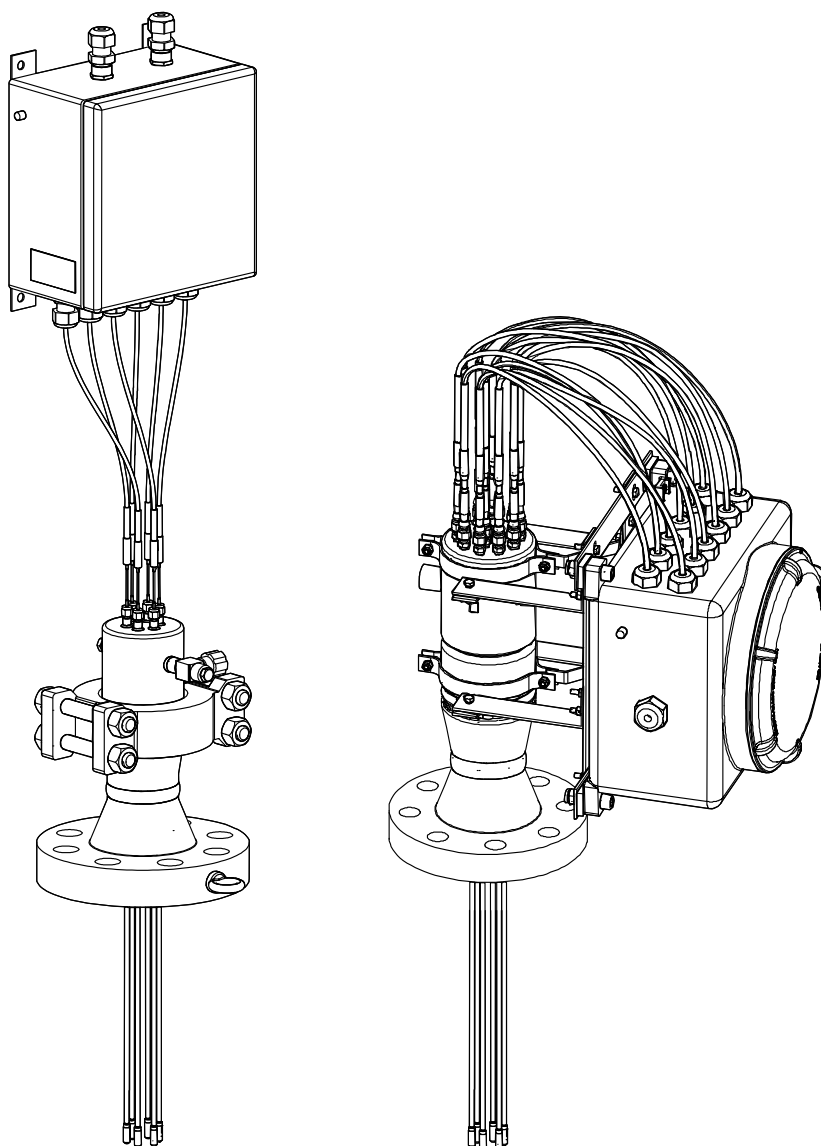


# Инструкция по эксплуатации iTHERM MultiSens Flex TMS02

Многозонный модульный датчик температуры на основе термопар и термометров сопротивления для прямого контакта с технологической средой или с общей либо индивидуальной термогильзой



# Содержание

<b>1</b>	<b>О настоящем документе</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Ремонт</b>	<b>33</b>
1.1	Назначение документа	3	9.1	Общие указания	33
1.2	Символы	3	9.2	Запасные части	34
<b>2</b>	<b>Основные правила техники безопасности</b>	<b>4</b>	9.3	Услуги компании Endress+Hauser	35
2.1	Требования к работе персонала	5	9.4	Возврат	36
2.2	Назначение	5	9.5	Утилизация	36
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	6	<b>10</b>	<b>Принадлежности</b>	<b>36</b>
2.4	Эксплуатационная безопасность	6	10.1	Специальные принадлежности для прибора	37
2.5	Безопасность изделия	7	10.2	Принадлежности для связи	39
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b>	<b>7</b>	10.3	Принадлежности, обусловленные типом обслуживания	40
3.1	Конструкция	7	<b>11</b>	<b>Технические данные</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b>	<b>13</b>	11.1	Вход	41
4.1	Приемка	13	11.2	Выход	42
4.2	Идентификация изделия	13	11.3	Рабочие характеристики	43
4.3	Хранение и транспортировка	14	11.4	Окружающая среда	47
4.4	Сертификаты и свидетельства	14	11.5	Механическая конструкция	47
<b>5</b>	<b>Монтаж</b>	<b>14</b>	11.6	Сертификаты и нормативы	57
5.1	Требования к монтажу	14	11.7	Документация	58
5.2	Монтаж арматуры	15			
5.3	Проверка после монтажа	20			
<b>6</b>	<b>Подключение проводки</b>	<b>21</b>			
6.1	Краткое руководство по подключению проводки	21			
6.2	Электрические схемы	22			
6.3	Подключение проводов датчика	25			
6.4	Подключение кабелей источника питания и сигнальных кабелей	27			
6.5	Экранирование и заземление	27			
6.6	Обеспечение требуемой степени защиты	28			
6.7	Проверки после подключения	28			
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>29</b>			
7.1	Подготовка	29			
7.2	Проверки после монтажа	29			
7.3	Включение прибора	31			
<b>8</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей</b>	<b>31</b>			
8.1	Устранение неисправностей общего характера	31			





# 1 О настоящем документе

## 1.1 Назначение документа







Данное руководство содержит всю информацию, необходимую для работы с прибором на различных этапах его эксплуатации: начиная с идентификации, приемки и хранения, монтажа, подсоединения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

## 1.2 Символы



### 1.2.1 Символы по технике безопасности










Символ	Значение
	<b>ОПАСНО!</b> Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.
	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам небольшой и средней тяжести.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> В этом символе содержится информация о процедуре и другие факты, которые не приводят к травмам.

### 1.2.2 Электрические символы

Символ	Значение	Символ	Значение
	Постоянный ток		Переменный ток
	Постоянный и переменный ток		<b>Заземление</b> Контакт, заземление которого уже обеспечивается с помощью системы заземления на самом предприятии.
	<b>Подключение защитного заземления</b> Контакт, который должен быть подсоединен к заземлению перед выполнением других соединений.		<b>Эквипотенциальное соединение</b> Соединение, требующее подключения к системе заземления предприятия: в зависимости от национальных стандартов или общепринятой практики можно использовать систему выравнивания потенциалов или радиальную систему заземления.


### 1.2.3 Описание информационных символов

Символ	Значение
	<b>Допустимо</b> Означает допустимые процедуры, процессы или действия.
	<b>Предпочтительно</b> Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия.

Символ	Значение
	<b>Запрещено</b> Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Подсказка</b> Указывает на дополнительную информацию
	Ссылка на документ
	Ссылка на страницу
	Ссылка на схему
	Серия этапов
	Результат последовательности действий
	Помощь в случае проблемы
	Просмотр

### 1.2.4 Документация

Документ	Назначение и содержание документа
iTHERM TMS02 MultiSens Flex (TI01361T/09)	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора</b> В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.

 Документы указанных типов можно получить следующими способами:  
в разделе «Документация» интернет-сайта Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Документация.

### 1.2.5 Зарегистрированные товарные знаки

- FOUNDATION™ Fieldbus  
Зарегистрированный товарный знак Fieldbus Foundation Austin, Texas, США.
- HART®  
Зарегистрированный товарный знак компании HART® FieldComm Group.
- PROFIBUS®  
Зарегистрированный товарный знак PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Организация 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 мерами предосторожности. Приведенная в настоящем руководстве 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) совершенствование конструкции и технических характеристик изделия без предварительного уведомления.

## 2.1 Требования к работе персонала

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

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

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

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

## 2.2 Назначение

Данный прибор разработан для измерения профиля температур с помощью технологий на основе термометра сопротивления (RTD) или термопары (TC) внутри реактора, резервуара или трубы. Можно настраивать различные конструкции многозонных датчиков температуры. При выборе следует учитывать технологические параметры (температуру, давление, плотность среды и скорость потока). Оператор несет ответственность за выбор конфигурации термометра и термогильзы (в частности используемого материала), приемлемой для обеспечения безопасной работы точки измерения температуры. Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению. Смачиваемые материалы измерительного прибора должны обладать достаточной устойчивостью к технологическим жидкостям.

В ходе проектирования необходимо учитывать следующие моменты:

Условие	Описание
Внутреннее давление	Конструкция соединений, резьбовых соединений и уплотнительных элементов должна соответствовать максимально допустимому давлению внутри реактора.
Рабочая температура	Материалы следует выбирать 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 фиксации чувствительных элементов прибора к внутренним устройствам установки следует соблюдать особую осторожность.
Технологические среды	Выбор правильных размеров и правильного материала позволяет 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>■ признаки коррозии, вызываемой неконтролируемыми и непредсказуемыми химическими реакциями.</li> </ul> Для обеспечения максимального срока службы прибора за счет надлежащего выбора материала требуется специальный анализ технологических сред.
Усталость материала	Циклические нагрузки во время работы не учитываются.

Условие	Описание
Вибрации	Чувствительные элементы могут подвергаться вибрациям вследствие большой длины погружной части от ограничителя, расположенного в технологических соединениях. Данные вибрации можно свести к минимуму, правильно разместив чувствительный элемент в установке, например прикрепив его к внутренним креплениям 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 нагрузка	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 головке датчика или без них), провода, кабельные уплотнения и фитинги выбраны для работы в пределах допустимых диапазонов с точки зрения внешней температуры.

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

Изготовитель готов оказать помощь в уточнении коррозионной стойкости материалов, контактирующих со специальными технологическими жидкостями и средами, используемыми для очистки, – однако не дает никаких гарантий и не берет на себя никакой ответственности.

## 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 Конструкция

Многозонный датчик температуры относится к серии модульных приборов для измерения температуры в нескольких точках. Конструкция позволяет заменять отдельные подузлы и компоненты, что упрощает техническое обслуживание и управление запасными частями.

Он состоит из следующих основных подузлов:

- **Вставка:** состоит из чувствительных элементов в отдельной металлической оболочке (термопар или термометров сопротивления) в прямом контакте с процессом, приварена к фланцевому технологическому соединению с помощью втулок усиленного исполнения. В качестве альтернативы можно приварить несколько отдельных термогильз к технологическому соединению. Это позволяет заменять вставки в рабочих условиях и защищает термопары от воздействия окружающей среды. В данном случае вставки могут рассматриваться как отдельные запасные части и заказываться в стандартных позициях структуры заказа изделия (например, TSC310, TST310) или как специальные вставки. Для получения определенного кода заказа обратитесь к специалистам Endress+Hauser.
- **Технологическое соединение:** выполнено в виде фланца ASME или EN, возможна поставка монтажных петель для подъема прибора. В качестве альтернативы фланцевому технологическому соединению возможна также приварная вставка термогильзы.
- **Головка:** состоит из соединительной коробки с соответствующими компонентами: кабельные уплотнения, дренажные клапаны, болты заземления, клеммы, преобразователи в головке датчика и пр.
- **Опорная рама головки:** предназначена для поддержания соединительной коробки посредством таких компонентов, как регулируемые поддерживающие системы.
- **Принадлежности:** можно заказать отдельно независимо от выбранной конфигурации изделия (например, крепежные элементы, приварные зажимы, усиленные наконечники датчиков, проставки, опорные рамы для монтажа термопар, преобразователи давления, вентильные блоки, клапаны, системы продувки и арматура.
- **Термогильзы:** они привариваются непосредственно к технологическому соединению и предназначены для обеспечения высокой степени механической защиты и коррозионной стойкости каждого датчика.
- **Диагностическая камера:** данный подузел состоит из закрытого корпуса, обеспечивающего непрерывный мониторинг состояния прибора в течение всего срока службы и безопасную локализацию утечки технологической среды. Камера оснащена встроенными соединениями для принадлежностей (например, клапанов, вентильных блоков). Для получения наивысшего уровня системной информации (давление, температура и состав жидкостей) доступен широкий ассортимент принадлежностей.

В общем случае система служит для измерения температурного профиля в рабочей зоне с помощью нескольких датчиков. Они подключены к соответствующему

технологическому соединению, обеспечивающему целостность технологического процесса.

### **Конструкция без термогильз**

MultiSens Flex TMS02 без термогильзы поставляется в **базовой** и **расширенной** конфигурации с одинаковыми характеристиками, размерами и материалами. Различия заключаются в следующем:

- **Базовая конструкция** Удлинительные кабели напрямую подключены к диагностической камере, а вставки не подлежат замене (приварены к камере). Диагностическая камера может локализовать утечки технологических жидкостей, поступающих из сварных соединений между датчиками и технологическим соединением.
- **Расширенная конструкция** Удлинительные кабели подключены к съемным вставкам, которые можно проверять и заменять по отдельности для удобства технического обслуживания. Отсоединение съемных вставок осуществляется с помощью обжимных фитингов на головке диагностической камеры. Разъединитель (предусмотренный конструкцией съемных вставок) находится внутри диагностической камеры и позволяет направлять утечки в камеру и обнаруживать их там. Утечки возможны из сварных соединений между датчиками и технологическим соединением или непосредственно из датчика. Такое явление может возникнуть, когда непредвиденно высокая скорость коррозии нарушает целостность оболочки вставки.

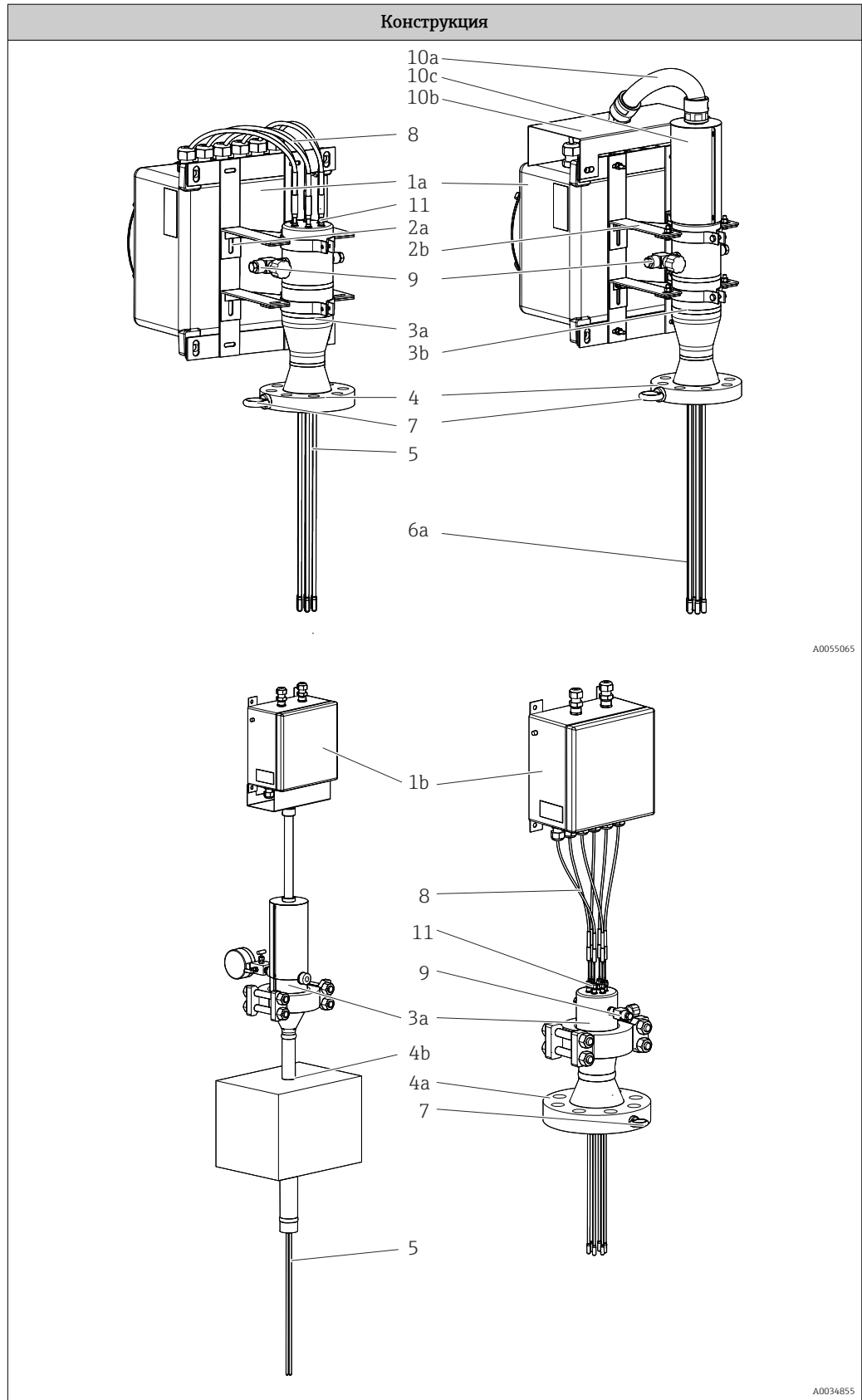
### **Конструкция с термогильзами**

MultiSens Flex TMS02 с термогильзами поставляется в **расширенной** и **расширенной и модульной** конфигурации с одинаковыми характеристиками, размерами и материалами. Различия заключаются в следующем:

- **Расширенная конструкция** Вставки можно заменять по отдельности (в том числе в рабочих условиях). Отсоединение вставок осуществляется с помощью обжимных фитингов на головке диагностической камеры. Все термогильзы оканчиваются в диагностической камере. В случае утечки технологическая среда направляется в диагностическую камеру и может быть обнаружена. Утечки возможны из сварных соединений между термогильзами и технологическим соединением или непосредственно из термогильзы. Это может произойти, если на стенку термогильзы воздействует непредвиденно высокая скорость коррозии или проникновение / проницаемость не являются незначительными.
- **Расширенная и модульная конструкция** Вставки можно заменять по отдельности (в том числе в рабочих условиях). Отсоединение вставок осуществляется с помощью обжимных фитингов на головке диагностической камеры. Все термогильзы оканчиваются в диагностической камере. В случае утечки технологическая среда направляется в диагностическую камеру и может быть обнаружена. Диагностическую камеру можно открыть для замены всего пучка термогильз (не в рабочих условиях), при этом все остальные многозонные компоненты остаются в работе (например, головка камеры, технологическое соединение и пр.). Утечки возможны из сварных соединений между термогильзами и технологическим соединением или непосредственно из термогильзы. Это может произойти, если на стенку термогильзы воздействует непредвиденно высокая скорость коррозии или проникновение / проницаемость не являются незначительными.



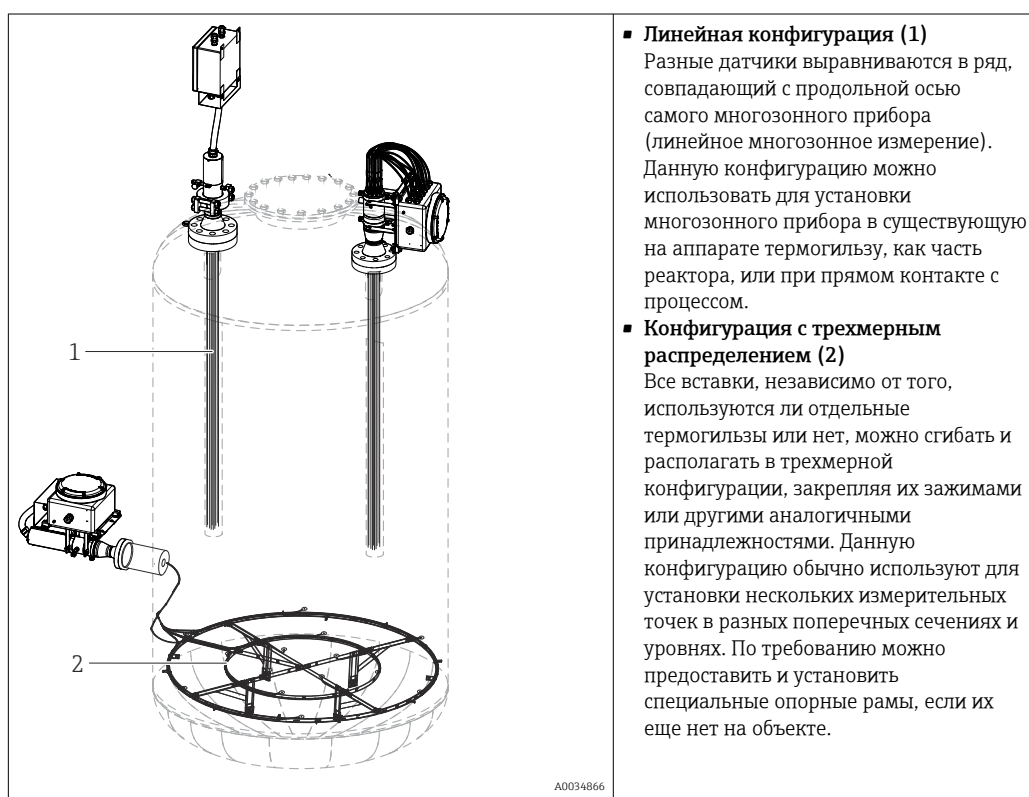
<b>Заменяемость датчика</b>			
	Базовая конструкция	Расширенная конструкция	Расширенная и модульная конструкция
Без термогильз	Датчики не являются сменными	Заменяемыми являются только внешние сменные датчики (соединительные кабели от диагностической камеры)	Специальное исполнение. Полный комплект датчиков можно заменить после останова системы
С термогильзами	Недоступно	Датчики являются заменяемыми в любых условиях	Датчики являются заменяемыми в любых условиях



Описание, доступные опции и материалы	
1. Головка 1a. Прямой монтаж 1b. Раздельное исполнение	Соединительная коробка с откидной или резьбовой крышкой для электрического подключения. Она включает в себя электрические клеммы, преобразователи и кабельные уплотнения. <ul style="list-style-type: none"><li>■ 316/316L</li><li>■ Аллюминиевые сплавы</li><li>■ Другие материалы – по запросу</li></ul>
2. Опорная рама 2a. С доступными удлинительными кабелями 2b. С защищенными удлинительными кабелями	Модульная рамочная опора, регулируемая под все имеющиеся соединительные коробки. 316/316L
3. Диагностическая камера 3a. Камера базовой конструкции 3b. Камера расширенной конструкции	Диагностическая камера для обнаружения утечки и безопасной локализации вытекающих жидкостей. Непрерывный контроль давления в диагностической камере. Базовая конфигурация: для безопасных жидкостей. Расширенная конфигурация: для опасных жидкостей. Расширенная и модульная конфигурация: для опасных жидкостей и сменных вставок. <ul style="list-style-type: none"><li>■ 316/316L</li><li>■ 321</li><li>■ 347</li></ul>
4. Технологическое соединение 4a. Фланцевое в соответствии со стандартами ASME или EN 4b. Приварная вставка термогильзы, разработанная в соответствии с конструкцией реактора	Выполнено в виде фланца в соответствии с международными стандартами или разработано для конкретных условий технологического процесса → 56. Кроме того, возможно технологическое соединение с зажимом и быстроразъемным крепежом, отвечающее требованиям конструкции реактора и условиям технологического процесса. <ul style="list-style-type: none"><li>■ 304 + 304L</li><li>■ 316 + 316L</li><li>■ 316Ti</li><li>■ 321</li><li>■ 347</li><li>■ Другие материалы – по запросу</li></ul>
5. Вставка	Заземленные и незаземленные термомпары или термометры сопротивления с минеральной изоляцией (спиралевидные Pt100). Дополнительные сведения приведены в таблице с информацией для заказа.
6a. Термогильзы или открытые направляющие трубки	Датчик температуры может быть оснащен: <ul style="list-style-type: none"><li>■ термогильзами для усиления механической прочности и защиты от коррозии при замене датчиков</li><li>■ или открытыми направляющими трубками для установки в существующую на аппарате термогильзу.</li></ul> Дополнительные сведения приведены в таблице с информацией для заказа.
7. Монтажная петля	Подъем прибора для удобства во время монтажа. SS 316
8. Удлинительные кабели	Кабели для обеспечения электрического подключения между вставками и соединительной коробкой. <ul style="list-style-type: none"><li>■ Экранированный ПВХ</li><li>■ Экранированный ФЭП</li></ul>
9. Подсоединение принадлежностей	Дополнительные соединения для измерения давления, слива жидкости, продувки, сброса, отбора проб и анализа. <ul style="list-style-type: none"><li>■ 316/316L</li><li>■ 321</li><li>■ 347</li></ul>

Описание, доступные опции и материалы	
10. Защита 10a. Кабелепровод 10b. Крышка для кабельных уплотнений 10с. Крышка удлинительных кабелей	Крышка удлинительных кабелей состоит из двух полуцилиндров, которые вместе с кабелепроводом защищают удлинительные кабели датчиков. Полуцилиндры скрепляются винтами (зажимное соединение) и прижимаются к головке камеры. Крышка кабелепровода выполнена в виде пластины из нержавеющей стали, прикрепленной к опорной раме соединительной коробки; предназначена для защиты кабельных соединений.
11. Обжимной фитинг	Обжимные фитинги для обеспечения герметичности между головкой диагностической камеры и внешней средой. Для многих технологических жидкостей и различных сочетаний высоких температур и давления. Не для базовой конструкции.

Модульный многозонный датчик температуры характеризуется указанными ниже основными вариантами конфигурации:



- **Линейная конфигурация (1)**  
 Разные датчики выстраиваются в ряд, совпадающий с продольной осью самого многозонного прибора (линейное многозонное измерение). Данную конфигурацию можно использовать для установки многозонного прибора в существующую на аппарате термогильзу, как часть реактора, или при прямом контакте с процессом.
- **Конфигурация с трехмерным распределением (2)**  
 Все вставки, независимо от того, используются ли отдельные термогильзы или нет, можно сгибать и располагать в трехмерной конфигурации, закрепляя их зажимами или другими аналогичными принадлежностями. Данную конфигурацию обычно используют для установки нескольких измерительных точек в разных поперечных сечениях и уровнях. По требованию можно предоставить и установить специальные опорные рамы, если их еще нет на объекте.

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

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

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

### 4.2 Идентификация изделия

Прибор можно идентифицировать следующими способами:

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

#### 4.2.1 Заводская табличка

**Вы получили правильное устройство?**

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

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

#### 4.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

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

## 4.3 Хранение и транспортировка


Соединительная коробка	
С преобразователем в головке датчика	-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)

### 4.3.1 Влажность

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

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

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

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

Во время хранения избегайте следующих воздействий окружающей среды:

- прямые солнечные лучи;
- близость к горячим предметам;
- механическая вибрация;
- агрессивная среда.

## 4.4 Сертификаты и свидетельства

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

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

## 5 Монтаж

### 5.1 Требования к монтажу

#### ОСТОРОЖНО

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

- ▶ Монтаж должен выполняться только квалифицированными сотрудниками.

#### ОСТОРОЖНО

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

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

**⚠ ОСТОРОЖНО**

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

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

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

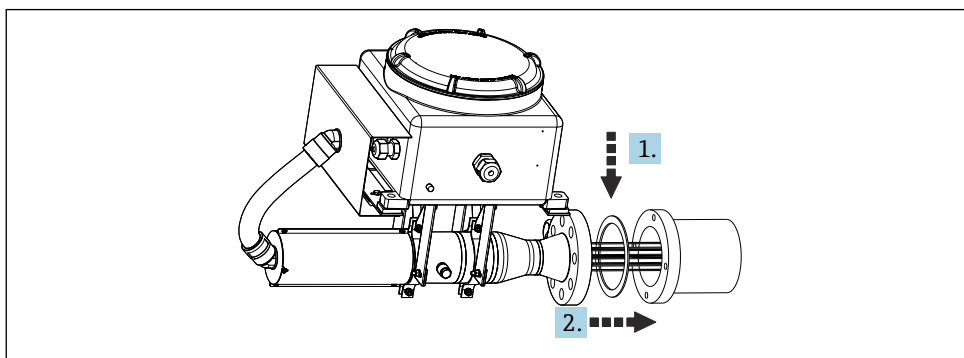
- ▶ Не разрешается применять к системе дополнительные нагрузки или моменты внешних сил, поступающие из соединения с другой системой и не предусмотренные планом монтажа.
- ▶ Система не подходит для монтажа в местах, где присутствуют вибрации. Получаемые нагрузки могут разрушить уплотнение соединений и навредить работе чувствительных элементов.
- ▶ Конечному пользователю следует проверить монтаж подходящих приборов, чтобы избежать превышения допустимых значений.
- ▶ Сведения об условиях окружающей среды приведены в технических характеристиках → 47.
- ▶ В случае установки в имеющуюся у заказчика термогильзу рекомендуется выполнить ее внутренний осмотр на предмет наличия внутри посторонних предметов или деформаций, прежде чем устанавливать чувствительные элементы прибора. Во время монтажа измерительной системы следует избегать трения и в особенности образования искр. Следует обеспечить тепловой контакт между вставкой и дном/стенкой локально имеющейся термогильзы. Если в комплектацию входят такие аксессуары, как проставки, убедитесь в отсутствии перекашивания и сохранении исходной геометрии и положения.
- ▶ Если установка выполняется в непосредственном контакте с процессом, необходимо удостовериться в том, что любые внешние нагрузки (например, при фиксации наконечника зонда на любых внутренних частях установки) не вызывают деформации и натяжений на зонде и местах сварки.

## 5.2 Монтаж арматуры

- i** Инструкции ниже поделены на два раздела: присоединение к процессу фланцевого прибора и присоединение к процессу с использованием удлинительной шейки термогильзы. Соблюдайте данные инструкции для безопасной установки прибора MultiSens.

### 5.2.1 Присоединение к процессу фланцевого прибора

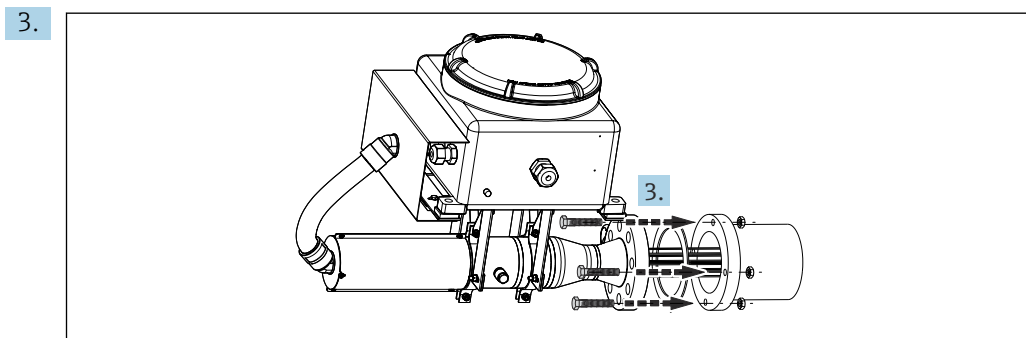
1.



A0034868

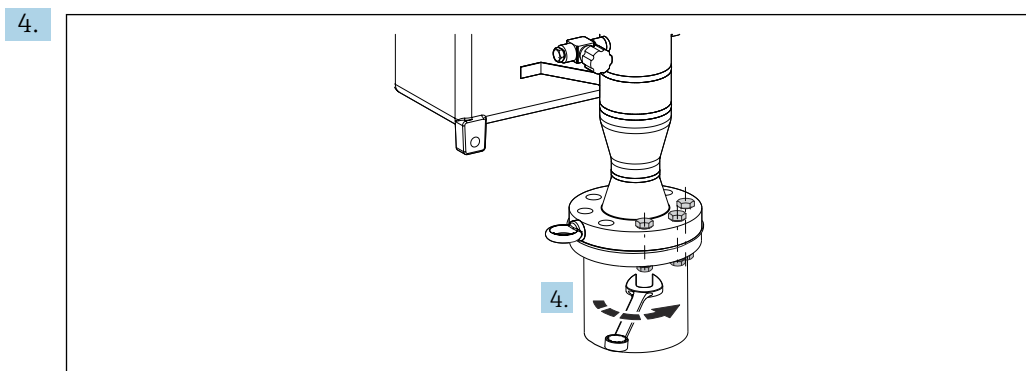
Расположите прокладку между фланцем патрубка и фланцем прибора (предварительно убедитесь в чистоте выточек под прокладку на фланцах).

- 2.** Поднесите прибор к патрубку, пропустите пары проводников (с направляющей трубкой или без нее) или пары проводников в термогильзах через патрубок, не допуская переплетения или деформации.



A0034867

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

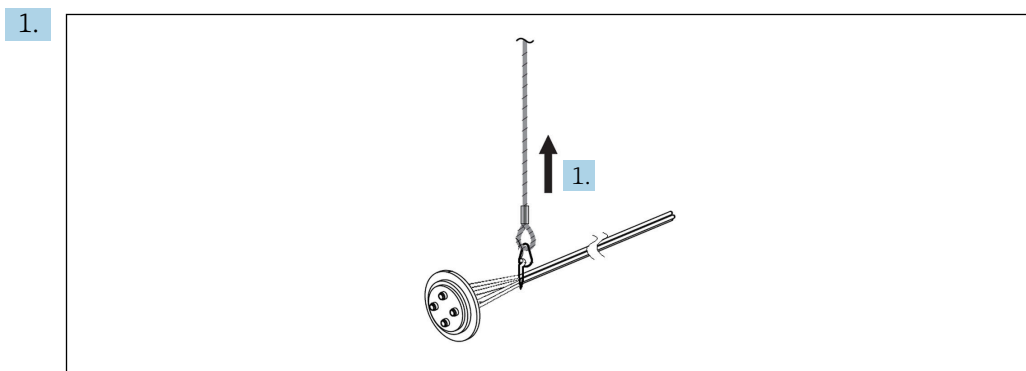


A0034869

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

### 5.2.2 Присоединение к процессу с использованием удлинительной шейки термогильзы

Присоединение к процессу при наличии уплотнительного кольца в термогильзе

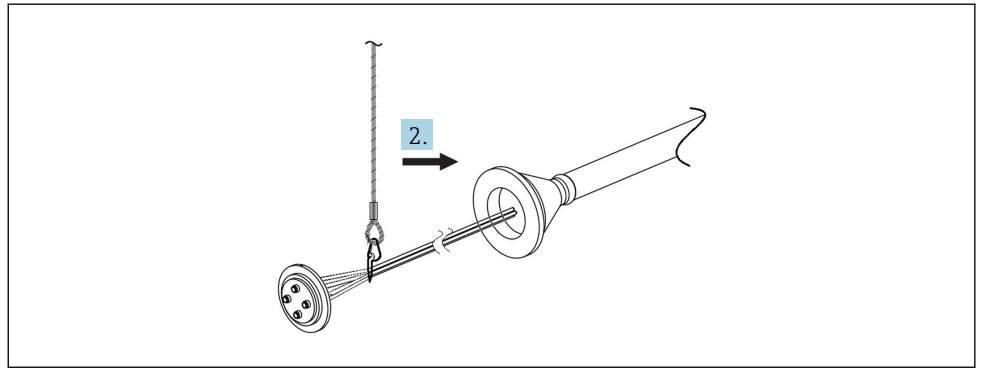


A0035321

Поднимите уплотнительное кольцо, установленное в термогильзе.



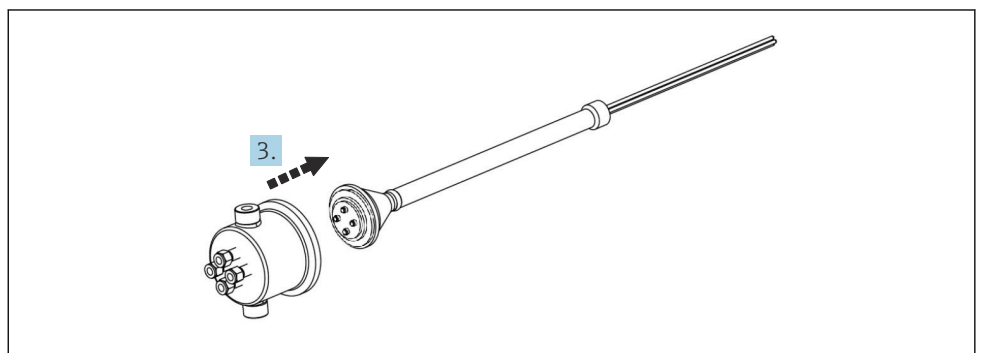
2.



A0035322

Вставьте уплотнительное кольцо вместе с термогильзой в удлинительную шейку, не допуская перекручиваний и деформаций. При необходимости удлините термогильзу для получения необходимой длины.

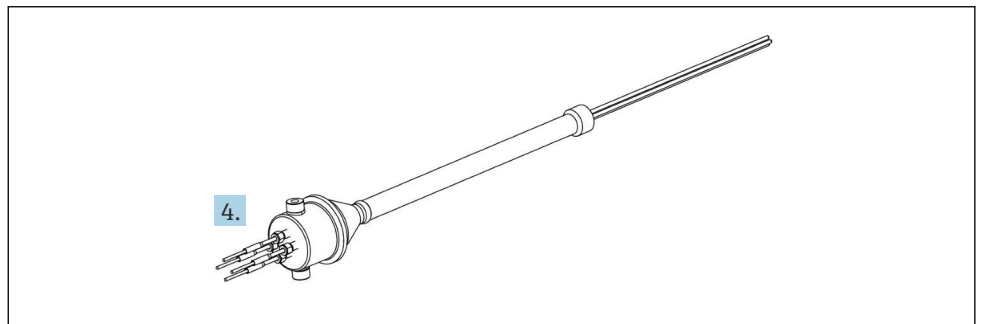
3.



A0035323

Соедините раструб диагностической камеры с удлинительной шейкой термогильзы, проверив сначала чистоту уплотнительного кольца.

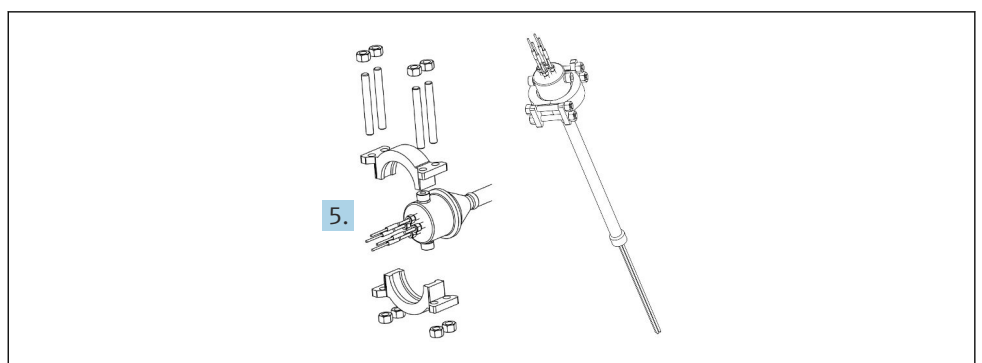
4.



A0035326

Вставьте пары проводников в обжимные фитинги, установив пары проводников в верные позиции, руководствуясь TAG-номерами. См. технические чертежи.

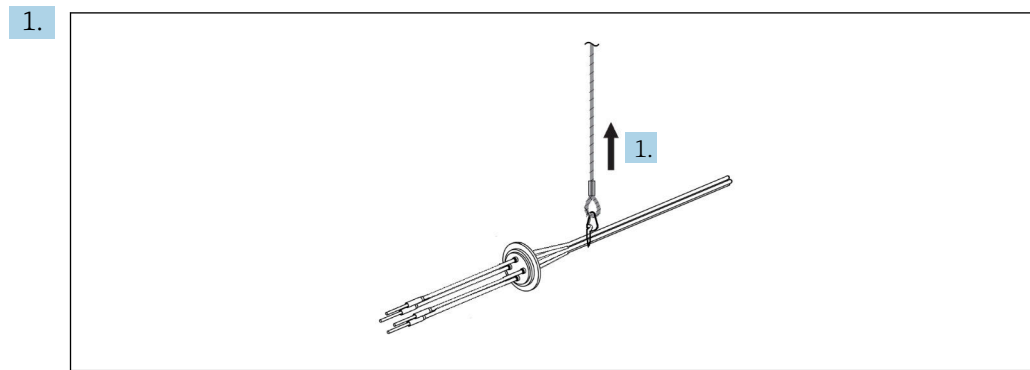
5.



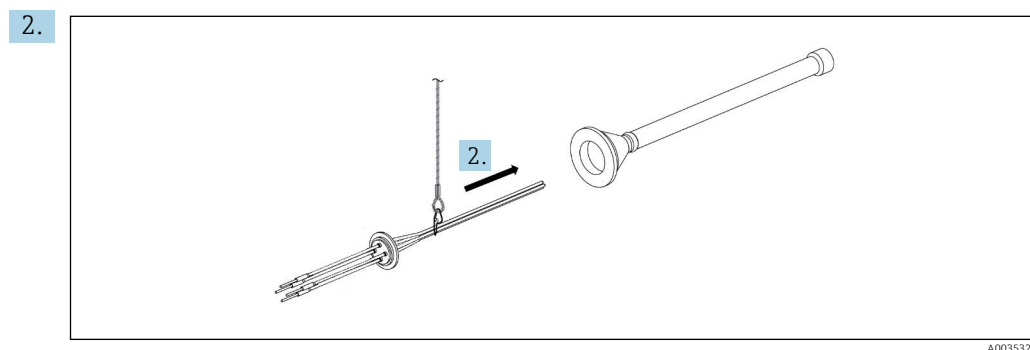
A0035327

Установите зажим и прикрутите обжимные фитинги.

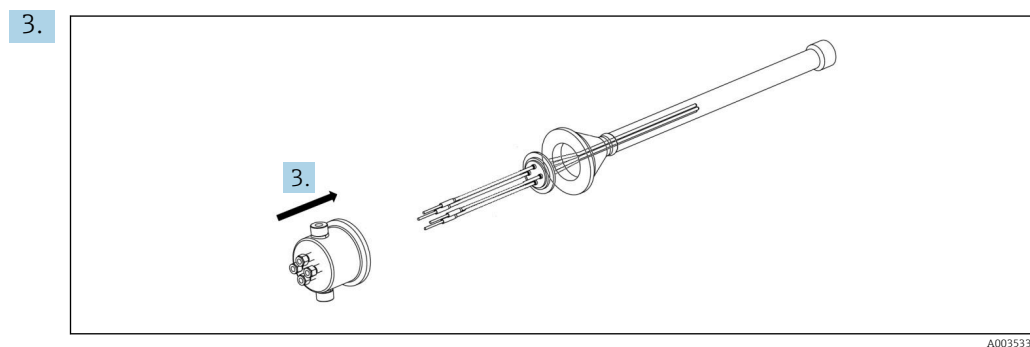
**Присоединение к процессу при наличии уплотнительного кольца на чувствительных элементах**



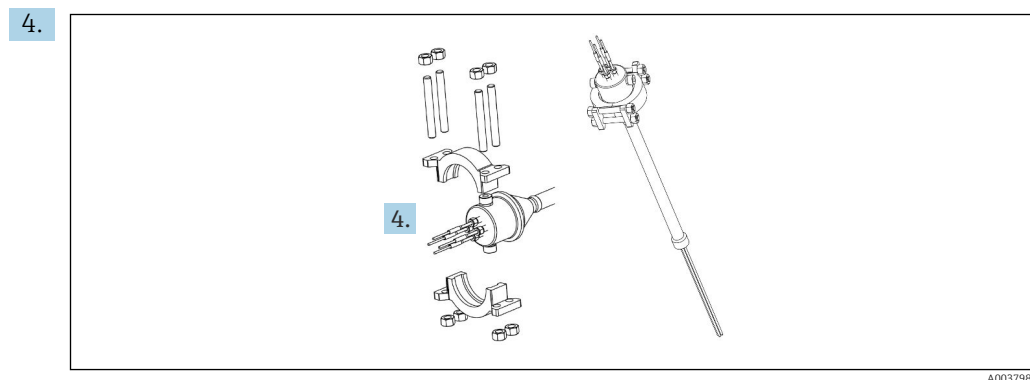
Поднимите уплотнительное кольцо, установленное на термоэлементах.



Вставьте чувствительные элементы в удлинительную шейку, не допуская перекручиваний и деформаций.



Соедините раструб камеры с остальной системой MultiSens.

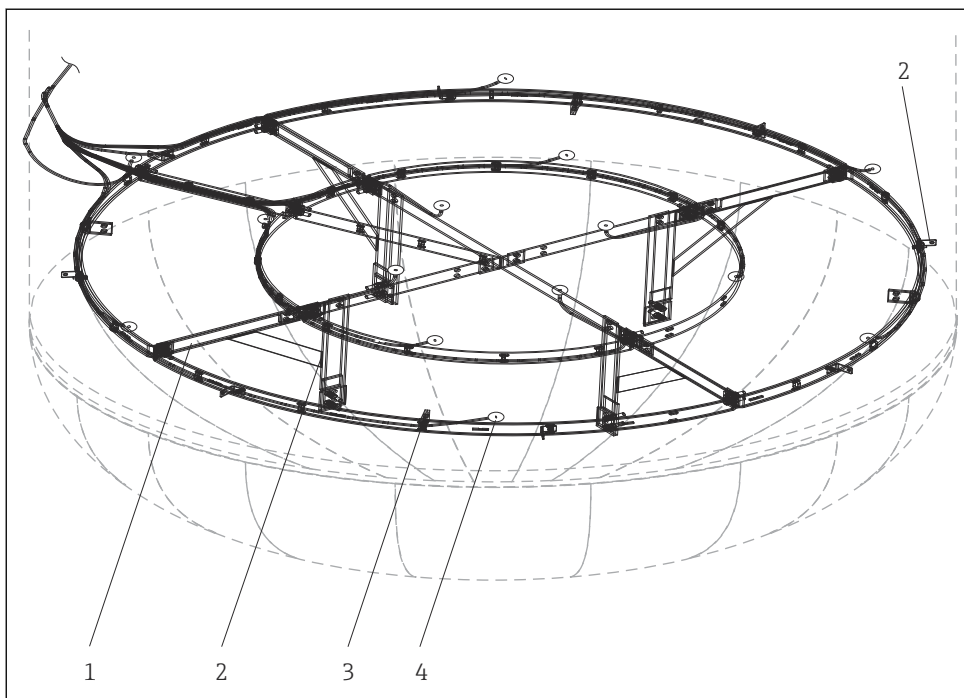


Установите зажим и прикрутите обжимные фитинги.

### 5.2.3 Завершение монтажа

Чтобы правильно установить прибор, необходимо выполнить следующие шаги.

1.

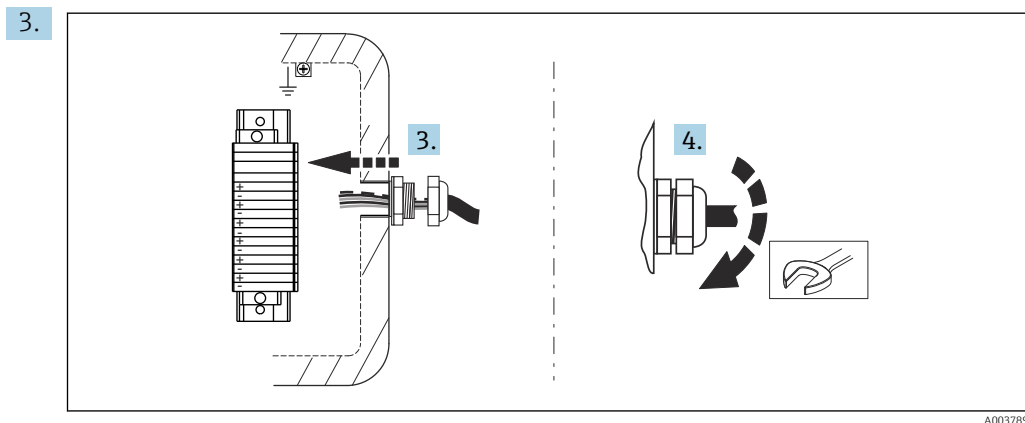


A0029266

- 1 Опорная рама
- 2 Крепежная планка
- 3 Фиксирующий зажим
- 4 Вставки или защитные наконечники термогильз

А) Для 3D-монтажа зафиксируйте все вставки или термогильзы на опорных конструкциях (рамы, планки, зажимы и все предусмотренные аксессуары) в соответствии с чертежами, начиная с фиксации наконечника и загибания оставшейся длины. Когда путь полностью определен, **окончательно** зафиксируйте вставки или термогильзы от патрубка до наконечника, оставив дополнительную длину рядом с точкой измерения с помощью кривых U или  $\Omega$  (при необходимости). Примечание. Загните каждый зонд с минимальным радиусом, который превышает его внешний диаметр в 5 раз, и закрепите его на предварительно смонтированных конструкциях внутри реактора с помощью зажимов, хомутов-стяжек или сварки.

2. В) При установке в локально существующую термогильзу рекомендуется выполнить ее внутренний осмотр. Проверьте, нет ли каких-либо препятствий, которые могут затруднить легкую вставку. Во время установки измерительной системы следует избегать трения и в особенности образования искр. Следует обеспечить тепловой контакт между наконечниками вставок и стенкой установленной термогильзы. Если в комплектацию входят такие аксессуары, как проставки и/или центрированные детали, убедитесь в отсутствии перекашивания и сохранении исходной геометрии.



A0037894

После вскрытия крышки соединительной коробки введите удлинительные или компенсирующие кабели через соответствующие кабельные уплотнения в соединительную коробку.

4. Затяните кабельные уплотнения на соединительной коробке.
5. Подсоедините компенсирующие кабели к клеммам или преобразователям температуры внутри соединительной коробки согласно указаниям по подключению проводки и с соблюдением соответствия между маркировочными номерами кабелей и клемм.
6. 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 регламентированным моментом 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	
Выровнено 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 переплетены ли и не деформированы ли термоэлементы?	<input type="checkbox"/>

Полностью ли вставлены болты во фланец? Убедитесь в том, что фланец полностью прилегает к патрубку.	<input type="checkbox"/>
Закреплены ли термоэлементы на опорных конструкциях? →  19	<input type="checkbox"/>
Затянуты ли кабельные уплотнения на удлинительных кабелях?	<input type="checkbox"/>
Подсоединены ли удлинительные кабели к разъемам соединительной коробки?	<input type="checkbox"/>
Получен тепловой контакт между вставками и установленной термогильзой?	<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 данного правила может привести к выходу электроники из строя.**

- ▶ Перед монтажом или подключением прибора отключите источник электропитания.
  - ▶ 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.
-  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. Завершив подключение проводки, плотно затяните винтовые клеммы. Плотно затяните кабельные уплотнения. Закройте крышку корпуса.
6. Перед вводом в эксплуатацию обязательно следуйте инструкциям, приведенным в контрольном списке "Проверки после подключения"! →  28

### 6.1 Краткое руководство по подключению проводки

Назначение клемм

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

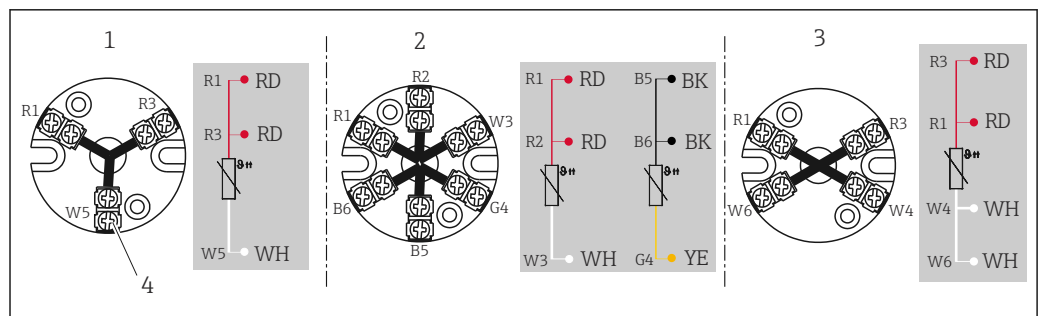
► Необходимо принять меры по обеспечению защиты клемм от электростатического разряда.

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

Изготовитель прибора не отвечает за планирование и установку кабелей подключения магистральной шины оборудования. Поэтому изготовитель не несет ответственности за возможные повреждения из-за выбора материалов, которые не подходят для данного применения, или за неквалифицированный монтаж.

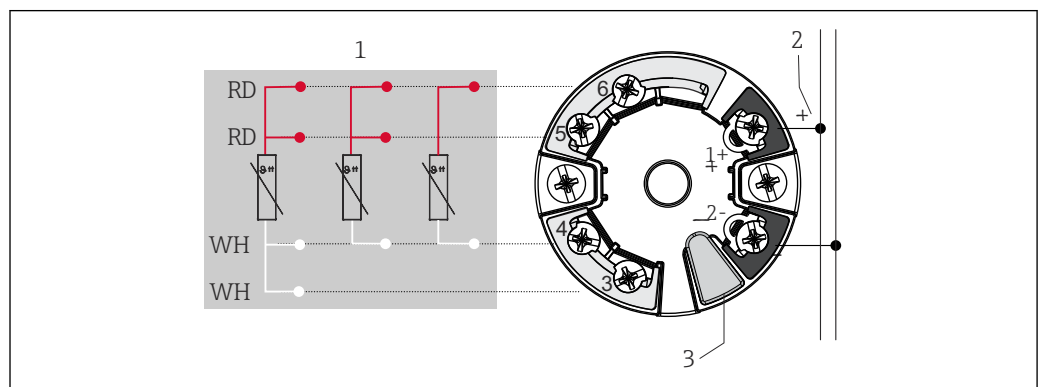
## 6.2 Электрические схемы

### 6.2.1 Тип подключения термометра сопротивления (RTD)



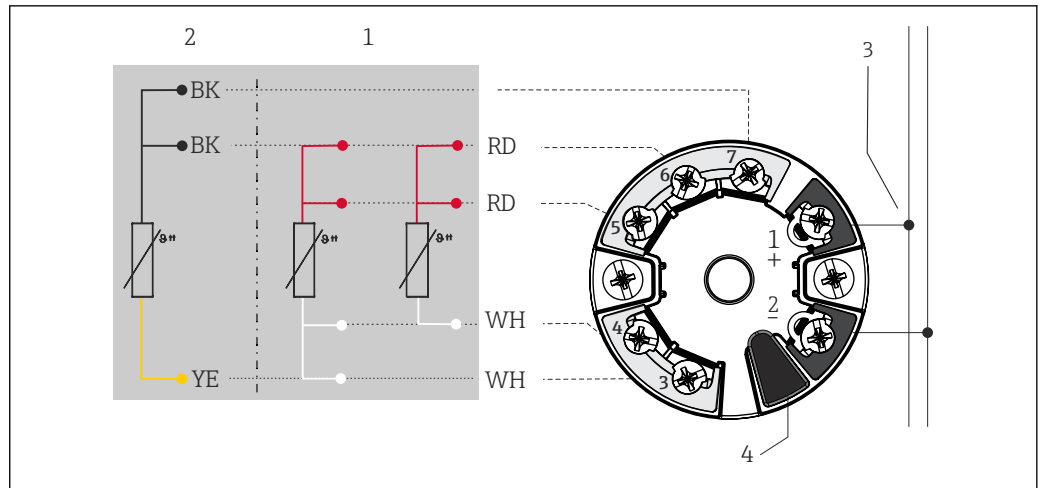
**1** Установленный клеммный блок

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



**2** Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT7x или TMT31 (одиночный вход)

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

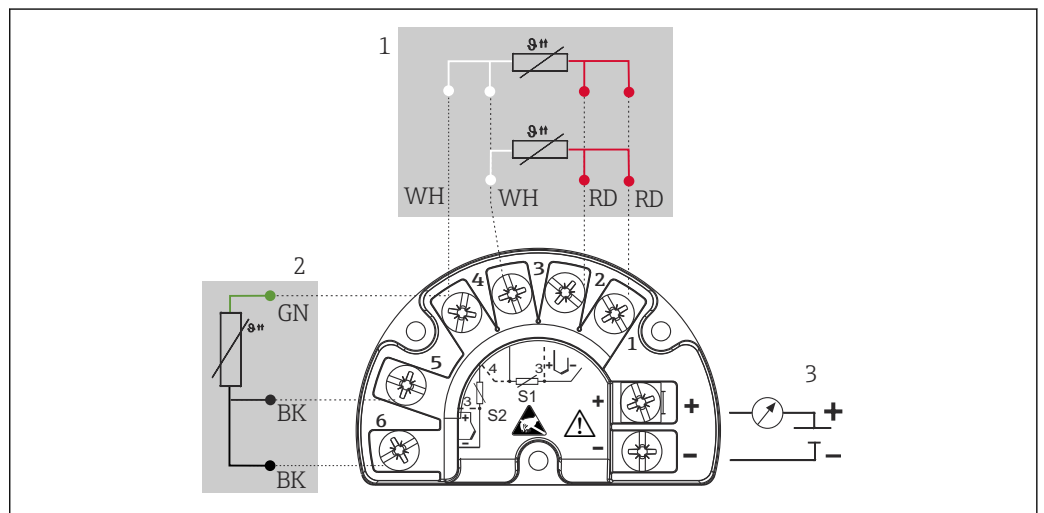


A0045466

3 Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT8x (двойной вход)

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

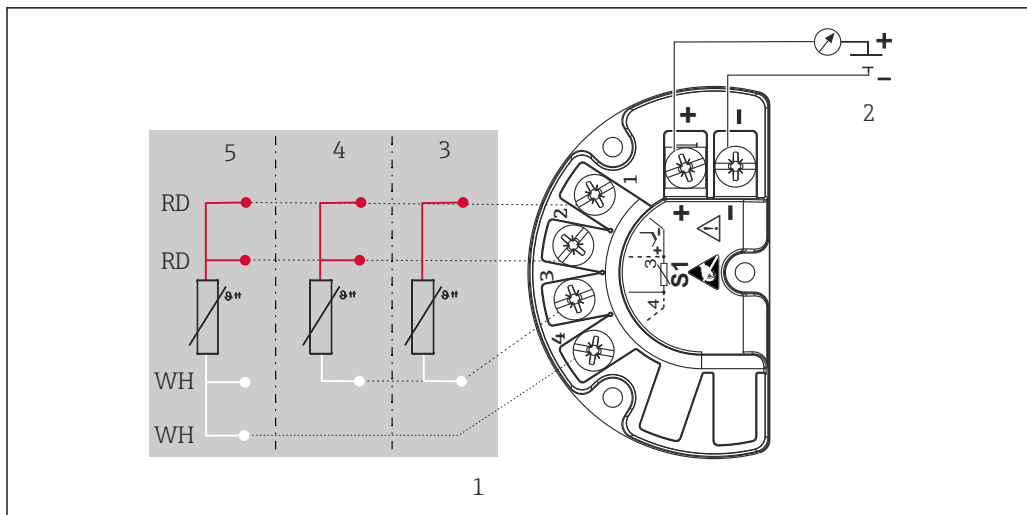
**Установленный полевой преобразователь: оснащен винтовыми клеммами**



A0045732

4 TMT162 (двойной вход)

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



A0045733

5 TMT142B (одиночный вход)

1 Вход датчика, RTD

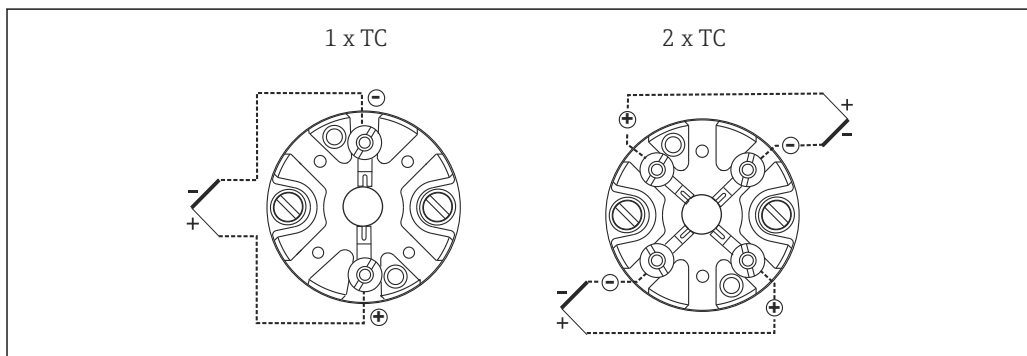
2 Источник питания, полевой преобразователь и аналоговый выход 4 до 20 мА, сигнал HART®

3 2-проводное подключение

4 3-проводное подключение

5 4-проводное подключение

### 6.2.2 Тип подключения термопары (ТС)



A0012700

6 Установленный клеммный блок



<p><b>Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT8x (двойной вход) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 Вход датчика 1 2 Вход датчика 2 3 Связь по цифровой шине и источник питания 4 Подключение дисплея</p>	
<p><b>Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT7x (одиночный вход) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 Вход датчика типа TC, мВ 2 Источник питания, подключение шины 3 Подключение дисплея / интерфейс CDI</p>	<p><b>Установленный полевой преобразователь TMT162 или TMT142B</b></p> <p>1 Вход датчика 1 2 Вход датчика 2 (не для прибора TMT142B) 3 Сетевое напряжение для полевого преобразователя и аналогового выхода 4–20 мА или связь по цифровой шине</p>

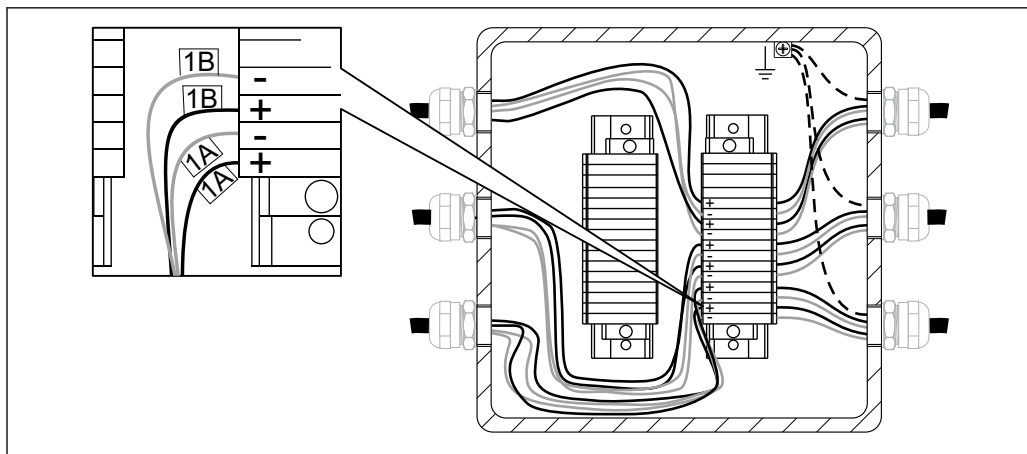
1) Если винтовые клеммы не выбраны явно или установлен двойной датчик, то прибор оснащается пружинными клеммами.

*Цветовая кодировка проводов термопары*

Согласно стандарту ГОСТ Р 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> <li>▪ Тип T: коричневый (+), белый (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Тип J: белый (+), красный (-)</li> <li>▪ Тип K: желтый (+), красный (-)</li> <li>▪ Тип N: оранжевый (+), красный (-)</li> <li>▪ Тип T: синий (+), красный (-)</li> </ul>

**6.3 Подключение проводов датчика**

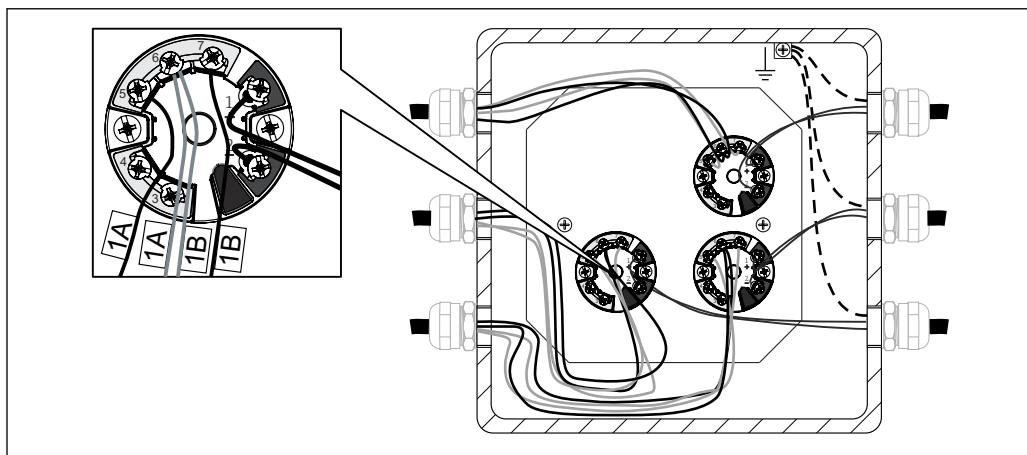
**i** У каждого датчика есть индивидуальный номер маркировки. По умолчанию все провода всегда подключены к установленным преобразователям или клеммам.



A0033288

7 Прямое подключение на установленном клеммном блоке. Пример маркировки внутренних проводов датчика с 2 датчиками типа TC во вставке № 1.

Подключение выполняется последовательно. Это означает, что входные каналы преобразователя № 1 соединяются с проводами вставки, начиная со вставки № 1. Преобразователь № 2 не используется до тех пор, пока все каналы преобразователя № 1 не будут полностью подключены. Провода каждой вставки нумеруются по всей вставке, начиная с 1. При использовании двойных датчиков (2 датчика Pt100 или 2 термопары) внутренняя маркировка имеет суффикс, чтобы различать два датчика, например 1A и 1B для двух датчиков в одной и той же вставке или точке измерения 1.



A0033289

8 Смонтированный и подключенный преобразователь в головке датчика. Пример маркировки внутренних проводов датчика с 2 термопарами

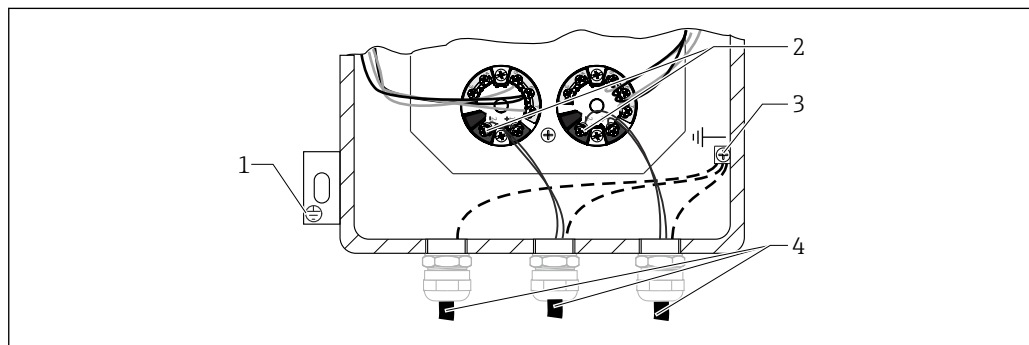
Тип датчика	Тип преобразователя	Правило подключения
Один термометр сопротивления или одна термопара	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одиночный вход (один канал)</li> <li>▪ Двойной вход (два канала)</li> <li>▪ Многоканальный вход (8 каналов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪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

## 6.4 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 →  21.



 9 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

## 6.5 Экранирование и заземление

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



Если это применимо, во время монтажа необходимо строго соблюдать государственные нормы и инструкции по монтажу! Если имеется большая разность 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

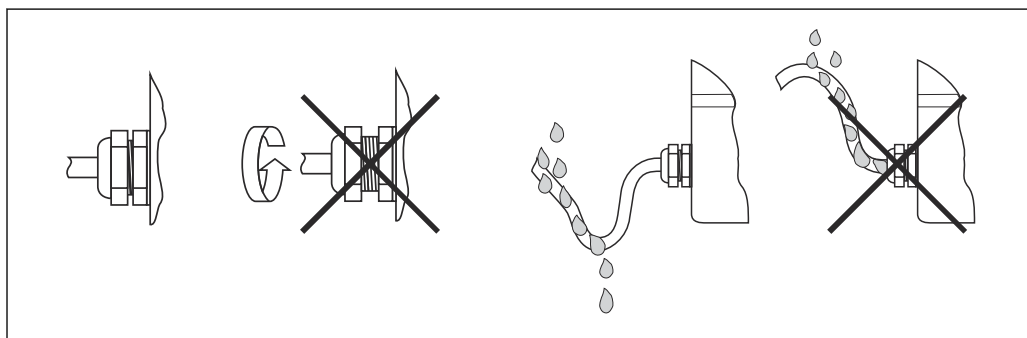
Если экран кабеля заземлен в нескольких точках (в системе без выравнивания потенциалов), могут возникнуть выравнивающие токи с частотой, эквивалентной частоте источника питания. Данные токи могут повредить сигнальный кабель или существенно повлиять на передачу сигнала.

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


## 6.6 Обеспечение требуемой степени защиты

Прибор соответствует степени защиты IP 66. Для соблюдения данных требований после монтажа прибора или в процессе его обслуживания необходимо учитывать указанное ниже: →  10,  28


- 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 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.



A0011260

 10 Рекомендации по обеспечению соблюдения требований класса защиты IP

## 6.7 Проверки после подключения

Не поврежден ли прибор (внутренняя проверка оборудования)?	<input type="checkbox"/>
<b>Электрическое подключение</b>	
Соответствует ли сетевое напряжение техническим характеристикам, указанным на заводской табличке?	<input type="checkbox"/>
Кабели уложены должным образом (без натяжения)?	<input type="checkbox"/>
Кабели питания и сигнальные кабели подключены правильно? →  21	<input type="checkbox"/>
Все винтовые клеммы плотно затянуты, а соединения пружинных клемм проверены?	<input type="checkbox"/>
Все кабельные уплотнения установлены, плотно затянуты и герметичны?	<input type="checkbox"/>
Все ли крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	<input type="checkbox"/>
Совпадает ли маркировка клемм и кабелей?	<input type="checkbox"/>
Проверена ли целостность электрической цепи термопар?	<input type="checkbox"/>

## 7 Ввод в эксплуатацию

### 7.1 Подготовка

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

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

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

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

#### 7.1.1 Справочные документы

- Стандартная технологическая процедура по гигиене труда и технике безопасности Endress+Hauser (см. код документации: 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.
- Паспорт безопасности, если применимо.
- Документы заказчика (указания по технике безопасности, точки настройки и пр.).

#### 7.1.2 Инструменты и оборудование

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

### 7.2 Проверки после монтажа

Перед вводом прибора в эксплуатацию обязательно выполните все заключительные проверки:

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

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

### 7.2.1 Стандартный ввод в эксплуатацию

Визуальная проверка прибора

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

Условия окружающей среды

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

Параметры конфигурации

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

Проверка значения выходного сигнала

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

### 7.2.2 Расширенный ввод в эксплуатацию

Помимо шагов стандартного ввода в эксплуатацию следует выполнить дополнительные:

Соответствие прибора

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

Функциональная проверка

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

### 7.2.3 Специализированный ввод в эксплуатацию

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

Проверка контура

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

## 7.3 Включение прибора

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

# 8 Диагностика и устранение неисправностей

## 8.1 Устранение неисправностей общего характера

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

В отношении комплектного термометрического прибора придерживайтесь следующей инструкции.

Диагностическая камера используется для мониторинга поведения прибора MultiSens TMS02 в любых рабочих условиях (вне зависимости от наличия жидкой среды в камере). Обработку измеренных данных и информации из камеры можно использовать для оценки точности измерений, оставшегося срока службы и плана технического обслуживания. Используются два различных диагностических подхода:

Самодиагностика силами заказчика:

1. Мониторинг и регистрация последовательности изменения давления в диагностической камере с момента запуска.
2. Сравнение обнаруженного давления в камере (Chamber Pressure (Cp)) с парциальным рабочим давлением водорода (Hydrogen pressure (Hp)).
3. Если  $Cp \leq Hp$ , проникновение водорода осуществляется, техническое обслуживание не требуется.
4. Если  $Cp > Hp$ , помимо проникновения водорода происходит утечка из технологического процесса в камеру, требуется запланировать техническое обслуживание. Камера безопасно удерживает жидкую среду за счет конструкции в соответствии с условиями технологического процесса.

Расширенная диагностика:

1. Мониторинг и регистрация последовательности изменения давления в диагностической камере с момента запуска.
2. Сравнение обнаруженного давления в камере (Chamber Pressure (Cp)) с парциальным рабочим давлением водорода (Hydrogen pressure (Hp)).

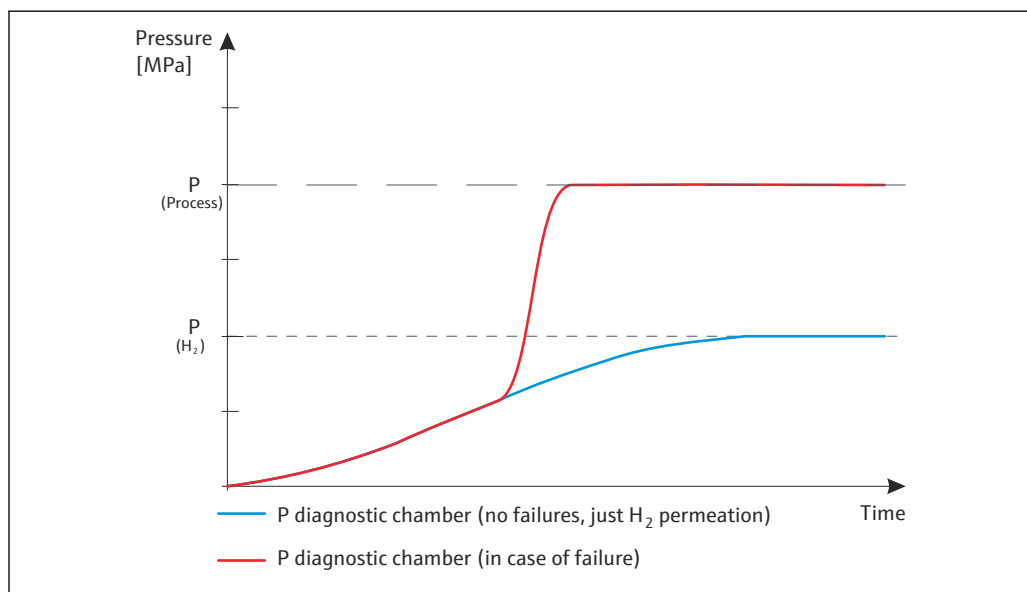
3. Если  $C_p \leq H_p$ , проникновение водорода осуществляется, техническое обслуживание не требуется.
4. Если  $C_p > H_p$ , помимо проникновения водорода происходит утечка из технологического процесса в камеру, требуется запланировать техническое обслуживание. Камера безопасно удерживает жидкую среду за счет конструкции в соответствии с условиями технологического процесса. Компания Endress+Hauser получит соответствующее уведомление и сможет проанализировать причины превышения предельного значения давления, а также предложит необходимые меры. Необходимо тесное сотрудничество с изготовителем для обмена информацией о технологическом процессе и системе. Она включает в себя, например, химический состав жидкости, содержащейся в камере, и температурный режим.

Повышение давления диагностической камеры может быть вызвано проникновением или утечками из процесса, которые возможны через:

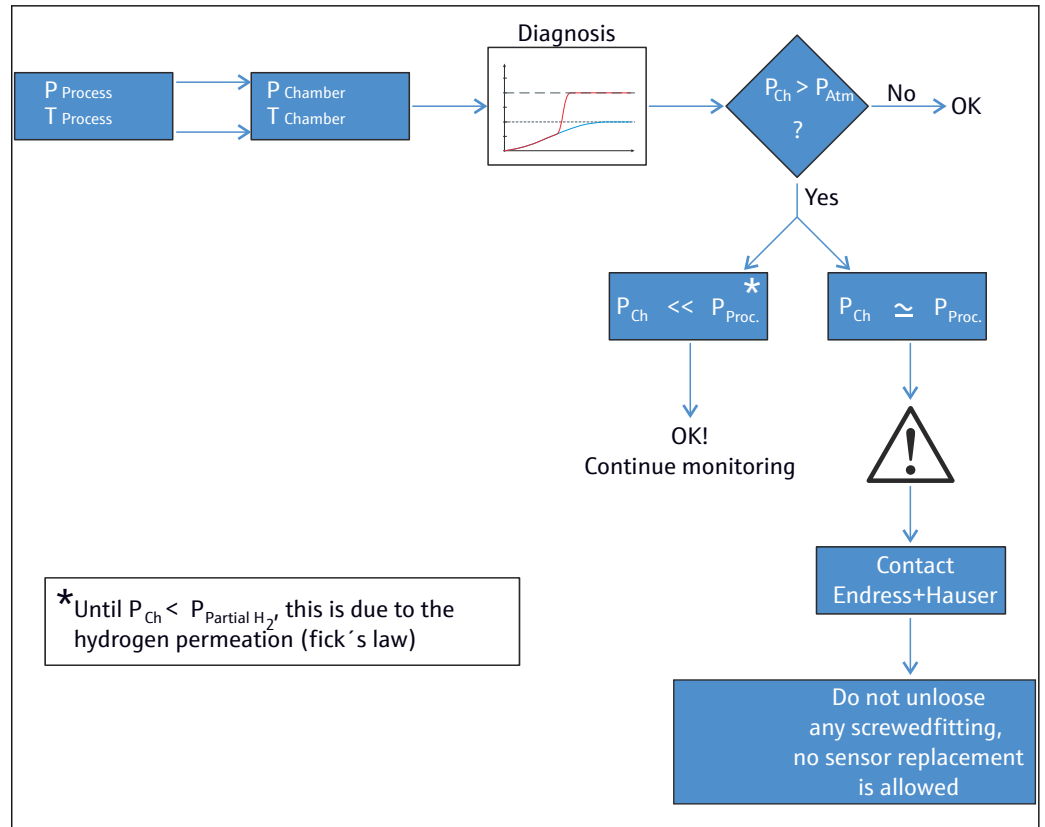
- оболочку вставки;
- сварные швы между вставками и диском камеры;
- термогильзы.

Жидкости, локализованные внутри камеры, можно отбирать на месте с помощью портативной системы E+N и анализировать совместно с E+N и заказчиком.

Проникновение может быть количественно проанализировано путем сравнения теоретического закона диффузии с зарегистрированными данными для анализа текущих многозонных условий эксплуатации.







## УВЕДОМЛЕНИЕ

### Ремонт деталей прибора

- ▶ В случае серьезной неисправности измерительный прибор, возможно, придется заменить. В случае замены см. раздел "Возврат" → 36.

Прежде чем ввести в эксплуатацию измерительную систему, убедитесь в том, что проведены все заключительные проверки:

- См. контрольный список в разделе "Проверки после монтажа" → 14.
- См. контрольный список в разделе "Проверки после подключения" → 21.

При использовании преобразователей см. документацию по диагностике, поиску и устранению неисправностей для установленных преобразователей → 58.

## 9 Ремонт

### 9.1 Общие указания

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, что обеспечит аутентичные характеристики и производительность. Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности рекомендуется 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!

### 9.2.1 Конструкция без защитных термогильз

Запасные части для многозонного датчика температуры:

#### Базовая конструкция

- Соединительная коробка в сборе
- Преобразователь температуры
- Электрическое подключение
- DIN-рейка
- Пластина для электрических клемм
- Кабельное уплотнение
- Уплотнительная втулка для кабельного уплотнения
- Адаптер для кабельного уплотнения
- Опорная рама (в сборе)
- Детали опорной рамы
- Опорная система соединительной коробки

#### Расширенная конструкция

- Соединительная коробка в сборе
- Преобразователь температуры
- Электрическое подключение
- DIN-рейка
- Пластина для электрических клемм
- Кабельное уплотнение
- Уплотнительная втулка для кабельного уплотнения
- Адаптер для кабельного уплотнения
- Выступающая часть чувствительного элемента + удлинительные кабели
- Гайка обжимного фитинга
- Опорная рама (в сборе)
- Пластины опорной рамы
- Опорная система соединительной коробки

### 9.2.2 Конструкция с защитными термогильзами

Запасные части для многозонного датчика температуры:

#### Расширенная конструкция

- Соединительная коробка в сборе
- Преобразователь температуры
- Электрическое подключение
- DIN-рейка
- Пластина для электрических клемм
- Кабельное уплотнение
- Уплотнительная втулка для кабельного уплотнения
- Адаптер для кабельного уплотнения
- Датчик (в сборе)
- Гайка обжимного фитинга
- Опорная рама (в сборе)
- Заднее обжимное кольцо фитинга
- Пластины опорной рамы
- Опорная система соединительной коробки

#### Расширенная и модульная конструкция

- Соединительная коробка в сборе
- Преобразователь температуры
- Электрическое подключение
- DIN-рейка
- Пластина для электрических клемм
- Кабельное уплотнение
- Уплотнительная втулка для кабельного уплотнения
- Адаптер для кабельного уплотнения
- Датчик (в сборе)
- Гайка обжимного фитинга
- Заднее обжимное кольцо фитинга
- Диск + пучок направляющих трубок
- Диск + пучок термогильз

Следующие принадлежности (если замена возможна) можно приобрести отдельно вне зависимости от конфигурации изделия:

- Преобразователь давления
- Манометр
- Арматура
- Вентильные блоки
- Клапаны
- Системы продувки
- Портативная система отбора проб

### 9.3 Услуги компании Endress+Hauser

Услуги	Описание
Сертификаты	Компания Endress+Hauser выполняет требования по проектированию, изготовлению изделий, испытаниям 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.
Монтаж	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>■ Контроль проникающими веществами в соответствии со стандартами ASME V, ст. 6, UNI EN 571-1 и ASME VIII, разд. 1, приложение 8.</li> <li>■ Испытание PMI в соответствии со стандартом ASTM E 572.</li> <li>■ Испытание HE в соответствии со стандартом EN 13185/EN 1779.</li> <li>■ Радиографический контроль в соответствии со стандартами ASME V, ст. 2, ст. 22 и ISO 17363-1 (требования и методы), а также ASME VIII, разд. 1 и ISO 5817 (критерии приемки). Толщина до 30 мм.</li> <li>■ Гидростатическое испытание в соответствии с директивой 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

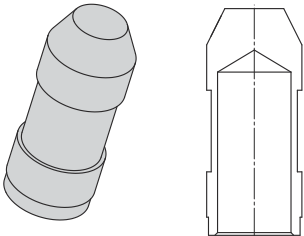
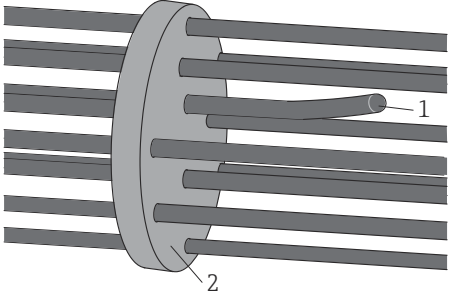
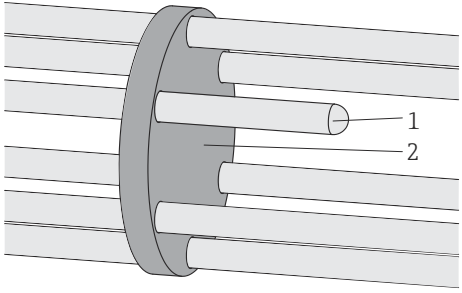
Утилизируйте аккумуляторы в соответствии с местными правилами.

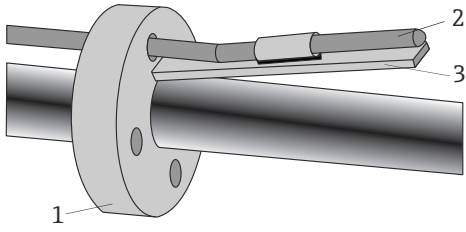
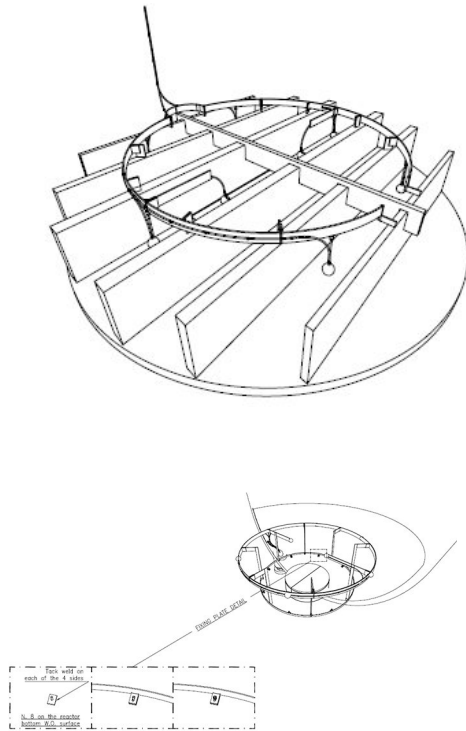
## 10 Принадлежности

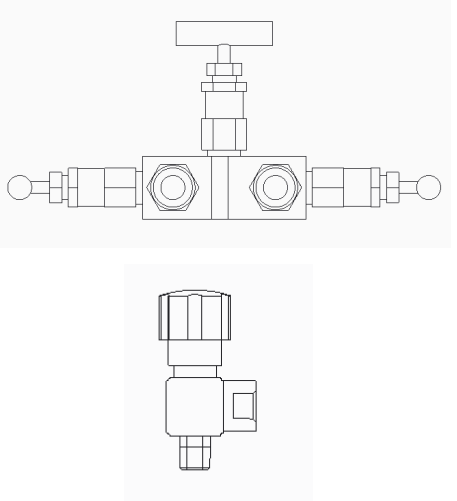
Принадлежности, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Выберите раздел "Запчасти / принадлежности".



## 10.1 Специальные принадлежности для прибора






Принадлежности	Описание
<p data-bbox="651 331 841 353">Концевая заглушка</p>  <p data-bbox="932 631 986 645">A0028427</p>	<p data-bbox="1002 331 1501 456">Концевая заглушка, приваренная к концу зонда, служит для защиты вставки от агрессивных условий технологического процесса, удобства ее фиксации металлическими хомутами и обеспечения надлежащего теплового контакта.</p>
<p data-bbox="507 680 798 703"><b>Система теплового контакта</b></p>	
<p data-bbox="651 725 841 748">Вставка и проставки</p>  <p data-bbox="932 1079 986 1093">A0033485</p> <p data-bbox="523 1111 663 1160">           1 Вставка            2 Проставка         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1002 725 1422 801">■ Используются в прямых конфигурациях и существующих термогильзах для осевого центрирования комплекта вставок</li> <li data-bbox="1002 804 1422 831">■ Предотвращают перекручивание вставок</li> <li data-bbox="1002 833 1422 860">■ Придают жесткость связке датчиков</li> </ul>
<p data-bbox="507 1180 756 1202">Термогильзы и проставки</p>  <p data-bbox="932 1547 986 1561">A0028434</p> <p data-bbox="507 1579 679 1628">           1 Термогильза            2 Проставка         </p>	

Принадлежности	Описание
<p>Биметаллические полоски</p>  <p>A0028435</p> <p>☑ 11 Биметаллические полоски с направляющими трубками или без них</p> <p>1 Направляющая трубка 2 Вставка 3 Биметаллические полоски</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Применяются в прямых конфигурациях и внутри существующих на аппарате термогильз</li> <li>■ Вставки являются сменными</li> <li>■ Обеспечивают тепловой контакт между наконечником датчика и термогильзой за счет активации биметаллических полосок из-за разницы температур</li> <li>■ Отсутствие трения во время монтажа даже с уже установленными датчиками</li> </ul>
 <p>A0034864</p> <p>Рама</p>	<p>Опорная конструкция, удерживающая термопары закрепленными вдоль определенного пути установки.</p>
<p>Маркировки</p>	<p>Заводская табличка может применяться для идентификации каждой точки измерения и всего устройства. Маркировки крепятся на удлинительных кабелях в зоне расширения и (или) в соединительной коробке на отдельных проводах.</p>
<p><b>Диагностическая камера</b></p>	
<p>Преобразователь давления</p>	<p>Цифровой или аналоговый преобразователь давления с приварной металлической мембраной для выполнения измерений в газах, парах или жидкостях. См. семейство датчиков PMP компании Endress +Hauser</p>

Принадлежности	Описание
 <p data-bbox="509 819 895 842">Фитинги / вентильные блоки / клапаны</p>	<p data-bbox="999 253 1509 409">Для установки преобразователя давления на корпусе системы доступны фитинги, вентильные блоки и клапаны, что позволяет проводить непрерывный мониторинг прибора в рабочих условиях. Используются также для отведения всех газов / жидкостей.</p>
<p data-bbox="509 864 683 887">Система продувки</p>	<p data-bbox="999 864 1430 943">Система продувки для сброса давления в диагностической камере. Система состоит из следующих элементов:</p> <ul data-bbox="999 954 1449 1032" style="list-style-type: none"> <li>■ 2- и 3-ходовые клапаны с пробкой в опорах;</li> <li>■ преобразователь давления;</li> <li>■ двухходовые клапаны сброса давления.</li> </ul> <p data-bbox="999 1043 1485 1122">Система позволяет подключить несколько диагностических камер, устанавливаемых в одном реакторе.</p>
<p data-bbox="509 1144 831 1167">Портативная система отбора проб</p>	<p data-bbox="999 1144 1517 1245">Портативная полевая система позволяет проводить отбор проб жидкости внутри диагностической камеры для последующего химического анализа пробы во внешней лаборатории.</p> <p data-bbox="999 1245 1406 1267">Система состоит из следующих элементов:</p> <ul data-bbox="999 1279 1437 1413" style="list-style-type: none"> <li>■ три цилиндра;</li> <li>■ регулятор давления;</li> <li>■ жесткие и гибкие трубки;</li> <li>■ вентиляционные линии;</li> <li>■ быстроразъемные соединители и клапаны.</li> </ul>

## 10.2 Принадлежности для связи


<p data-bbox="509 1576 703 1621">Конфигурационный комплект TXU10</p>	<p data-bbox="767 1576 1525 1655">Конфигурационный комплект для преобразователя, программируемого на ПК, с программным обеспечением для настройки и интерфейсным кабелем для ПК с USB-портом.</p> <p data-bbox="767 1655 975 1677">Код заказа: TXU10-xx.</p>
<p data-bbox="509 1711 695 1756">Commubox FXA195 HART</p>	<p data-bbox="767 1711 1469 1756">Для искробезопасного обмена данным по протоколу HART с ПИО FieldCare посредством интерфейса USB.</p> <p data-bbox="767 1778 1398 1800"> Подробные сведения см. в техническом описании TI00404F.</p>
<p data-bbox="509 1856 695 1879">Commubox FXA291</p>	<p data-bbox="767 1856 1509 1935">Предназначен для соединения полевых приборов Endress+Hauser, оснащенных интерфейсом CDI (единый интерфейс доступа к данным Endress+Hauser), с USB-портом компьютера или ноутбука.</p> <p data-bbox="767 1957 1398 1980"> Подробные сведения см. в техническом описании TI00405C.</p>

Преобразователь цепи HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных технологического процесса в системе HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Подробные сведения см. в техническом описании TI00429 и руководстве по эксплуатации FBA00371F.
Адаптер Wireless HART SWA70	Используется для беспроводного соединения полевых приборов. Адаптер Wireless HART можно легко интегрировать в полевые приборы и существующие инфраструктуры. Адаптер обеспечивает защиту данных и безопасность их передачи, и пригоден для параллельной работы с другими беспроводными сетями при минимальной сложности прокладки кабелей.  Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации BA061S.
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов с интерфейсом 4–20 мА посредством веб-браузера.  Подробные сведения см. в техническом описании TI00025S и руководстве по эксплуатации BA00053S.
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и дистанционной настройки подключенных измерительных приборов с интерфейсом HART посредством веб-браузера.  Подробные сведения см. в техническом описании TI00025S и руководстве по эксплуатации BA00051S.
Field Xpert SFX100	Компактный, адаптивный и прочный портативный терминал промышленного класса для дистанционной настройки и получения измеренных значений через токовый выход HART (4–20 мА).  Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации BA00060S.

### 10.3 Принадлежности, обусловленные типом обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора типоразмеров измерительных приборов, выпускаемых компанией Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> <li>Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или технологические соединения.</li> <li>Графическое представление результатов расчета</li> </ul> Администрирование, документирование и доступ ко всем связанным с проектом данным и параметрам на протяжении всего жизненного цикла проекта. ПО Applicator можно получить следующими способами: <ul style="list-style-type: none"> <li>через Интернет: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>;</li> <li>на компакт-диске для локальной установки на ПК.</li> </ul>
W@M	Управление жизненным циклом приборов на предприятии ПО W@M сопровождает пользователя с помощью широкого спектра программных приложений на протяжении всего процесса: от планирования и закупки до установки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. Все сведения о приборе, такие как состояние прибора, документация, относящаяся к прибору, запасные части и пр., предоставляются для каждого прибора на протяжении всего его жизненного цикла. В данной прикладной программе уже содержатся данные о вашем приборе производства компании Endress+Hauser. Кроме того, компания Endress+Hauser ведет и своевременно обновляет записи данных. ПО W@M можно получить следующими способами: <ul style="list-style-type: none"> <li>через Интернет: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a>;</li> <li>на компакт-диске для локальной установки на ПК.</li> </ul>



FieldCare	<p>Средство управления активами предприятия на основе технологии FDT, разработанное компанией Endress+Hauser.</p> <p>С помощью ПО FieldCare можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и функционирования приборов.</p> <p> Подробные сведения см. в руководствах по эксплуатации ВА00027S и ВА00059S.</p>
-----------	--

## 11 Технические данные

### 11.1 Вход

#### 11.1.1 Измеряемая переменная

Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры).

#### 11.1.2 Диапазон измерения

*Термометр сопротивления:*

Вход	Обозначение	Пределы диапазона измерения
Термометр сопротивления согласно ГОСТ Р ИЕС 60751	Pt100	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)

*Термопара:*

Вход	Обозначение	Пределы диапазона измерения
Термопары (ТС) согласно ГОСТ Р ИЕС 60584, часть 1 – использование преобразователя температуры iTEMP в головке датчика от Endress+Hauser	Тип J (Fe-CuNi)	-40 до +720 °C (-40 до +1 328 °F)
	Тип K (NiCr-Ni)	-40 до +1 150 °C (-40 до +2 102 °F)
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
	Внутренний холодный спай (Pt100) Точность холодного спая: ± 1 К Макс. сопротивление датчика: 10 кОм	
Термопары (ТС) – свободные концы – согласно ГОСТ Р ИЕС 60584 и ASTM E230	Тип J (Fe-CuNi)	-40 до +720 °C (-40 до +1 328 °F), типичная чувствительность при температуре выше 0 °C ≈ 55 мкВ/К
	Тип K (NiCr-Ni)	-40 до +1 150 °C (-40 до +2 102 °F) <sup>1)</sup> , типичная чувствительность при температуре выше 0 °C ≈ 40 мкВ/К
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F), типичная чувствительность при температуре выше 0 °C ≈ 40 мкВ/К

1) Ограничение зависит от материала наружной оболочки вставки.

## 11.2 Выход

### 11.2.1 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 соединительной коробке и подключаются к чувствительному элементу датчика.

### 11.2.2 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 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 техническом описании.

#### **Преобразователи в головке датчика, программируемые посредством протокола HART**

Преобразователь представляет собой 2-проводной прибор с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Прибор не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и передает сигналы сопротивления и напряжения по протоколу HART. Он подходит для установки в качестве искробезопасного прибора во взрывоопасных зонах 1 и монтируется в соединительную головку (плоской формы) в соответствии с DIN EN 50446. Простое оперативное управление, визуализация и техническое обслуживание с помощью универсального конфигурационного ПО, например FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Дополнительная информация приведена в техническом описании.

#### **Преобразователь PROFIBUS PA в головке датчика**

Универсально программируемый преобразователь в головке датчика с интерфейсом связи PROFIBUS PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Конфигурирование функций PROFIBUS PA и параметров прибора осуществляется через связь по цифровой шине. Более подробные сведения см. в техническом описании.

#### **Преобразователь FOUNDATION Fieldbus в головке датчика**

Универсально программируемый преобразователь в головке датчика с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Все преобразователи сертифицированы для использования во всех основных распределенных системах управления. Интеграционные тесты выполняются в центре "Системный мир" компании Endress+Hauser. Более подробные сведения см. в техническом описании.

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

Преобразователь температуры представляет собой 2-проводной прибор с двумя измерительными входами. Прибор не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и передает сигналы сопротивления и напряжения по протоколу PROFINET®. Питание подается через 2-проводное Ethernet-соединение в соответствии с IEEE 802.3cg 10Base-T1. Возможна установка преобразователя в качестве искробезопасного электрического прибора во взрывоопасных зонах 1. Прибор можно использовать в соединительной головке формы В (плоской формы), соответствующей стандарту DIN EN 50446.

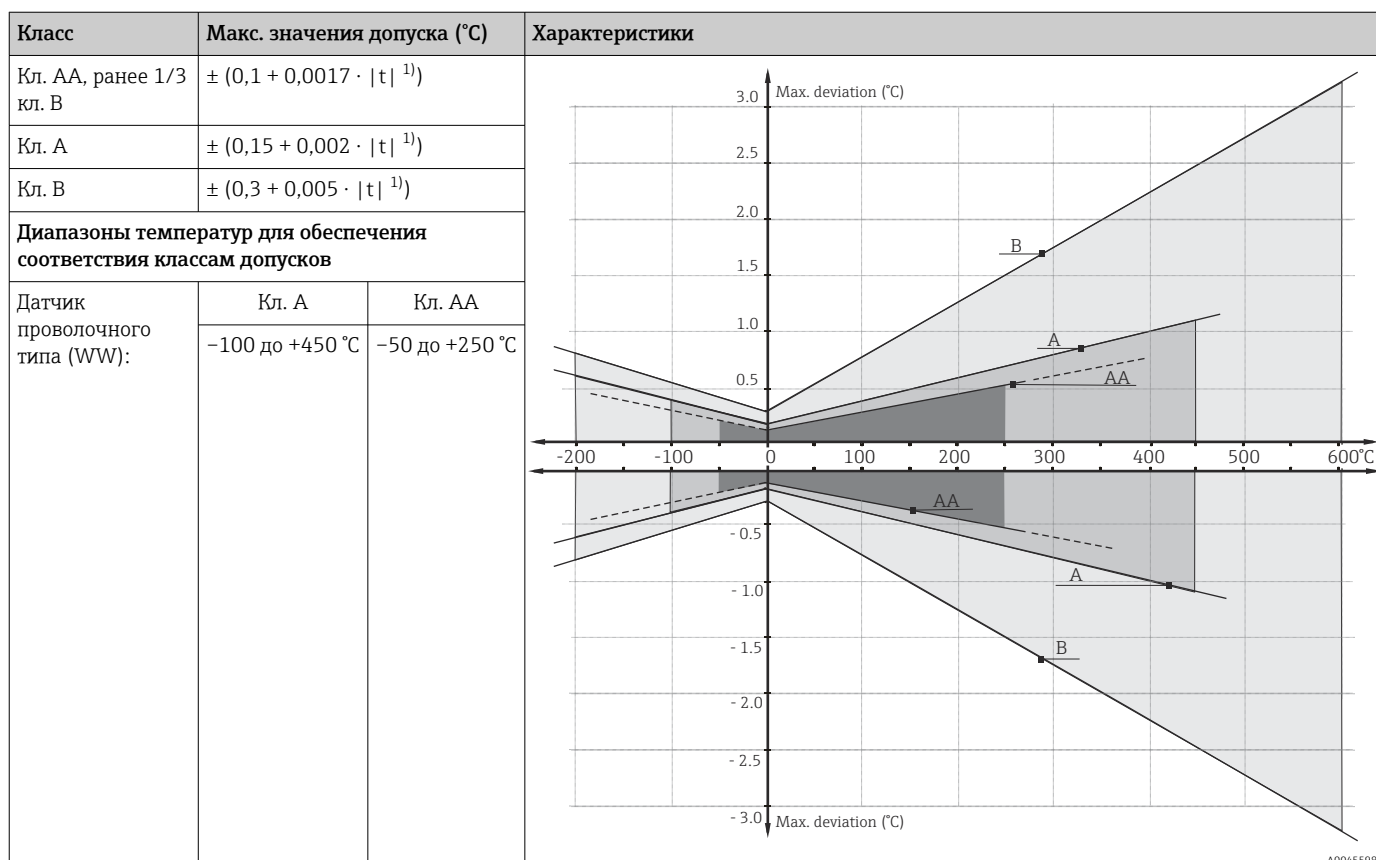
Преимущества преобразователей iTEMP:

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

### 11.3 Рабочие характеристики

#### 11.3.1 Точность

Термометр сопротивления (RTD) – согласно стандарту IEC 60751



Класс	Макс. значения допуска (°C)		Характеристики
Тонкопленочное исполнение (TF): Стандартное	Кл. А -30 до +300 °C	Кл. АА 0 до +150 °C	

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	±2,5 °C (-40 до 333 °C) ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (333 до 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 до 375 °C) ±0,004  t  <sup>1)</sup> (375 до 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±2,5 °C (-40 до 333 °C) ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (333 до 1200 °C)	1	±1,5 °C (-40 до 375 °C) ±0,004  t  <sup>1)</sup> (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 °C (-40 °F), указанным в таблице. Данные материалы обычно не подходят для температур < -40 °C (-40 °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)	±2,2 К или ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (0 до 760 °C)	±1,1 К или ±0,004  t  <sup>1)</sup> (0 до 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 К или ±0,02  t  <sup>1)</sup> (-200 до 0 °C) ±2,2 К или ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (0 до 1260 °C)	±1,1 К или ±0,004  t  <sup>1)</sup> (0 до 1260 °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.

### 11.3.2 Время отклика

 Время отклика для арматуры датчика без преобразователя. Оно относится к вставкам при прямом контакте с процессом. При выборе термогильз следует выполнить определенную оценку.

#### Термометр сопротивления

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

Диаметр вставки	Время отклика	
Кабель с минеральной изоляцией, 3 мм (0,12 дюйм)	t <sub>50</sub>	2 с
	t <sub>90</sub>	5 с
Вставка термометра сопротивления StrongSens, 6 мм (¼ дюйм)	t <sub>50</sub>	< 3,5 с
	t <sub>90</sub>	< 10 с

#### Термопара (ТС)

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

Диаметр вставки	Время отклика	
Заземленная термопара: 3 мм (0,12 дюйм), 2 мм (0,08 дюйм)	t <sub>50</sub>	0,8 с
	t <sub>90</sub>	2 с
Незаземленная термопара: 3 мм (0,12 дюйм), 2 мм (0,08 дюйм)	t <sub>50</sub>	1 с
	t <sub>90</sub>	2,5 с
Заземленная термопара 6 мм (¼ дюйм)	t <sub>50</sub>	2 с
	t <sub>90</sub>	5 с
Незаземленная термопара 6 мм (¼ дюйм)	t <sub>50</sub>	2,5 с
	t <sub>90</sub>	7 с
Заземленная термопара 8 мм (0,31 дюйм)	t <sub>50</sub>	2,5 с
	t <sub>90</sub>	5,5 с
Незаземленная термопара 8 мм (0,31 дюйм)	t <sub>50</sub>	3 с
	t <sub>90</sub>	6 с

Диаметр кабельного датчика (ProfileSens)	Время отклика	
8 мм (0,31 дюйм)	t <sub>50</sub>	2,4 с
	t <sub>90</sub>	6,2 с
9,5 мм (0,37 дюйм)	t <sub>50</sub>	2,8 с
	t <sub>90</sub>	7,5 с
12,7 мм (½ дюйм)	t <sub>50</sub>	3,8 с
	t <sub>90</sub>	10,6 с

### 11.3.3 Ударопрочность и вибростойкость

- Термометр сопротивления: 3G/10 до 500 Гц согласно стандарту ГОСТ Р IEC 60751
- Термометр сопротивления iTHERM StrongSens Pt100 (тонкопленочный, стойкость к вибрациям): до 60G
- Термопара: 4G/2 до 150 Гц согласно стандарту ГОСТ Р IEC 60068-2-6

### 11.3.4 Калибровка

Калибровка – это услуга, выполняемая для каждой отдельной вставки во время производства многозонного прибора или после его монтажа в установку.

**i** Если калибровку необходимо выполнить после монтажа многозонного прибора, обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser для получения поддержки. Вместе с сервисным центром Endress+Hauser можно организовать любые дальнейшие действия по выполнению калибровки целевого датчика. Запрещено откручивать любой резьбовой компонент на технологическом соединении в рабочих условиях (т. е. во время выполнения процесса).

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.

**i** В случае применения многозонного кабельного датчика можно использовать калибровочные ванны с регулируемой температурой от  $-80$  до  $550$  °C ( $-112$  до  $1022$  °F) для заводской калибровки или аккредитованной калибровки только для последней точки измерения (если  $NL-L_{MPx} < 100$  мм (3,94 дюйм)). Для заводской калибровки датчиков температуры используются специальные отверстия в калибровочных печах, которые обеспечивают равномерное распределение температуры от  $200$  до  $550$  °C ( $392$  до  $1022$  °F) на соответствующем участке.

Для вставок используются два различных метода:

- Калибровка с применением температуры реперных точек, например температуры замерзания воды, равной  $0$  °C ( $32$  °F).
- Калибровка путем сравнения со значениями точного эталонного датчика температуры.

#### **i** Оценка вставок

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

## 11.4 Окружающая среда

### 11.4.1 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)

### 11.4.2 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)

### 11.4.3 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.

### 11.4.4 Климатический класс

Определяется при установке в соединительную коробку следующих компонентов:

- преобразователь в головке датчика: класс С1 в соответствии с EN 60654-1;
- многоканальный преобразователь: испытан согласно ГОСТ Р МЭК 60068-2-30, соответствует требованиям для класса С1-С3 согласно ГОСТ Р МЭК 60721-4-3;
- клеммные блоки: класс В2 в соответствии с EN 60654-1.

### 11.4.5 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

В зависимости от используемого преобразователя в головке датчика.

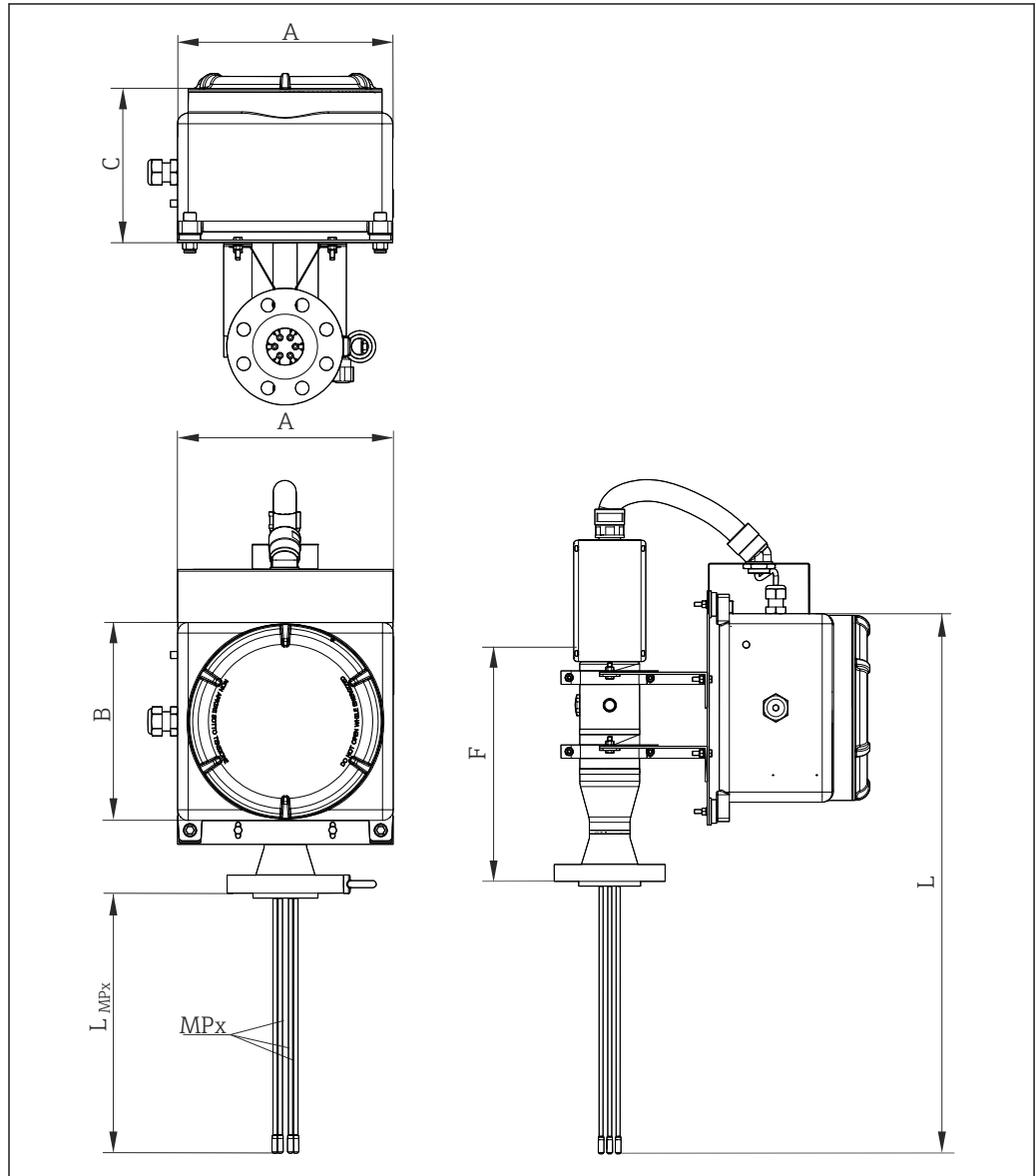
Дополнительную информацию см. в соответствующей технической информации, указанной в конце этого документа.

## 11.5 Механическая конструкция

### 11.5.1 Конструкция, размеры

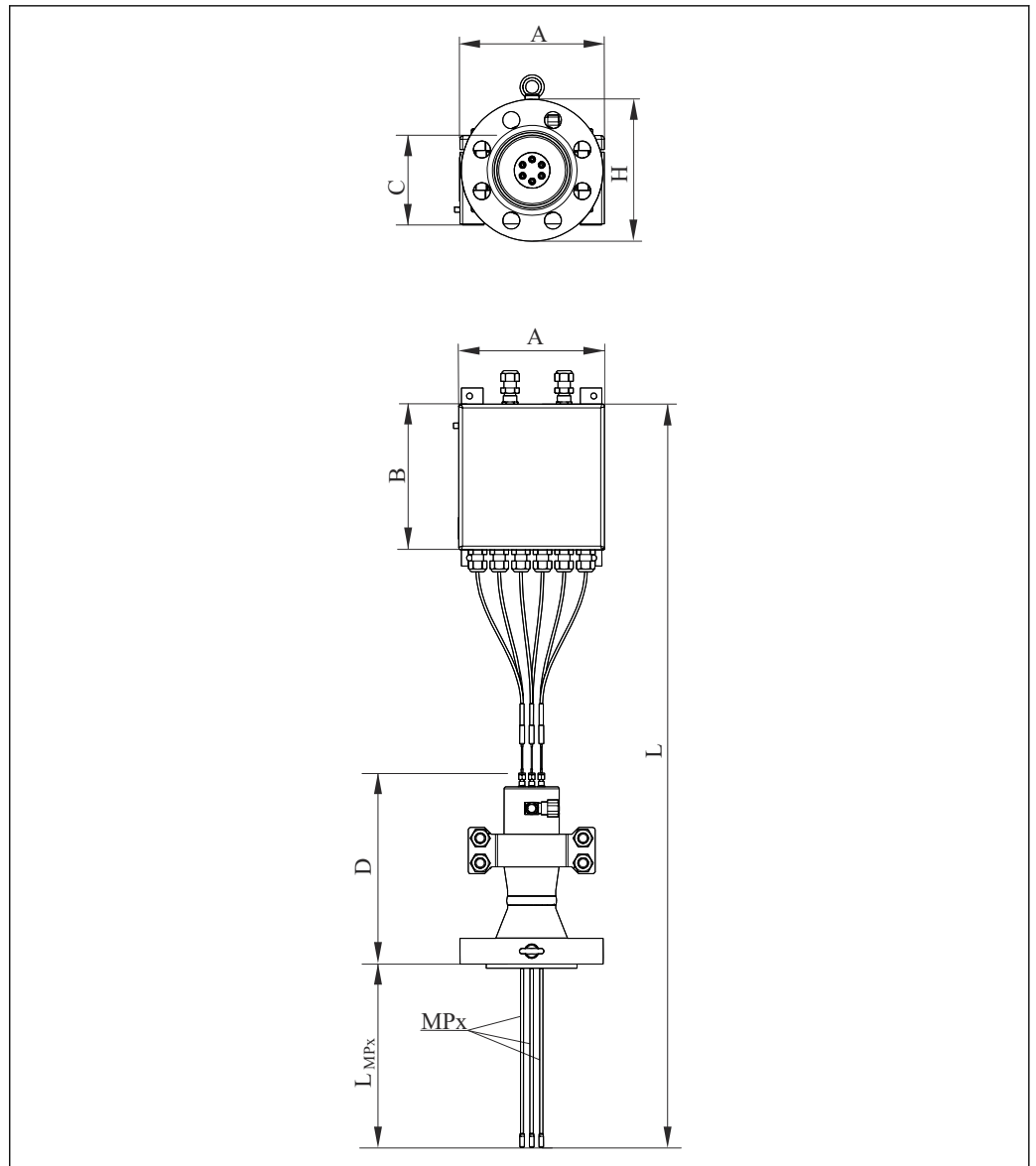
Многозонный прибор в сборе состоит из разных подузлов. Линейные и 3D-конфигурации имеют одинаковые признаки, размеры и материалы. Доступны различные вставки на основании специфичных условий процесса для достижения наивысшей точности и длительного срока службы. Кроме того, можно выбрать

термогильзы для дальнейшего улучшения механических показателей и коррозионной стойкости и обеспечения замены вставки. 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.



A0034858





A0034859

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

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

C

D Длина диагностической камеры ~345 мм

F Длина диагностической камеры и удлинительной шейки ~600 мм

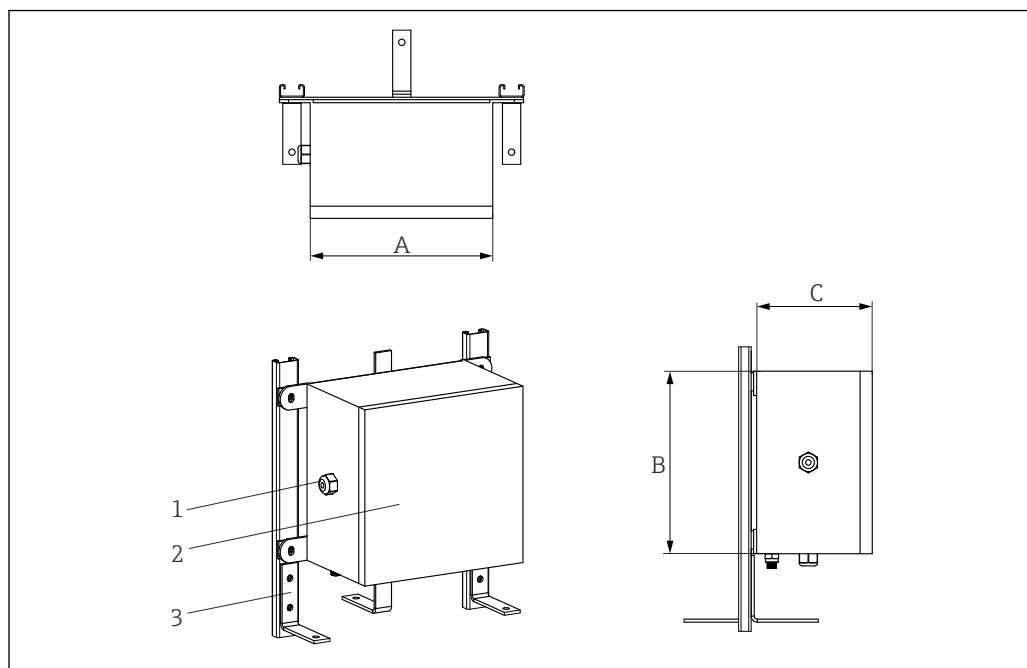
H Диаметр технологического соединения

$L_{MPx}$  Разная глубина погружения чувствительных элементов или термогильз

L Общая длина прибора

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

## Соединительная коробка



A0028118

- 1 Кабельные уплотнения  
2 Соединительная коробка  
3 Рама

Соединительная коробка предназначена для использования в средах с применением химических реагентов. 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
Нержавеющая сталь	Мин. настройка	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Макс.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Алюминий	Мин. настройка	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Макс.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Материал	AISI 316/алюминий	Латунь с покрытием из сплава NiCr AISI 316/316L
Степень защиты (IP)	IP66/67	IP66
Диапазон температуры окружающей среды	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)	-52 до +110 °C (-61,1 до +140 °F)
Сертификаты прибора	Сертификаты ATEX, FM, UL, CSA для эксплуатации во взрывоопасных зонах	Сертификат ATEX для эксплуатации во взрывоопасных зонах


Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Идентификация	ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga IIС Ex tb IIС Db T6/T5/T4 UL913, класс I, раздел 1, группы В, С, D T6/T5/T4 FM3610, класс I, раздел 1, группы В, С, D T6/T5/T4 CSA C22.2 № 157, класс I, раздел 1, группы В, С, D T6/T5/T4	→ 53- В соответствии с сертификатом соединительной коробки
Крышка	Откидная и резьбовая	-
Максимальный диаметр уплотнения	-	6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)

### Опорная рама

Модульная рама предназначена для встроенного монтажа под разными углами относительно системного корпуса.

Она обеспечивает соединение между диагностической камерой и соединительной коробкой. Конструкция была разработана для облегчения различных вариантов монтажа и устранения потенциальных препятствий и ограничений, которые присутствуют во всех установках. Она включает в себя инфраструктуру реактора, например платформы, несущие конструкции, опорные рейки, лестницы и пр., а также теплоизоляцию реактора. Конструкция рамы обеспечивает удобный доступ для мониторинга и технического обслуживания вставок и удлинительных кабелей. Она обеспечивает очень прочное (жесткое) соединение для соединительной коробки и вибрационных нагрузок. Не имея закрытого корпуса, рама защищает кабели с помощью крышек и кабелепровода соединительной коробки. С одной стороны, это предотвращает накопление остаточных веществ и потенциально опасных жидкостей из окружающей среды и повреждение прибора, а с другой – обеспечивает непрерывную вентиляцию.

### Вставка и термогильзы

 Предлагаются различные виды вставок и термогильз. В отношении других требований, не описанных здесь, обратитесь в отдел продаж компании Endress+Hauser.

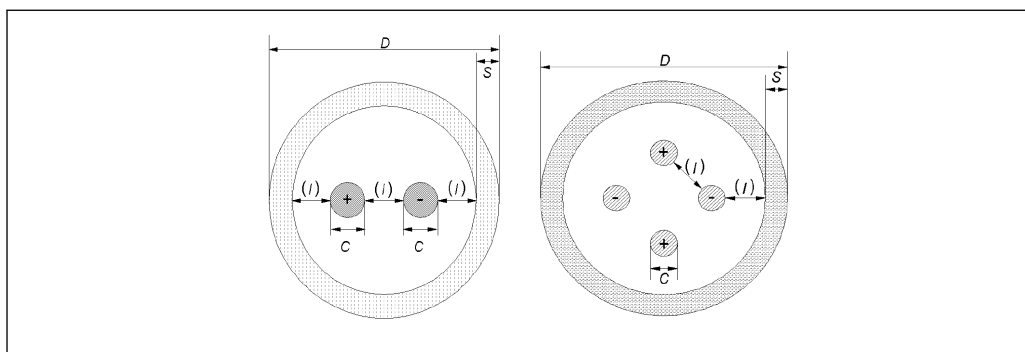
#### Термопара

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Конструкция датчика	Материал оболочки
8 (0,31) 6 (0,23) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x тип K 2x тип K 1x тип J 2x тип J 1x тип N 2x тип N	ГОСТ Р ИЕС 60584/ ASTM E230	Заземленный / не заземленный	Сплав Alloy 600/AISI 316L/Pyrosil/321/347

#### Толщина проводника

Тип датчика	Диаметр в мм (дюймах)	Стенка	Мин. толщина стенки оболочки	Мин. диаметр проводника (С)
Одинарная термопара	6 мм (0,23 дюйм)	Усиленная стенка	0,6 мм (0,023 дюйм)	0,9 мм = 19 AWG
Двойная термопара	6 мм (0,23 дюйм)	Усиленная стенка	0,54 мм (0,021 дюйм)	0,66 мм = 22 AWG

Тип датчика	Диаметр в мм (дюймах)	Стенка	Мин. толщина стенки оболочки	Мин. диаметр проводника (C)
Одинарная термопара	8 мм (0,31 дюйм)	Усиленная стенка	0,8 мм (0,031 дюйм)	1,2 мм = 17 AWG
Двойная термопара	8 мм (0,31 дюйм)	Усиленная стенка	0,64 мм (0,025 дюйм)	0,72 мм = 21 AWG
Одинарная термопара	1,5 мм (0,05 дюйм)	Стандартная	0,15 мм (0,005 дюйм)	0,23 мм = 31 AWG
Двойная термопара	1,5 мм (0,05 дюйм)	Стандартная	0,14 мм (0,005 дюйм)	0,17 мм = 33 AWG
Одинарная термопара	2 мм (0,07 дюйм)	Стандартная	0,2 мм (0,007 дюйм)	0,3 мм = 28 AWG
Двойная термопара	2 мм (0,07 дюйм)	Стандартная	0,18 мм (0,007 дюйм)	0,22 мм = 31 AWG
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)	Тип	Стандарт	Материал оболочки
3 (0,12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW/TF 1xPt100 WW/TF/StrongSens или 2xPt100 WW	ГОСТ Р ИЕС 60751	AISI 316L

### Термогильзы

Внешний диаметр в мм (дюймах)	Материал оболочки	Тип	Толщина в мм (дюймах)
6 (0,24)	AISI 316L или AISI 321 или AISI 347 или Alloy 600	закрытый или открытый	1 (0,04) или 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316L или AISI 321 или AISI 347 или Alloy 600	закрытый или открытый	1 (0,04) или 1,5 (0,06) или 2 (0,08)
10,24 (1/2)	AISI 316L или AISI 321 или AISI 347 или Alloy 600	закрытый или открытый	1,73 (0,06) (Форма 40) или 2,41 (0,09) (Форма 80)

### Уплотняющие компоненты

Уплотняющие компоненты (обжимные фитинги) привариваются к головке камеры для обеспечения надлежащей герметичности во всех предусмотренных рабочих условиях, а также для технического обслуживания / замены вставки (**расширенное решение без термогильз**) или вставок (**расширенное решение с термогильзами и расширенное и модульное решение**).

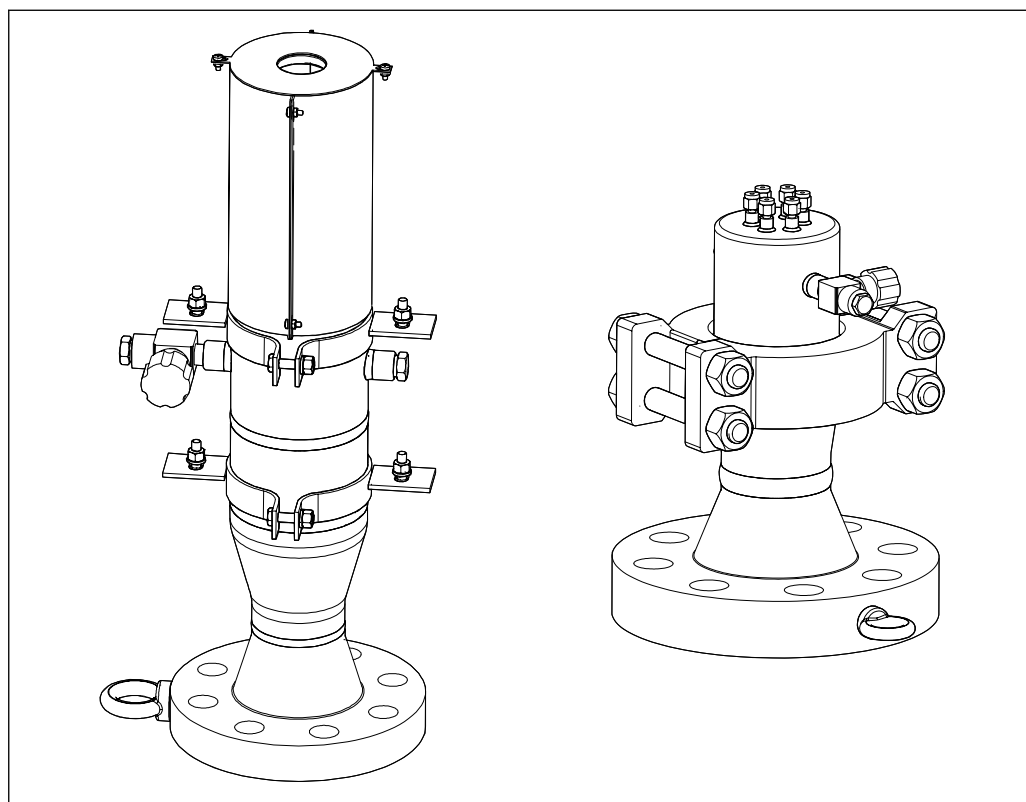
Материал: AISI 316/AISI 316H

### Кабельные уплотнения

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

Материал	Идентификация	Класс защиты IP	Диапазон температуры окружающей среды	Макс. диаметр уплотнения
Латунь с покрытием из сплава NiCr/AISI 316/AISI 316L	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 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)

### Диагностическая камера



A0034860

### Функция диагностики

Диагностическая камера представляет собой модуль, предназначенный для мониторинга поведения многозонного датчика температуры в случае утечек или выхода веществ из процесса путем проникновения и для безопасной локализации данных ситуаций. В результате проработки всей полученной информации можно

оценить точность измерений, оставшийся срок службы и план технического обслуживания.

### 11.5.2 Масса

Масса может меняться в зависимости от конфигурации, соединительной коробки и конструкции рамы, диагностической камеры и наличия зажима или числа вставок, а также принадлежностей. Приблизительная масса многозонного датчика температуры в обычной конфигурации (количество вставок = 12, основной корпус = 3 дюйма, соединительная коробка среднего размера) = 70 кг (154,3 фунт).

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

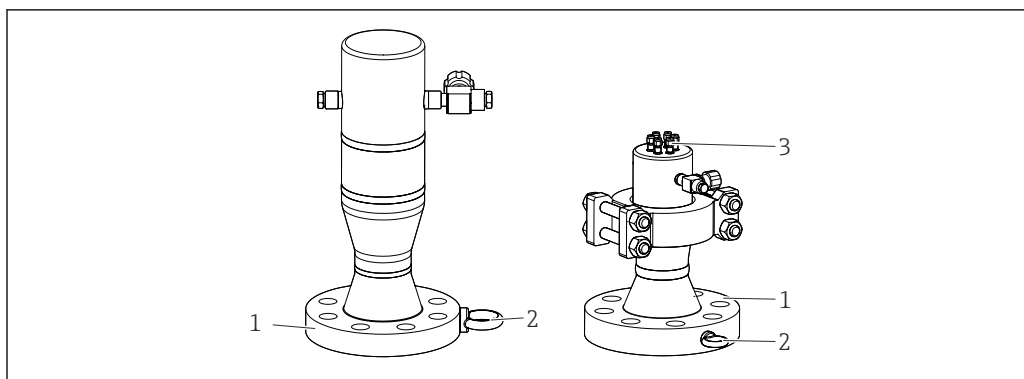
### 11.5.3 Материалы

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 неокисляющей 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 неокисляющей 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>

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Подходит для использования в воде и мало загрязненных сточных водах</li> <li>■ Устойчивость к органическим кислотам, соляным и щелочным растворам, сульфатам и т. д. только при сравнительно низких температурах</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Свойства сравнимы 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 углекислотной</li> <li>■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы</li> </ul>
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 в 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>

### 11.5.4 Технологическое соединение и корпус камеры



13 Фланец в качестве технологического соединения

- 1 Фланец
- 2 Монтажная петля
- 3 Обжимные фитинги

Фланцы для типового технологического соединения разработаны по следующим стандартам:

Стандарт <sup>1)</sup>	Размер	Номинальное давление	Материал
ASME	2", 3", 4", 6", 8"	600#, 900#, 1500#, 2500#	AISI 316, 347
EN	DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200	PN40, PN63, PN100, PN 160	316/1.4401, 316L/1.4435 316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550

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

### 11.5.5 Обжимные фитинги

Обжимные фитинги привариваются к головке диагностической камеры для обеспечения возможности замены датчиков (если это применимо). Размеры соответствуют размерам вставок. Обжимные фитинги соответствуют высоким стандартам надежности с точки зрения материалов и требуемых показателей.

Материал	AISI 316/316H
----------	---------------

### 11.5.6 Вставка термогильзы (альтернативное технологическое соединение)

Технологическое соединение через вставку термогильзы разработано и предусмотрено для соответствия требованиям к процессам, когда стандартный патрубок заменен компактным стержнем со сверлением круглого профиля. Данный стержень со сверлением, называемый вставкой термогильзы, приваривается к внутренней стенке реактора с помощью специальной опоры, уже предоставленной изготовителем реактора. Такое технологическое соединение позволяет установить систему MultiSens посредством быстрого и компактного зажимного соединения. В случае новых установок или новых реакторов аналог технологического соединения системы MultiSens должен быть приварен ко вставке термогильзы. В случае выполнения технического обслуживания или ремонта дополнительные сварочные работы не требуются. Просто подключите систему MultiSens к существующему аналогу.

Материал вставки термогильзы	AISI 321 – AISI 347 – AISI 316/L – Incoloy 825 – Inconel 625
------------------------------	--



## 11.6 Сертификаты и нормативы

### 11.6.1 Маркировка ЕС

Полный прибор в сборе поставляется с отдельными компонентами с маркировкой CE для обеспечения безопасного применения во взрывоопасных зонах и средах под давлением.

### 11.6.2 Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Сертификаты по взрывозащищенному исполнению применяются к отдельным компонентам, например к клеммным коробкам, кабельным вводам, клеммам. Подробные сведения о выпускаемых взрывобезопасных исполнениях (ATEX, UL, FM, CSA, МЭК-EX, NEPSI, EAC-EX) можно получить в ближайшей торговой организации Endress+Hauser. Все соответствующие данные для взрывоопасных зон приведены в отдельной документации по взрывозащищенному исполнению.

Вставки ATEX Ex ia доступны только для диаметров  $\geq 1,5$  мм (0,6 дюйм). Для получения дополнительной информации обратитесь к техническому специалисту Endress+Hauser.

### 11.6.3 Сертификат PED

Диагностическая камера предоставляется с сертификатом PED, если это требуется в соответствии с европейской директивой 97/23/ЕС. Отчеты о расчетах, процедуры тестирования, сертификаты предоставляются в соответствии с требуемым кодом расчета и техническим досье продукта.

### 11.6.4 Сертификация HART

Преобразователь температуры HART® имеет зарегистрированный товарный знак FieldComm Group. Прибор соответствует требованиям спецификаций протокола связи HART®.

### 11.6.5 Сертификация FOUNDATION Fieldbus

Преобразователь температуры FOUNDATION Fieldbus™ успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Прибор соответствует всем требованиям следующей спецификации:

- сертификация в соответствии с требованиями спецификации FOUNDATION Fieldbus™;
- FOUNDATION Fieldbus™ H1;
- комплект для тестирования на совместимость (ИТК), версия (номер сертификации прибора предоставляется по запросу): прибор также можно использовать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей;
- испытание на соответствие спецификациям FOUNDATION Fieldbus™ на физическом уровне.

### 11.6.6 Сертификация PROFIBUS® PA

Преобразователь температуры PROFIBUS® PA сертифицирован и зарегистрирован PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), организацией пользователей PROFIBUS. Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- сертификация в соответствии с требованиями спецификации FOUNDATION Fieldbus™;
- сертификация в соответствии с PROFIBUS® PA Profile (самая последняя версия профиля по запросу);
- прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость).

### 11.6.7 Другие стандарты и директивы

- ГОСТ Р МЭК 61326-1:2007: Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- ГОСТ Р МЭК 60529: Степень защиты корпуса (код IP)
- ГОСТ Р МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1: Термопары
- ASME B16.5, EN 1092-1, ГОСТ 12820-20: Фланец

### 11.6.8 Сертификат материала

Сертификат материала 3.1 (в соответствии со стандартом EN 10204) может быть заказан отдельно. Сертификат включает в себя декларацию, относящуюся к материалам, применяемым в конструкции отдельного чувствительного элемента, и гарантирует возможность отслеживания материалов при помощи идентификационного номера многозонной системы. Данные об источнике материалов могут быть запрошены заказчиком позже в случае необходимости.

### 11.6.9 Отчет о результатах тестирования и калибровка

Заводская калибровка осуществляется в соответствии с внутренней процедурой в лаборатории Endress+Hauser, аккредитованной Европейской организацией по аккредитации (EA) согласно ISO/ГОСТ Р МЭК 17025. Калибровка, выполняемая в соответствии с директивами EA (SIT/Accredia) или (DKD/DAkkS), может быть заказана отдельно. Калибровке подлежат вставки многозонного прибора.

## 11.7 Документация

Это руководство относится к полному устройству. Для получения полного обзора технических описаний и руководств по эксплуатации узлов см. другую документацию по отдельным компонентам, изготовленным компанией Endress+Hauser:

- Техническое описание преобразователей температуры iTHERM:
  - HART® TMT82, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI01010TEN\_1715)
  - HART® TMT182, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI078ren\_1310)
  - TMT181, программируемый с помощью ПК, одноканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (ti070ren)
  - PROFIBUS® PA TMT84, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI00138ren\_0412)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI00134REN\_0313)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8 каналов, ТС, ТП, Ω, мВ (TI00131ren\_0111)
- Техническое описание вставок:
  - Датчик температуры iTHERM TSC310 (TI00255ten\_0111)
- Техническое описание преобразователя давления:
  - CERABAR S PMP71 (TI00451PEN\_0111)





71650138

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

---