB-портом компьютера или ноутбука.  Подробные сведения см. в документе "Техническое описание" TI00405C.
Преобразователь контура HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Подробные сведения см. в документах "Техническое описание" TI00429F и "Руководство по эксплуатации" BA00371F.
Адаптер WirelessHART SWA70	Используется для беспроводного соединения полевых приборов. Адаптер WirelessHART можно легко интегрировать в полевые приборы и существующие инфраструктуры. Адаптер обеспечивает защиту данных и безопасность их передачи, а также пригоден для параллельной работы с другими беспроводными сетями при минимальной сложности прокладки кабелей.  Подробные сведения см. в документе "Руководство по эксплуатации" BA061S.
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного контроля подключенных измерительных приборов с интерфейсом 4–20 мА посредством веб-браузера.  Подробные сведения см. в документах "Техническое описание" TI00025S и "Руководство по эксплуатации" BA00053S.
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и дистанционной настройки подключенных измерительных приборов с интерфейсом HART посредством веб-браузера.  Подробные сведения см. в документах "Техническое описание" TI00025S и "Руководство 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 см. в документе "Руководство по эксплуатации" BA00060S.

### 10.3 Принадлежности, обусловленные типом обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> <li>Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу;</li> <li>Графическое представление результатов расчета.</li> </ul> Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ. Applicator доступен: В сети Интернет по адресу: <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 Входные данные

Измеряемая величина      Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

Диапазон измерений      TC

Входные данные	Обозначение	Пределы диапазона измерений
TC согласно ГОСТ Р МЭК 60751	Pt100	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)

*Термопара*

Входные данные	Обозначение	Пределы диапазона измерений
Термопары (ТП) согласно ГОСТ Р МЭК 60584, часть 1 – использование устанавливаемого в головке преобразователя температуры iTEMP от Endress+Hauser	Тип J (Fe-CuNi)	-210 до +720 °C (-346 до +1 328 °F)
	Тип K (NiCr-Ni)	-270 до +1 150 °C (-454 до +2 102 °F)
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-270 до +1 100 °C (-454 до +2 012 °F)
Внутренний холодный спай (Pt100)		
Точность на холодном спае: ± 1 К		
Макс. сопротивление датчика: 10 кОм		

### 11.2 Выход

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

- Датчики с прямым подключением – значения, измеренные датчиками, передаются без преобразователя.
- С помощью любого из распространенных протоколов связи путем выбора соответствующего преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP. Все преобразователи, перечисленные ниже, устанавливаются непосредственно в клеммной 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 в головке датчика, программируемые с помощью ПК**

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. Более подробные сведения приведены в документе "Техническое описание".

#### **Преобразователи в головке датчика, программируемые по протоколу HART**

Преобразователь 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

пересылает сигналы сопротивления и напряжения по протоколу HART. Данный прибор можно устанавливать в качестве искробезопасного устройства во взрывоопасных зонах категории 1 и использовать для размещения в соединительной головке плоской формы, которая соответствует стандарту DIN EN 50446. Различные действия, связанные с эксплуатацией, визуализацией и техническим обслуживанием, можно быстро и удобно выполнять с помощью универсального программного обеспечения для настройки, такого как FieldCare, DeviceCare, или портативного прибора FieldCommunicator 375/475. Более подробные сведения см. в документе "Техническое описание".

#### **Преобразователь с интерфейсом PROFIBUS PA для установки в головку датчика**

Универсальный программируемый преобразователь для установки в головку датчика с поддержкой протокола 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. Более подробные сведения см. в документе "Техническое описание".

#### **Преобразователь с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus для установки в головку датчика**

Универсальный программируемый преобразователь для установки в головку датчика с поддержкой протокола связи FOUNDATION Fieldbus. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне температуры окружающей среды. Все преобразователи пригодны для использования в любых наиболее распространенных системах управления технологическим процессом. Интеграционные испытания проводятся в среде System World ("Системный мир") компании Endress+Hauser. Более подробные сведения см. в документе "Техническое описание".

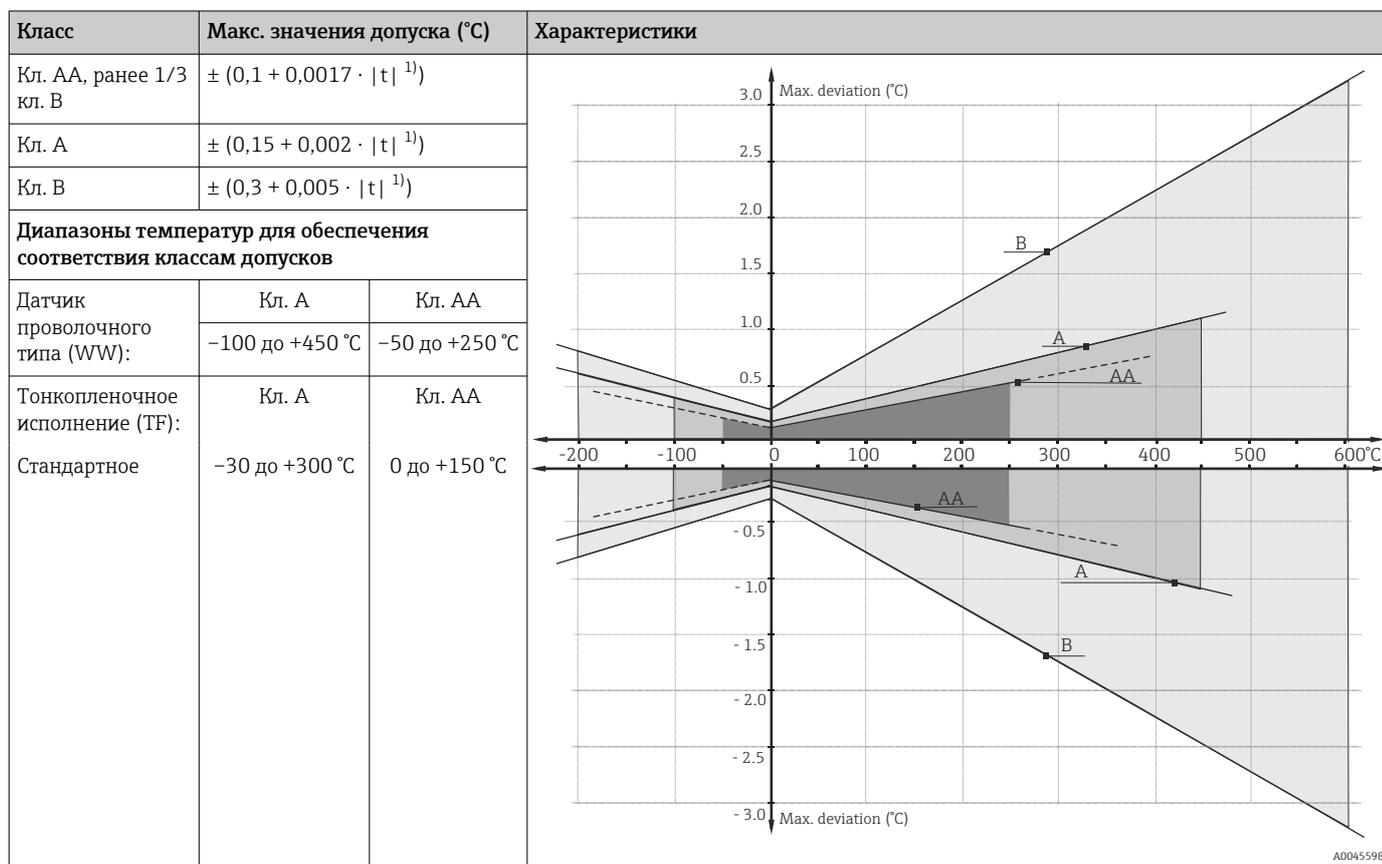
Преимущества преобразователей iTHERM:

- Двойной или одинарный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей)
- Непревзойденные показатели надежности, точности и долговременной стабильности в критически важных технологических процессах
- Математические функции
- Мониторинг дрейфа термометра, функция резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика
- Согласование "датчик-преобразователь" на основе коэффициентов Каллендара Ван-Дюзена для двухканальных преобразователей

## 11.3 Рабочие характеристики

Точность

Термометр сопротивления (RTD) – согласно стандарту IEC 60751

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.

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

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

1)  $|t|$  – абсолютное значение температуры в °C.

Термопары, изготовленные из благородных металлов, как правило, поставляются в таком исполнении, чтобы они соответствовали производственным допускам для температур  $> -40 \text{ °C}$  ( $-40 \text{ °F}$ ), указанным в таблице. Данные материалы обычно не подходят для температур  $< -40 \text{ °C}$  ( $-40 \text{ °F}$ ). Допуски для класса 3 не могут быть

соблюдены. Для данного диапазона температур требуется выбор отдельного материала. Его нельзя измерить с помощью стандартного изделия.

Стандарт	Модель	Стандартный допуск	Специальный допуск
ASTM E230 / ANSI MC96.1		Отклонение, в каждом случае применяется большее значение	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2$ К или $\pm 0,0075$  t  <sup>1)</sup> (0 до 760 °C)	$\pm 1,1$ К или $\pm 0,004$  t  <sup>1)</sup> (0 до 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2$ К или $\pm 0,02$  t  <sup>1)</sup> (-200 до 0 °C) $\pm 2,2$ К или $\pm 0,0075$  t  <sup>1)</sup> (0 до 1 260 °C)	$\pm 1,1$ К или $\pm 0,004$  t  <sup>1)</sup> (0 до 1 260 °C)

1) |t| – абсолютное значение температуры в °C.

Материалы для термопар, как правило, поставляются в таком исполнении, чтобы они соответствовали допускам для температур > 0 °C (32 °F), указанным в таблице. Данные материалы обычно не подходят для температур < 0 °C (32 °F). Указанные допуски не могут быть соблюдены. Для данного диапазона температур требуется выбор отдельного материала. Его нельзя измерить с помощью стандартного изделия.

#### Время отклика



Время отклика для арматуры 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 °C при погружении вставки в проточную воду (скорость потока 0,4 м/с, температура перегрева 10 К):

Диаметр вставки	Время отклика	
Например, для термогильзы толщиной 3,6 мм (0,14 дюйм), в конструкции с изогнутыми трубками	$t_{90}$	108 с

#### Термопара (ТС)

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

Диаметр вставки	Время отклика	
Например, для термогильзы толщиной 3,6 мм (0,14 дюйм), в конструкции 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 термометра (только для приборов со сменными датчиками).

**i** Если калибровку необходимо выполнить после монтажа многозонного термометра, обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser для получения полной поддержки. Вместе с Endress+Hauser можно организовать любые дальнейшие действия по проведению 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.

Процесс калибровки предусматривает сравнение значений измеряемых величин для чувствительных элементов многозонных вставок (испытываемого прибора) со значениями более точного стандарта калибровки с использованием определенного и воспроизводимого способа 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 °C (32 °F).
- Калибровка путем сравнения со значениями эталонного датчика температуры.

**i** **Оценка вставок**

Если не удастся выполнить калибровку с приемлемой погрешностью измерения и передачей его результатов, то можно воспользоваться услугой по оценке вставок, 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:

- преобразователь в головке датчика: допустимо;
- преобразователь, монтируемый на DIN-рейку: недопустимо.

Максимальная относительная влажность: 95 % согласно требованиям МЭК 60068-2-30.

---

Климатический класс	Определяется при установке в соединительную коробку следующих компонентов: <ul style="list-style-type: none"><li>■ преобразователь в головке датчика: класс C1 в соответствии с EN 60654-1;</li><li>■ многоканальный преобразователь: испытан согласно ГОСТ Р МЭК 60068-2-30, соответствует требованиям для класса C1-C3 согласно ГОСТ Р МЭК 60721-4-3;</li><li>■ клеммные блоки: класс B2 в соответствии с EN 60654-1.</li></ul>
---------------------	---

---

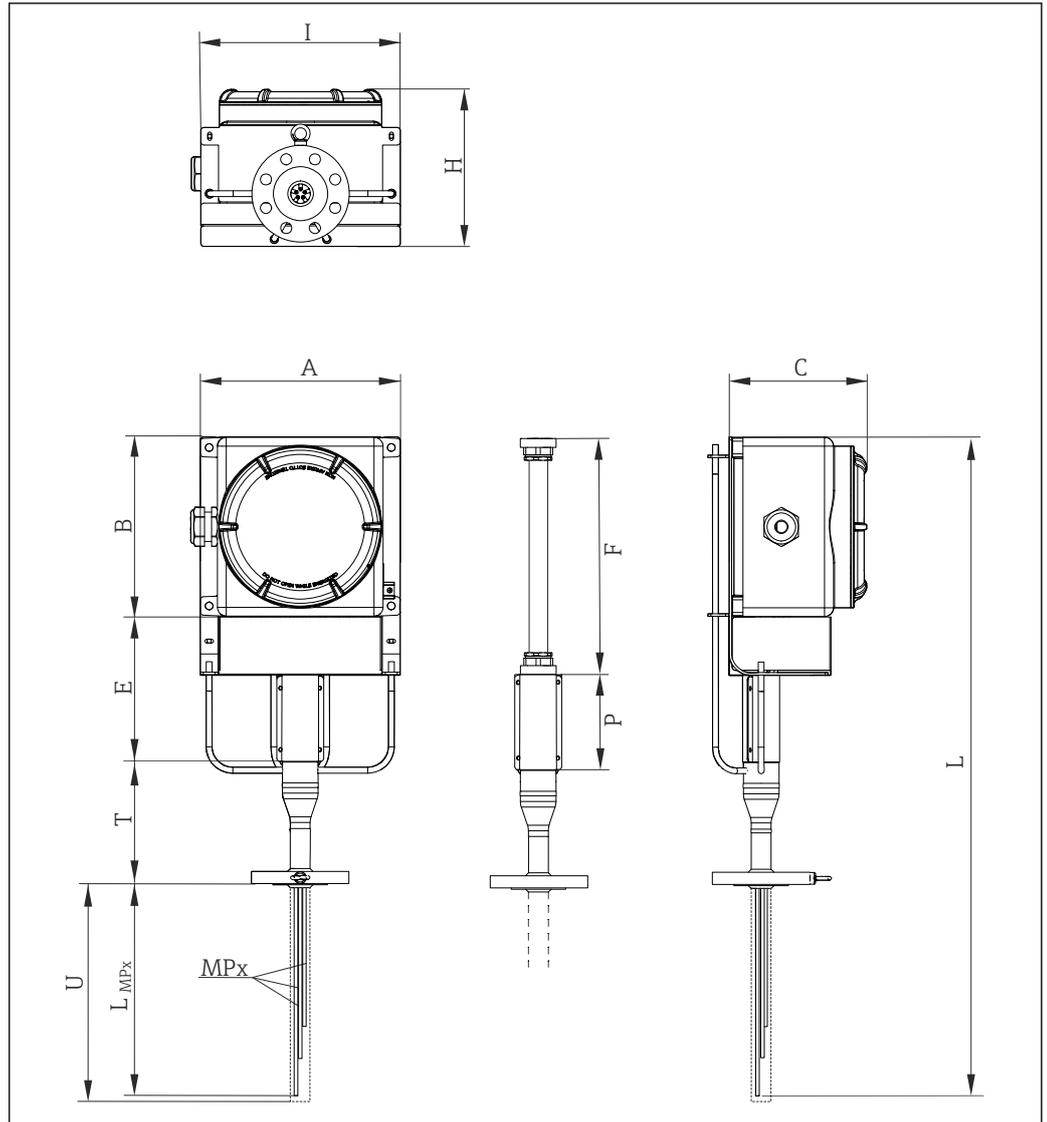
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	В зависимости от используемого преобразователя в головке датчика. Дополнительную информацию см. в соответствующей технической информации, указанной в конце этого документа.
--------------------------------------	--

---

## 11.5 Механическая конструкция

---

Конструкция, размеры	Многозонный термометр состоит из разных подузлов. Доступны различные вставки на основании специфичных условий процесса для достижения наивысшей точности и длительного срока службы. Первичную термогильзу следует выбрать для улучшения механических характеристик и повышения 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 заявленный класс защиты IP.
----------------------	--



A0036092

8 Конструкция модульного многозонного термометра с опорной рамой. Все размеры указаны в мм (дюймах)

A, B, Размеры соединительной коробки см. на следующем рисунке

C

MPx Количество и распределение точек измерения: MP1, MP2, MP3 и пр.

$L_{MPx}$  Глубина погружения чувствительных элементов или термогильз

I, H Рама соединительной коробки и опорной системы

E Длина удлинителя

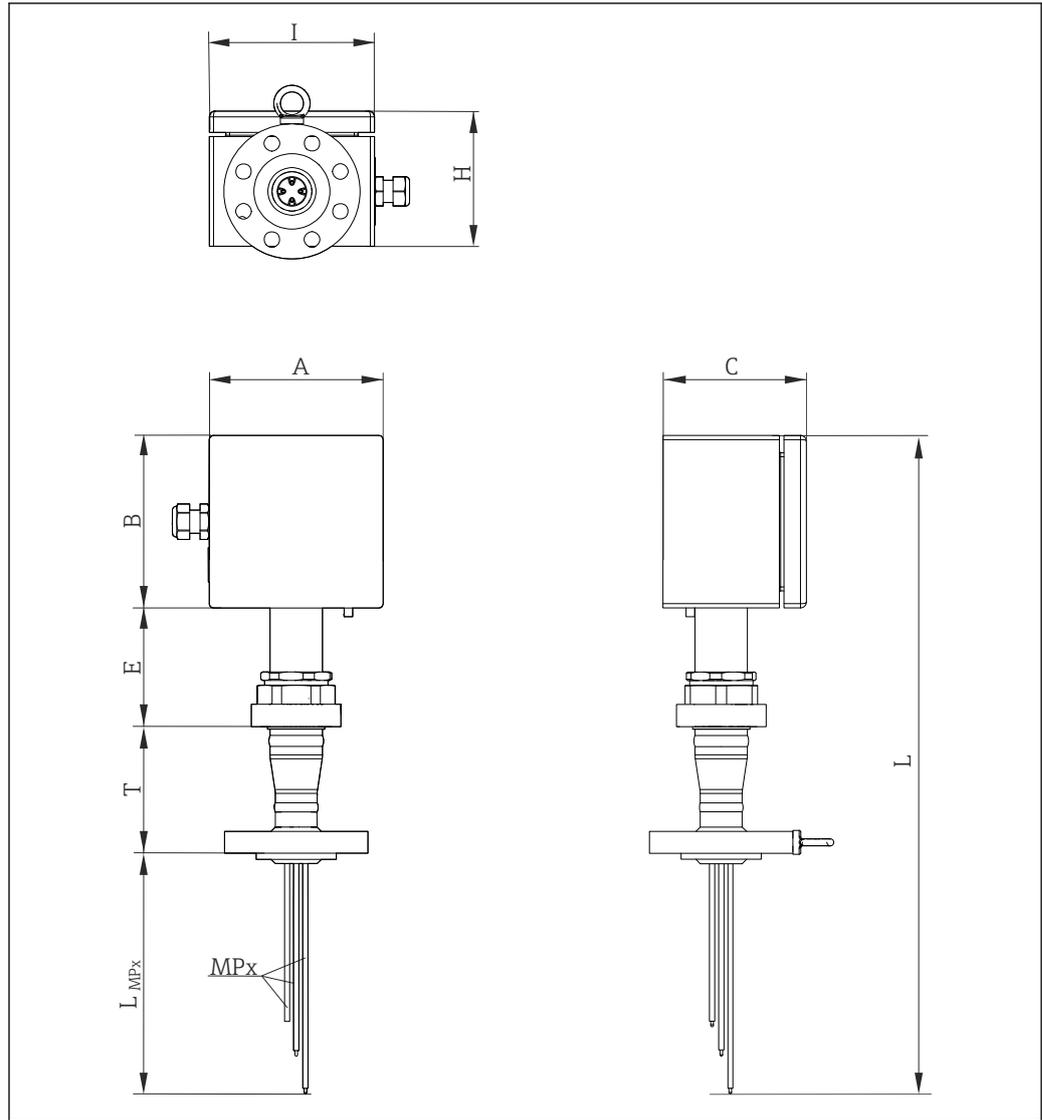
L Длина прибора

T Длина насадки

U Длина погружной части

P Защита: 250 мм

F Длина гибкого шланга



9 Конструкция модульного многозонного термометра с трубчатой горловиной. Все размеры указаны в мм (дюймах)

A, B, Размеры соединительной коробки см. на следующем рисунке  
C

MPx Количество и распределение точек измерения: MP1, MP2, MP3 и пр.

$L_{MPx}$  Глубина погружения чувствительных элементов или термогильз

I, H Рама соединительной коробки и опорной системы

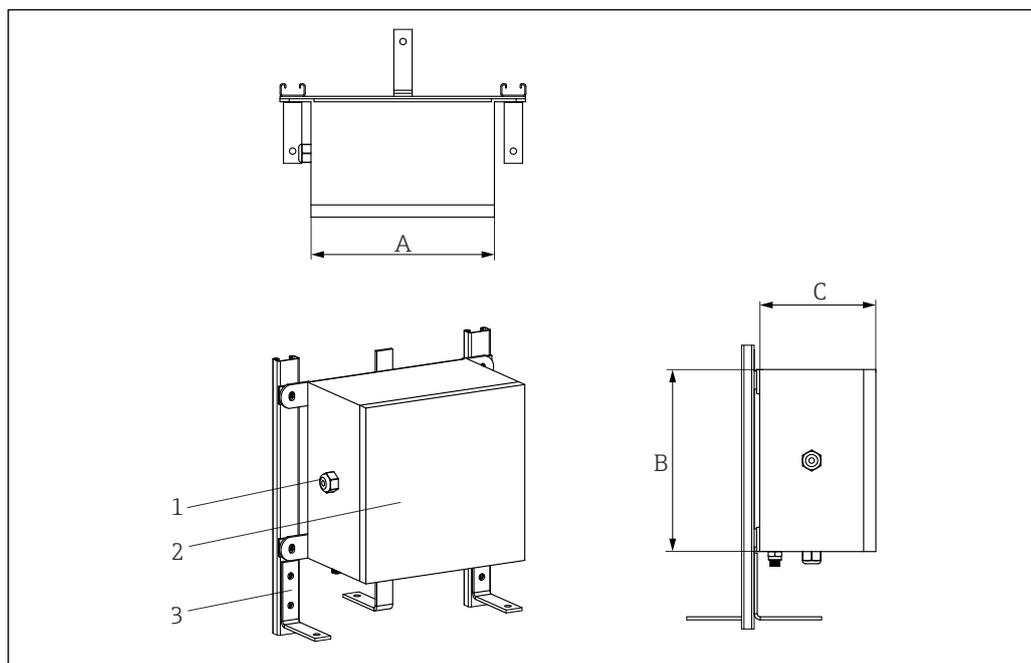
E Длина удлинителя

L Длина прибора

T Длина насадки

U Длина погружной части

## 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	AISI 316 / алюминий	Латунь с покрытием из сплава NiCr AISI 316 / 316L
Класс защиты (IP)	IP66/67	IP66

Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Диапазон температуры окружающей среды	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)	-52 до +110 °C (-61,1 до +140 °F)
Сертификаты прибора	Сертификат ATEX для эксплуатации во взрывоопасных зонах	Сертификат ATEX для эксплуатации во взрывоопасных зонах
Идентификация	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX 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>■ ATEX 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 B, C, D T6/T5/T4</li> <li>■ FM3610, класс I, раздел 1, группы B, C, D T6/T5/T4</li> <li>■ CSA C22.2 № 157, класс I, раздел 1, группы B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	→ 44
Крышка	Откидная и резьбовая	-
Максимальный диаметр уплотнения	-	6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)

### Опорная система

Если используется соединительная коробка прямого монтажа, то в конструкции предусматривается модульная система или муфтовое соединение.

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 придают высокую жесткость креплению соединительной коробки при вибрационной нагрузке. 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.

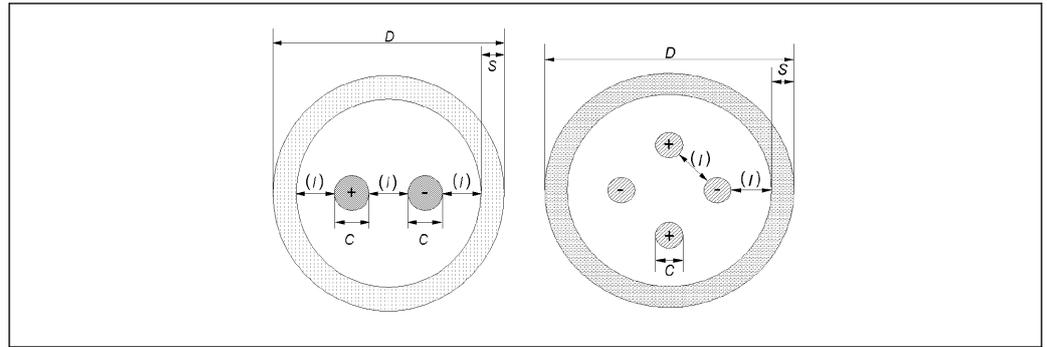
### Вставки, трубки и термогильзы

#### Термопара

Диаметр в мм (дюймах)	Модель	Стандарт	Тип точки измерения	Материал оболочки
3 (0,12)	1x тип K 2x тип K 1x тип J 2x тип J 1x тип N 2x тип 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*

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

*Термогильзы или трубки*

Внешний диаметр в мм (дюймах)	Материал оболочки	Модель	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	Идентификация	Степень защиты	Диапазон температур окружающей среды	Максимальный 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 IIIC 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).

Рым-болт, который является частью технологического соединения, следует использовать только как средство подъема для перемещения всего прибора.

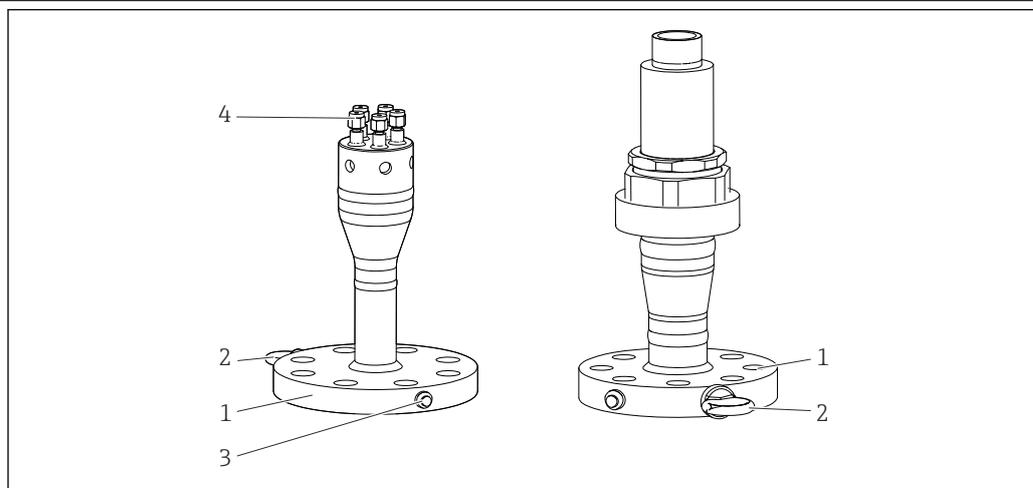
## Материалы

Указанные свойства материала должны учитываться при выборе для смачиваемых частей:

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	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 при 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 при 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>■ Может хорошо использоваться в воде и сточных водах с низким уровнем загрязнения</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 с 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 углехимии</li> <li>■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы</li> </ul>

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 321 / 1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °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 (1 472 °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



A0036094

10 Фланец в качестве технологического соединения

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

Фланцы для типичного технологического соединения разработаны по следующим стандартам:

Стандарт <sup>1)</sup>	Размер	Номинал	Материал
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

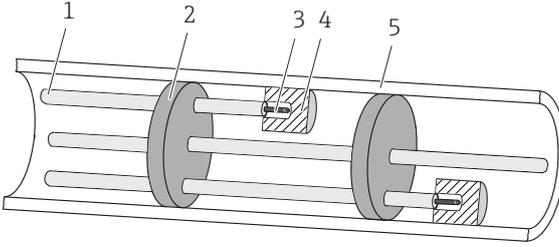
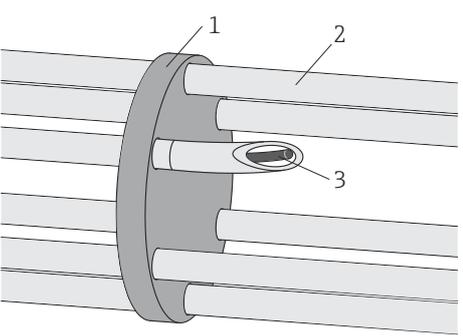
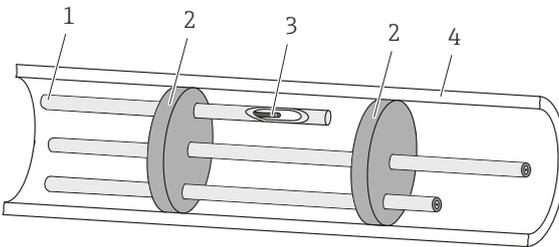
1) Фланцы в соответствии со стандартом ГОСТ поставляются по запросу.

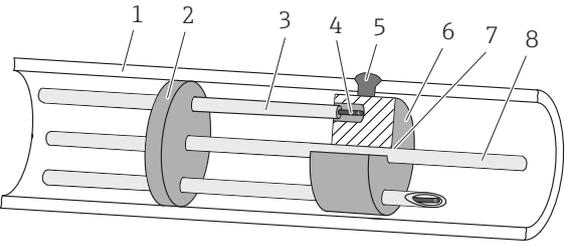
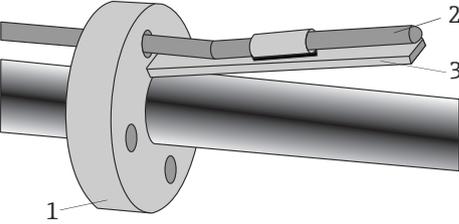
Обжимные фитинги

Обжимные фитинги привариваются к головке термогильзы для обеспечения замены датчиков. Их размеры согласованы с размерами вставок. Обжимные фитинги соответствуют высоким стандартам надежности с точки зрения материалов и требуемых показателей.

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

Компоненты теплового контакта

<p><b>А: Контактный термоблок</b></p>  <p>1 Трубка 2 Проставка 3 Вставка 4 Термоблок 5 Стенка первичной термогильзы</p> <p style="text-align: right;">A0036153</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>1 Проставка 2 Трубка 3 Вставка</p> <p style="text-align: right;">A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Предусмотрите замену датчика</li> <li>■ Обеспечьте тепловой контакт между наконечником датчика и существующей на аппарате термогильзой</li> </ul>
<p><b>С: Термогильзы и проставки</b></p>  <p>1 Термогильза 2 Проставка 3 Вставка 4 Стенка первичной термогильзы</p> <p style="text-align: right;">A0036632</p>	<p>Защита каждого датчика обеспечивается отдельной защитной термогильзой с прямым наконечником</p>

<p>D: Дискový термоблок (приваривается к первичной термогильзе)</p>  <p>1 Стенка первичной термогильзы 2 Проставка 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 датчики температуры. Датчики являются сменными.</li> <li>■ Датчики являются сменными.</li> </ul>
<p>E: Биметаллические полоски</p>  <p>1 Трубка 2 Вставка 3 Биметаллическая полоска</p> <p>☑ 11 Биметаллические полоски с трубками или без них</p> <p style="text-align: right;">A0028435</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Замена датчика не предусматривается</li> <li>■ Обеспечьте тепловой контакт между наконечником датчика и термогильзой за счет активации биметаллических полосок из-за разницы температур</li> <li>■ Не допускайте 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** Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

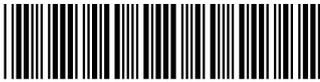
- Программа *Device Viewer* [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer): введите серийный номер с заводской таблички.
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

В зависимости от заказанного исполнения прибора может быть доступна следующая документация:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	<p><b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора</b></p> <p>В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его принадлежностей и дополнительного оборудования.</p>
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	<p><b>Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации</b></p> <p>В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.</p>
Руководство по эксплуатации (BA)	<p><b>Справочный документ</b></p> <p>Руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки и хранения до монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.</p>
Описание параметров прибора (GP)	<p><b>Справочное руководство по параметрам</b></p> <p>Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.</p>
Правила техники безопасности (XA)	<p>При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Правила техники безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.</p> <p> На заводской табличке приведена информация о правилах техники безопасности (XA), которые относятся к прибору.</p>
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	<p>В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации.</p> <p>Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.</p>







71643541

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

---