

# Техническое описание iTHERM ModuLine TM111

Инновационный, надежный термометр модульного типа, предназначенный для непосредственного монтажа (без термогильзы) и подходящий для широкого спектра промышленных систем

Простое в эксплуатации метрическое исполнение прибора с уникальными термопреобразователями сопротивления или датчиками-термопарами. Непосредственный монтаж без термогильзы



## Сфера применения

- Для универсального использования
- Диапазон измерения:  $-200$  до  $+1100$  °C ( $-328$  до  $+2012$  °F)
- Диапазон давления: до 75 бар (1088 фунт/кв. дюйм)

## Преобразователь в головке датчика

Все преобразователи Endress+Hauser отличаются повышенной точностью и надежностью измерений по сравнению с датчиками, подключаемыми напрямую. Благодаря возможности выбора следующих выходов и протоколов связи они легко настраиваются на вашу измерительную задачу:

- Аналоговый выход 4 до 20 мА, HART®  
Преобразователь HART® SIL (опционально)
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® с Ethernet-APL
- IO-Link®

*[Начало на первой странице]*

### **Преимущества**

- Удобство для пользователя и надежность во всех аспектах, от выбора изделия до технического обслуживания
- Вставки iTHERM: уникальное в мировом масштабе, автоматизированное производство. Полная отслеживаемость и неизменно высокое качество изделия для получения надежных результатов измерения
- iTHERM QuickSens: самое быстрое время отклика 1,5 с для оптимального управления технологическим процессом
- iTHERM StrongSens: непревзойденные показатели устойчивости к вибрации ( $\leq 60$  g) для максимальной производственной безопасности
- Международная сертификация: взрывозащита согласно правилам ATEX, IEC Ex, CSA и NEPSI
- Связь по технологии Bluetooth® (опционально)

## Содержание

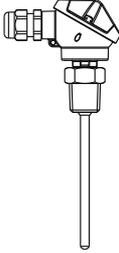
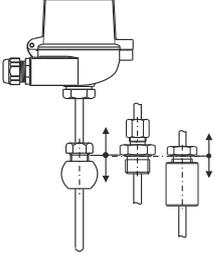
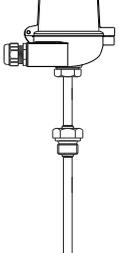
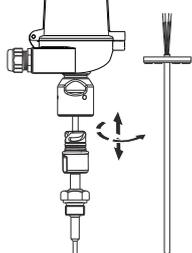
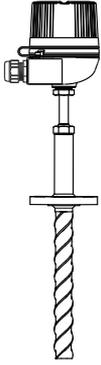
<b>Принцип действия и конструкция системы</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Сертификаты и свидетельства</b> . . . . .	<b>38</b>
iTHERM ModuLine . . . . .	4	Испытание термогильзы . . . . .	38
Принцип измерения . . . . .	5	MID . . . . .	38
Измерительная система . . . . .	5	<b>Информация о заказе</b> . . . . .	<b>38</b>
Модульная конструкция . . . . .	6	<b>Принадлежности</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>Вход</b> . . . . .	<b>9</b>	Принадлежности, обусловленные типом обслуживания . . . . .	39
Измеряемая переменная . . . . .	9	<b>Сопроводительная документация</b> . . . . .	<b>40</b>
Диапазон измерений . . . . .	9		
<b>Выход</b> . . . . .	<b>9</b>		
Выходной сигнал . . . . .	9		
Линейка преобразователей температуры . . . . .	9		
<b>Электропитание</b> . . . . .	<b>10</b>		
Назначение клемм . . . . .	10		
Клеммы . . . . .	13		
Кабельные вводы . . . . .	13		
Устройство защиты от избыточного напряжения . . . . .	19		
<b>Рабочие характеристики</b> . . . . .	<b>19</b>		
Нормальные условия . . . . .	19		
Максимальная погрешность измерения . . . . .	20		
Влияние температуры окружающей среды . . . . .	21		
Самонагрев . . . . .	21		
Время отклика . . . . .	21		
Калибровка . . . . .	21		
Сопротивление изоляции . . . . .	22		
<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>23</b>		
Монтажные позиции . . . . .	23		
Инструкции по монтажу . . . . .	23		
<b>Условия окружающей среды</b> . . . . .	<b>23</b>		
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	23		
Температура хранения . . . . .	23		
Влажность . . . . .	23		
Климатический класс . . . . .	23		
Степень защиты . . . . .	24		
Ударопрочность и вибростойкость . . . . .	24		
Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	24		
<b>Параметры технологического процесса</b> . . . . .	<b>24</b>		
Диапазон рабочей температуры . . . . .	24		
Диапазон рабочего давления . . . . .	24		
<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>24</b>		
Конструкция, размеры . . . . .	24		
Масса . . . . .	28		
Материалы . . . . .	28		
Технологические соединения . . . . .	30		
Вставки . . . . .	32		
Шероховатость поверхности . . . . .	32		
Присоединительные головки . . . . .	32		

## Принцип действия и конструкция системы

iTHERM ModuLine

Этот термометр является частью линейки модульных термометров для промышленного применения.

Определяющие факторы при выборе подходящего термометра:

Термогильза	Прямой контакт – без термогильзы		Сварная термогильза		Термогильза, выточенная из прутковой заготовки
Тип прибора	Метрический				
Термометр	<p>TM101</p>  <p>A0039102</p>	<p>TM111</p>  <p>A0038281</p>	<p>TM121</p>  <p>A0038194</p>	<p>TM131</p>  <p>A0038195</p>	<p>TM151</p>  <p>A0052360</p>
Сегмент FLEX	F	E	F	E	E
Параметры	Отличное соотношение цены и качества	Вставки iTHERM StrongSens и QuickSens	Отличное соотношение цены и качества с термогильзой	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Вставки iTHERM StrongSens и QuickSens</li> <li>■ QuickNeck</li> <li>■ Быстрое время отклика</li> <li>■ Технология двойного уплотнения</li> <li>■ Корпус с двумя отсеками</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Вставки iTHERM StrongSens и QuickSens</li> <li>■ QuickNeck</li> <li>■ TwistWell</li> <li>■ Быстрое время отклика</li> <li>■ Технология двойного уплотнения</li> <li>■ Корпус с двумя отсеками</li> </ul>
Взрывоопасная зона	-		-		

**Принцип измерения****Термометры сопротивления (RTD)**

В таких термометрах сопротивления используется датчик температуры Pt100, соответствующий стандарту IEC 60751. Данный датчик представляет собой термочувствительный платиновый резистор с сопротивлением 100 Ом при 0 °C (32 °F) и температурным коэффициентом  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

**Существует два основных типа платиновых термометров сопротивления.**

- **С проволочным резистором (WW): Wire Wound, WW** в данных термометрах двойная обмотка из тонкой платиновой проволоки высокой чистоты размещена в керамическом несущем элементе. Верхняя и нижняя части данного несущего элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термометры сопротивления обеспечивают не только высокую воспроизводимость измерения, но и хорошую долгосрочную стабильность характеристик сопротивления / температуры в температурном диапазоне до 600 °C (1 112 °F). Датчики данного типа имеют относительно большие размеры и довольно чувствительны к вибрациям.
- **Тонкопленочные платиновые термометры сопротивления (Thin Film, TF):** на керамическую подложку термовакуумным методом наносится очень тонкий слой сверхчистой платины толщиной около 1 мкм, который затем структурируется методом фотолитографии. Образованные таким способом токопроводящие платиновые дорожки создают сопротивление при измерении. Сверху наносятся защитные покрытия и пассивирующие слои, надежно защищающие тонкое платиновое напыление от загрязнения и окисления даже при высоких температурах.

Основные преимущества тонкопленочных датчиков температуры перед проволочными вариантами – это меньшие размеры и более высокая вибростойкость. При более высоких температурах у датчиков TF часто наблюдается относительно небольшое, принципиально обусловленное отклонение характеристики "сопротивление / температура" от стандартной характеристики по IEC 60751. Поэтому строгие допуски класса А по стандарту IEC 60751 могут соблюдаться датчиками TF только при температурах приблизительно до 300 °C (572 °F).

**Термопары (TC)**

Термопары представляют собой сравнительно простые и надежные датчики температуры, в которых для измерения температуры используется эффект Зеебека: если два электрических проводника из разных материалов соединены в одной точке, то слабое электрическое напряжение может быть измерено между двумя свободными концами проводников, если проводники подвергаются воздействию температурной разницы. Данное напряжение называют термоэлектрическим напряжением или электродвижущей силой (ЭДС). Его значение зависит от типа проводящих материалов и разницы температур между "точкой измерения" (спаем двух проводников) и "холодным спаем" (открытыми концами проводников). Соответственно, термопары в основном используются только для измерения температурной разницы. Определение абсолютного значения температуры в точке измерения на основе этих данных возможно в том случае, если соответствующая температура на холодном спае известна или измерена отдельно и учтена путем компенсации. Комбинации материалов и соответствующие характеристики "термоэлектрическое напряжение / температура" для большинства общепотребительных типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах IEC 60584 и ASTM E230 / ANSI MC96.1.

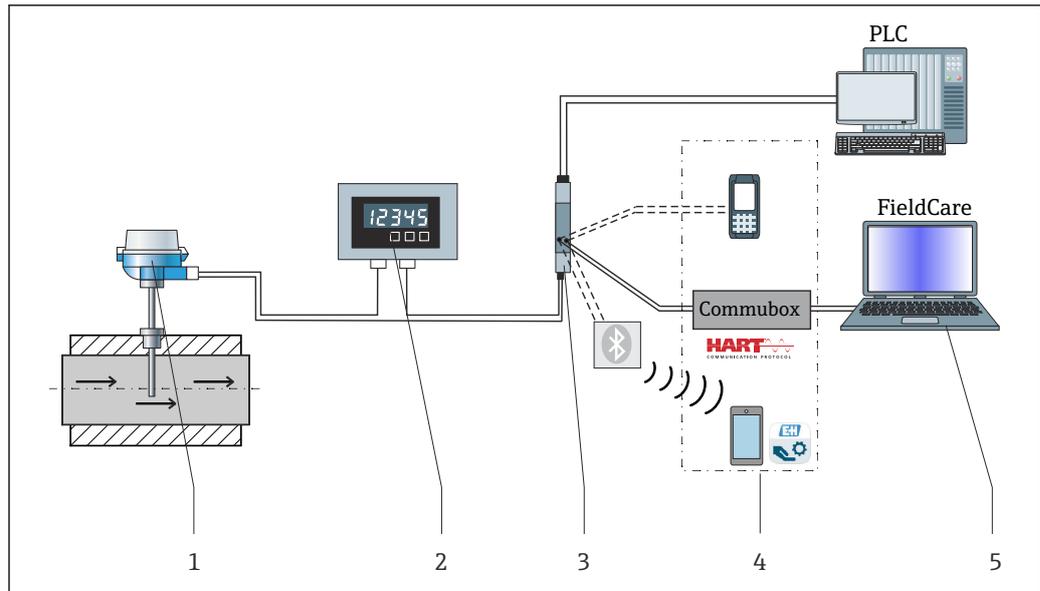
**Измерительная система**

Компания Endress+Hauser выпускает полный ассортимент оптимизированных компонентов для точки измерения температуры – все, что нужно для комплексной интеграции точки измерения в общую структуру предприятия. К ним относятся:

- Блок питания / искрозащитный барьер
- Блоки индикации
- Устройство защиты от избыточного напряжения



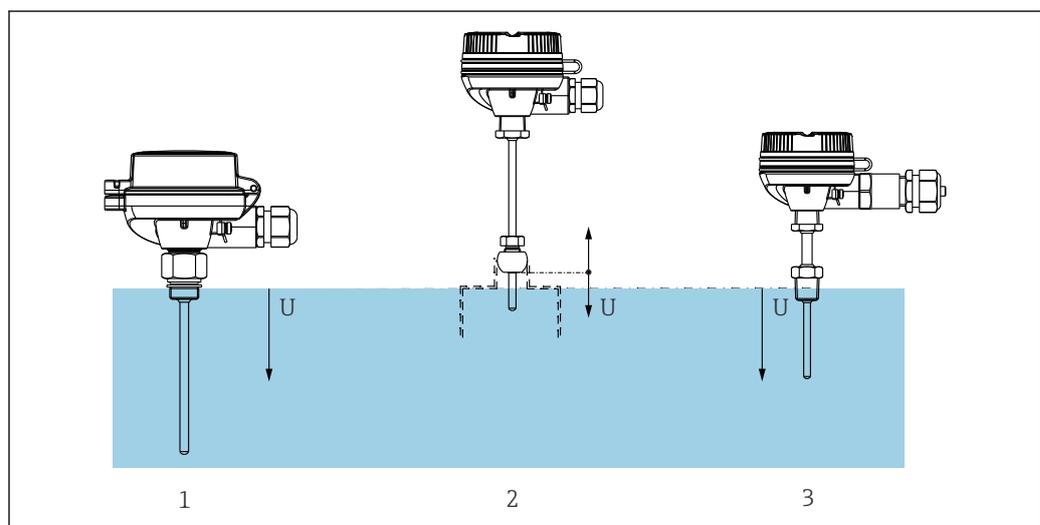
Более подробная информация приведена в брошюре "Системные компоненты – решения для комплексной точки измерения" (FA00016K)



1 Пример применения: компоновка точки измерения с дополнительными компонентами Endress+Hauser

- 1 Установленный термометр iTHERM с поддержкой протокола связи HART®
- 2 Индикатор процесса RIA15 с питанием от токовой петли. Индикатор встраивается в токовую петлю и отображает измеряемый сигнал или переменные процесса HART® в цифровой форме. Для индикатора процесса не требуется внешний источник питания. Питание поступает непосредственно от токовой петли.
- 3 Активный барьер искрозащиты RN42. В активном барьере искрозащиты RN42 (17,5 В пост. тока, 20 мА) имеется гальванически развязанный выход для подачи напряжения на преобразователи с питанием от токовой петли. Универсальный источник питания работает при входном сетевом напряжении 24–230 В перем. тока/пост. тока, 0/50/60 Гц. Это означает, что такой источник питания можно использовать в сетях электропитания любой страны мира.
- 4 Примеры организации связи: коммуникатор HART® (портативный терминал) FieldXpert, Commubox FXA195 для искробезопасной связи по протоколу HART® с ПИО FieldCare через интерфейс USB или по технологии Bluetooth® с приложением SmartBlue.
- 5 FieldCare – это основанная на технологии FDT программа управления активами предприятия, разработанная компанией Endress+Hauser. Более подробные сведения приведены в разделе "Принадлежности".

## Модульная конструкция



2 Термометр предназначен для прямого монтажа в технологическое оборудование.

- 1 Резьбовое технологическое соединение без надставки
- 2 Адаптер под приварку, сферический или цилиндрический
- 3 С удлинительной шейкой и резьбовым технологическим соединением

Конструкция	Опции
	<p>1: присоединительная головка</p> <p>Широкий ассортимент присоединительных головок из алюминия, полиамида или нержавеющей стали</p> <p><b>i</b> <b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Оптимальный доступ к клеммам благодаря низкой кромке корпуса в нижней части:</li> <li>■ Простота в использовании</li> <li>■ Низкие затраты на монтаж и техническое обслуживание</li> <li>■ Дополнительный дисплей: локальный дисплей для повышения надежности</li> </ul>
	<p>2: подключение проводов, электрическое подключение, выходной сигнал</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Керамический клеммный блок</li> <li>■ Провода со свободными концами</li> <li>■ Преобразователь в головке датчика: 4-20 мА, HART®, Ethernet-APL, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link® (одноканальный или двухканальный)</li> <li>■ Съёмный дисплей</li> </ul>
	<p>3: разъем или кабельное уплотнение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Полиамидные или латунные кабельные уплотнения</li> <li>■ Разъем M12, 4-контактный / 8-контактный: PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®</li> <li>■ Разъем 7/8": PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus</li> </ul>
	<p>4: надставка</p> <p>Надставки выпускаются в различных вариантах исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ без удлинения (исполнения без фиксированного технологического соединения);</li> <li>■ определенное удлинение (минимально возможное удлинение для фиксированных технологических соединений);</li> <li>■ удлинитель, привариваемый на месте (с возможностью выбора длины).</li> </ul>

Конструкция		Опции
	5: технологическое соединение	Разнообразные технологические соединения, включая резьбовые, с помощью колпачковых гаек и обжимных фитингов
	6: вставка 6a: iTHERM QuickSens 6b: iTHERM StrongSens	<p>Оболочка вставки находится в непосредственном контакте с технологической средой и не должна вставляться в термогильзу. Технологическое соединение приваривается к вставке. Вставка не является съемной и не подпружинена. Однако если в качестве технологического соединения используется обжимной фитинг, вставку можно заменить.</p> <p>Модели датчиков: термометр сопротивления – проволочный (WW), тонкопленочный датчик (TF) или термopара типа K, J или N. Диаметр вставки Ø3 мм (0,12 дюйм) или Ø6 мм (0,24 дюйм), в зависимости от наконечника термогильзы или выбранного термометра</p> <p> <b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ iTHERM QuickSens – вставка с самым быстрым в мире временем отклика: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Вставка: Ø3 мм (0,12 дюйм) или Ø6 мм (0,24 дюйм)</li> <li>■ Быстрое, очень точное измерение, обеспечивающее максимальную безопасность и управляемость технологического процесса</li> <li>■ Оптимизация качества и расходов</li> <li>■ Минимальная необходимая глубина погружения: улучшенная защита продукта благодаря оптимизации потока технологической среды</li> </ul> </li> <li>■ iTHERM StrongSens – вставка с непревзойденной долговечностью: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Вибростойкость ≤ 60 g: экономия расходов в течение жизненного цикла благодаря более длительному сроку службы и высокой эксплуатационной готовности установки</li> <li>■ Автоматизированный, отслеживаемый производственный процесс: высочайшее качество и максимальная безопасность</li> <li>■ Высокая долговременная стабильность: достоверные измеренные значения и высокий уровень безопасности системы</li> </ul> </li> </ul>

## Вход

**Измеряемая переменная** Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

**Диапазон измерений** Зависит от типа используемого датчика.

Тип датчика	Диапазон измерений
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), базовый вариант iTHERM QuickSens, быстродействующий	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), стандартный вариант	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), iTHERM StrongSens, вибростойкий ( $\leq 60$ g)	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)
Датчик Pt100 с проволочным резистором (WW), расширенный диапазон измерения	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)
Термопара (TC), тип J	-40 до +750 °C (-40 до +1 382 °F)
Термопара (TC), тип K	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
Термопара (TC), тип N	

## Выход

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

- Датчики с прямым подключением – значения, измеренные датчиками, передаются без преобразователя.
- С помощью любого из распространенных протоколов связи, выбрав соответствующий преобразователь Endress+Hauser iTEMP. Все перечисленные ниже преобразователи устанавливаются непосредственно в присоединительной головке и подключаются проводами к чувствительному элементу.

**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 4 до 20 мА в головке датчика

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

### Преобразователи в головке датчика с интерфейсом HART®

Преобразователь представляет собой 2-проводное устройство с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Устройство не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и передает сигналы сопротивления и напряжения по протоколу связи HART®. Быстрое и простое управление, визуализация и техническое обслуживание с помощью универсальных конфигурационных инструментов типа FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Встроенный интерфейс Bluetooth® для беспроводного просмотра измеренных значений и настройки с помощью приложения SmartBlue, разработанного специалистами Endress+Hauser (опционально).

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

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

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

Универсально программируемый преобразователь в головке датчика с интерфейсом связи FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне температуры окружающей среды. Все преобразователи рассчитаны на использование в любых важных системах управления технологическими процессами. Комплексные испытания проводятся в центре "Системный мир" компании Endress+Hauser.

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

Преобразователь температуры представляет собой двухпроводной 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 подключение Ethernet в соответствии с IEEE 802.3cg 10Base-T1. Возможна установка преобразователя в качестве искробезопасного электрооборудования во взрывоопасной зоне 1. Прибор можно использовать в целях измерения в присоединительной головке формы В (плоской формы), соответствующей стандарту DIN EN 50446.

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

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

Преимущества преобразователей iTHERM:

- Двойной или одиночный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей)
- Съёмный дисплей (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 датчика и преобразователя на основе коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена (КВД).

## Электропитание

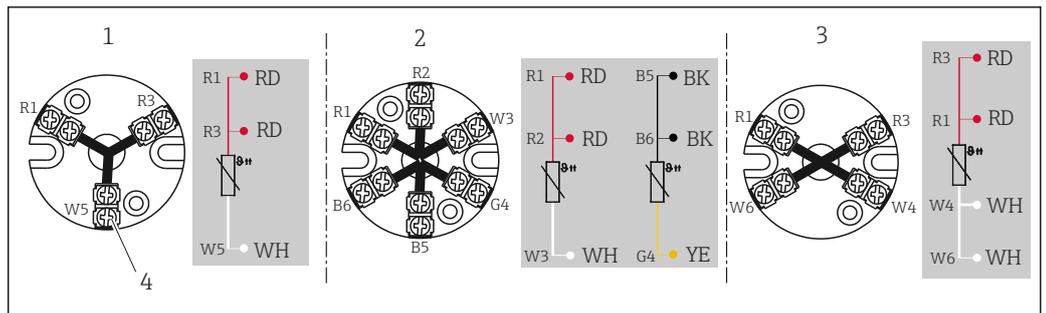


Соединительные провода датчика оснащены наконечниками. Номинальный диаметр кабельного наконечника составляет 1,3 мм (0,05 дюйм).

---

### Назначение клемм

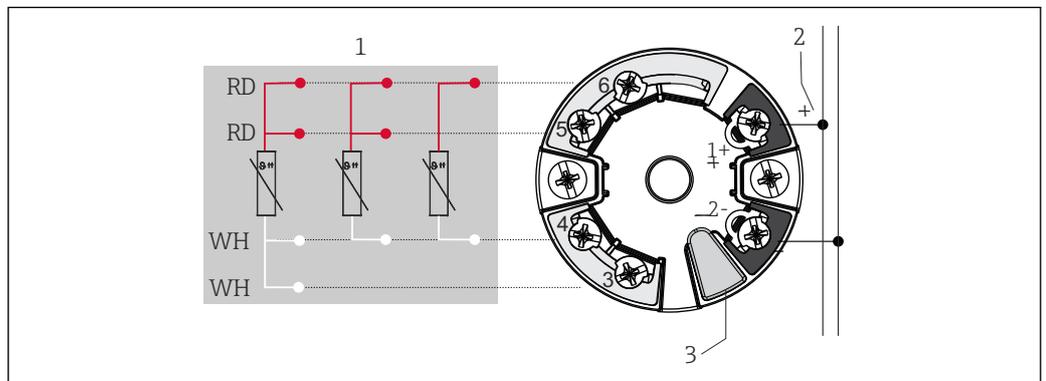
**Тип подключения термометра сопротивления (RTD)**



A0045453

**3** Установленный керамический клеммный блок

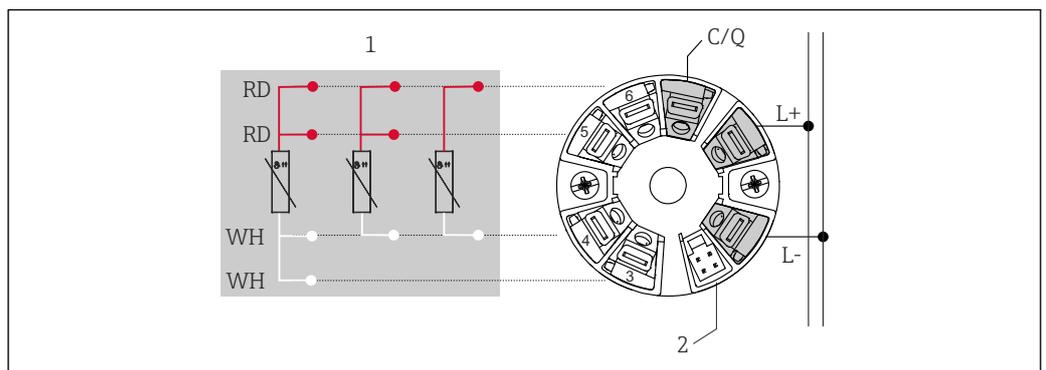
- 1 3-проводное подключение
- 2 2 x 3-проводное подключение
- 3 4-проводное подключение
- 4 Наружный винт



A0045464

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

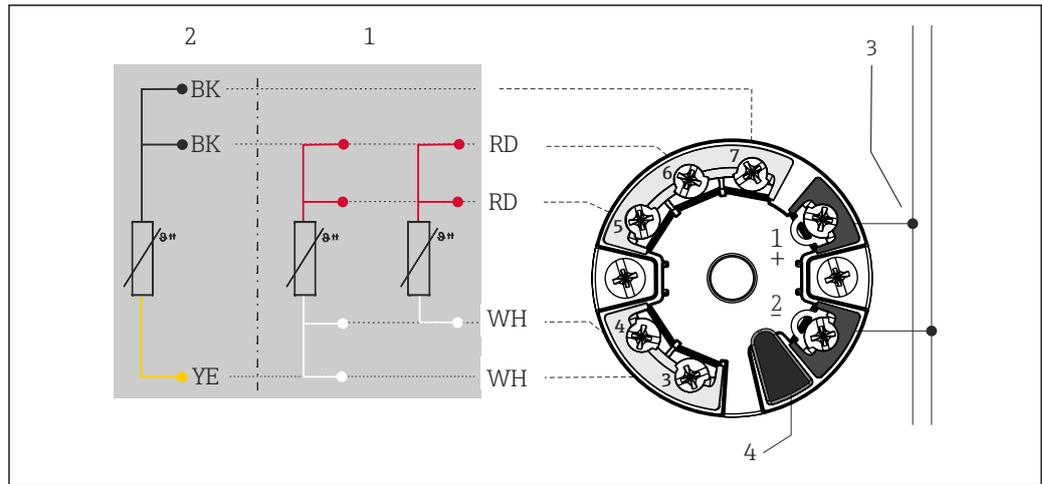
- 1 Вход датчика, RTD: 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Подключение источника питания / шины
- 3 Подключение дисплея / интерфейс CDI



A0052495

**5** Преобразователь TMT36 в головке датчика (одиночный вход)

- 1 Вход датчика, RTD: 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Подключение дисплея
- L+ Источник питания 18 до 30 В пост. тока
- L- Источник питания 0 В пост. тока
- C/Q IO-Link или релейный выход

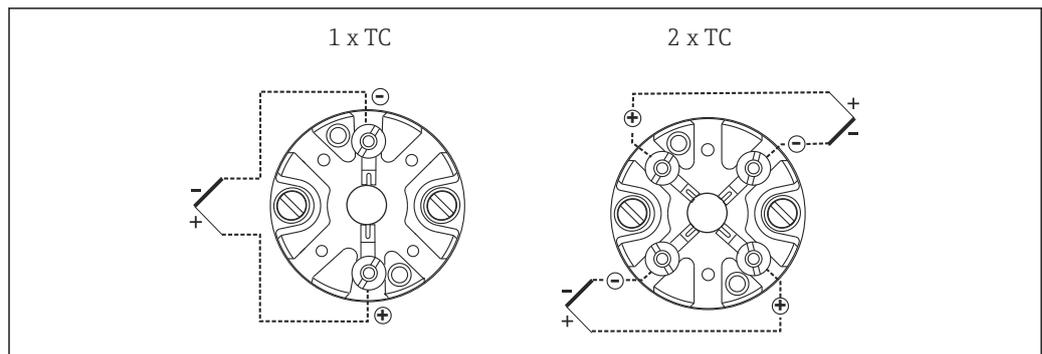


A0045466

6 Преобразователь в головке датчика TMT8x (двойной вход датчика)

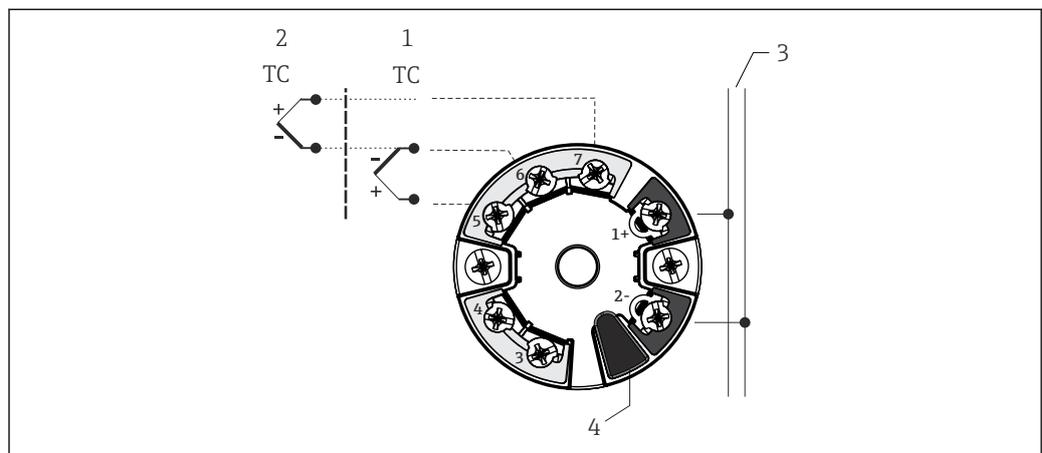
- 1 Вход датчика 1, RTD, 4- и 3-проводное подключение
- 2 Вход датчика 2, RTD, 3-проводное подключение
- 3 Подключение цифровой шины и источник питания
- 4 Подключение дисплея

### Тип подключения термопары (ТС)



A0012700

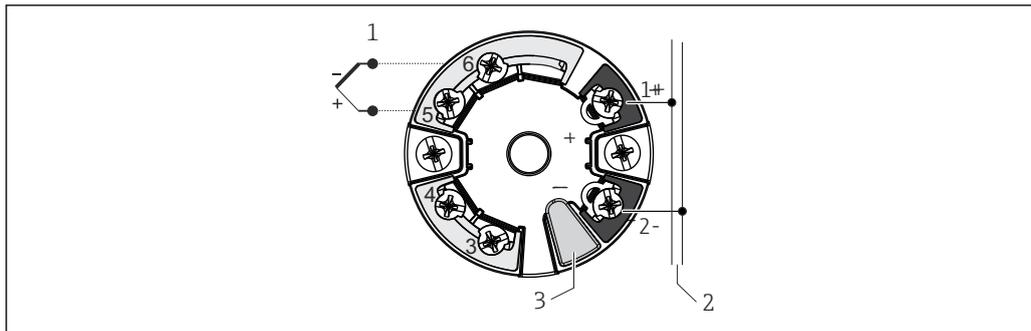
7 Установленный керамический клеммный блок



A0045474

8 Преобразователь в головке датчика TMT8x (двойной вход датчика)

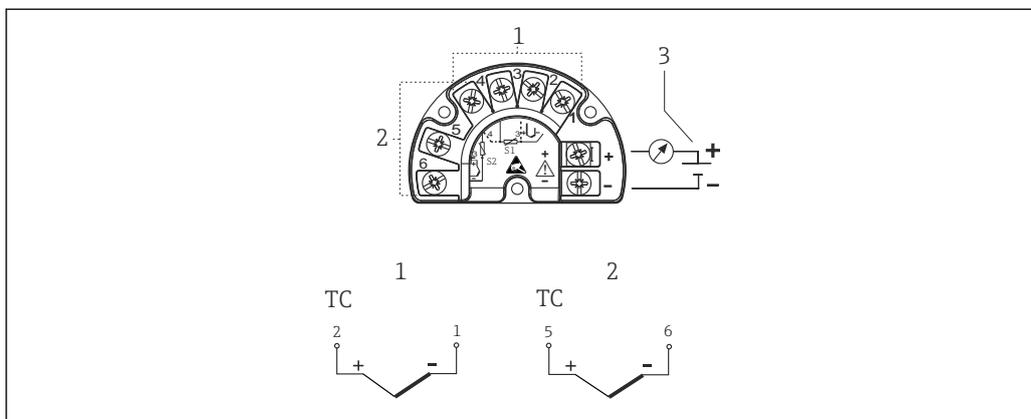
- 1 Входной сигнал датчика 1
- 2 Входной сигнал датчика 2
- 3 Подключение цифровой шины и источник питания
- 4 Подключение дисплея



A0045353

9 Преобразователь TMT7x в головке датчика (один вход)

- 1 Вход датчика
- 2 Подключение источника питания и шины
- 3 Подключение дисплея и интерфейс CDI



A0045636

10 Установленный полевой преобразователь TMT162 или TMT142B

- 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

Цветовая кодировка проводов термопары

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

Клеммы

Если винтовые клеммы не выбраны явно, выбрано второе технологическое уплотнение или установлен двойной датчик, то преобразователи iTEMP в головке датчика оснащаются вставными клеммами.

Кабельные вводы

См. раздел "Присоединительные головки".  
Кабельные вводы следует выбирать на стадии конфигурирования прибора. В разных присоединительных головках предусматриваются разные варианты резьбы и разное количество кабельных вводов.

**Разъемы**

Компания Endress+Hauser предлагает широкий выбор разъемов для простой и быстрой интеграции термометра в систему управления технологическим процессом. В следующих таблицах указано назначение контактов для различных комбинаций штекерных разъемов.

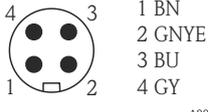
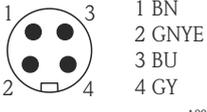
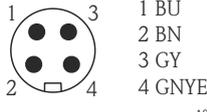
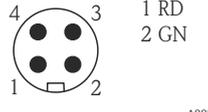
**i** Не рекомендуется подключать термопары непосредственно к разъемам. Прямое подключение к контактам штекера может привести к возникновению новой "термопары", которая влияет на точность измерения. Поэтому не подключайте термопары непосредственно к разъемам. Термопары подключаются вместе с преобразователем.

**Аббревиатуры**

#1	Порядок: первый преобразователь / первая вставка	#2	Порядок: второй преобразователь / вторая вставка
i	Изолировано. Провода с маркировкой i не подключаются и изолируются термоусадочными трубками.	YE	Желтый
GND	Заземление. Провода с маркировкой GND подключаются к внутреннему заземляющему винту присоединительной головки.	RD	Красный
BN	Коричневый	WH	Белый
GNYE	Желто-зеленый	PK	Розовый
BU	Синий	GN	Зеленый
GY	Серый	BK	Черный

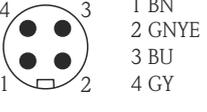
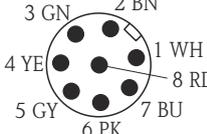
**Присоединительная головка с одним кабельным вводом**

Разъем	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® и Ethernet-APL			
	M12				7/8"				7/8"				M12			
Номер контакта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>																
Свободные концы проводов и термопара	Не подключаются (не изолированы)															
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD (#1) <sup>1</sup>	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD	RD	WH (#1)	
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2 x TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1x TMT, PROFIBUS® PA	+	i	-	GND <sub>2)</sub>	+	i	-	GND <sub>2)</sub>	Комбинация невозможна							
2x TMT, PROFIBUS® PA	+(#1)	i	-(#1)	GND <sub>2)</sub>	+	i	-	GND <sub>2)</sub>	Комбинация невозможна							
1x TMT, FF	Комбинация невозможна				Комбинация невозможна				-	+	GND	i	Комбинация невозможна			

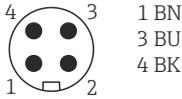
Разъем	1x PROFIBUS® PA		1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® и Ethernet-APL						
			- (#1)	+	(#1)								
2x TMT, FF			Комбинация невозможна				Сигнал APL -	Сигнал APL +					
1x TMT, PROFINET®												GND	-
2x TMT, PROFINET®													
Положение контакта и цветовой код													

- 1) Второй Pt100 не подключен.
- 2) Если головка используется без заземляющего винта (например, пластмассовый корпус TA30S или TA30P, изолированный по методу i вместо заземления GND).

Присоединительная головка с одним кабельным вводом

Разъем	4-контактный / 8-контактный							
	M12							
Резьба штекера								
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>								
Свободные концы проводов и термопара	Не подключаются (не изолированы)							
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	RD	WH		i			
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH	WH				
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	+ (#1)	i	- (#1)	i	i			
2 x TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой					+ (#2)	i	- (#2)	i
1x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна							
2x TMT, PROFIBUS® PA								
1x TMT, FF	Комбинация невозможна							
2x TMT, FF								
1x TMT, PROFINET®	Комбинация невозможна							
2x TMT, PROFINET®								
Положение контакта и цветовой код								

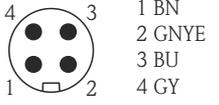
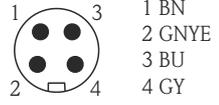
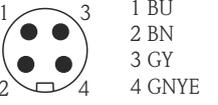
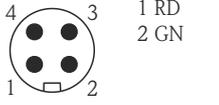
## Присоединительная головка с одним кабельным вводом

Разъем	1x IO-Link®, 4-контактный			
Резьба штекера	M12			
Номер контакта	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>				
Свободные концы проводов	Не подключаются (не изолированы)			
3-проводной клеммный блок (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
4-проводной клеммный блок (1x Pt100)	Комбинация невозможна			
6-проводной клеммный блок (2x Pt100)	Комбинация невозможна			
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	Комбинация невозможна			
2 x TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	Комбинация невозможна			
1x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна			
1x TMT, FF	Комбинация невозможна			
2x TMT, FF	Комбинация невозможна			
1x TMT PROFINET®	Комбинация невозможна			
2x TMT PROFINET®	Комбинация невозможна			
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
Положение контакта и цветовой код				

A0055383

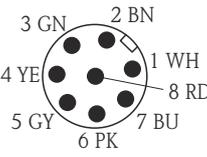
## Присоединительная головка с двумя кабельными вводами

Разъем	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® и Ethernet- APL							
Резьба штекера  #1 #2 A0021706	M12(#1)/M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1)/M12 (#2)			
Номер контакта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>																
Свободные концы проводов и термopара	Не подключаются (не изолированы)															
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i

Разъем	2x PROFIBUS® PA						2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® и Ethernet-APL					
2 x TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+		-		+		+		-				+		-	
	(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/				(#1)/		(#1)/	
	+		-		+		+		-				+		-	
	(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)				(#2)		(#2)	
1x TMT, PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		Комбинация невозможна									
2x TMT, PROFIBUS® PA	+		-	GND/GND	+											
	(#1)/		(#1)/		(#1)/											
	+		-		+											
	(#2)		(#2)		(#2)											
1x TMT, FF	Комбинация невозможна						Комбинация невозможна						Комбинация невозможна			
2x TMT, FF																
							-/i	+/i								
							-	+	i/i	GND/GND						
							(#1)/	(#1)/								
							(#2)	(#2)								
1x TMT, PROFINET®	Комбинация невозможна						Комбинация невозможна						Сигнал APL -	Сигнал APL +		
2x TMT, PROFINET®	Комбинация невозможна						Комбинация невозможна						Сигнал APL - (#1) и (#2)	Сигнал APL + (#1) и (#2)	GND	i
Положение контакта и цветовой код	 A0018929		 A0018930		 A0018931		 A0052119									

Присоединительная головка с двумя кабельными вводами

Разъем	4-контактный / 8-контактный							
Резьба штекера  #1 #2 A0021706	M12 (#1)/M12 (#2)							
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>								
Свободные концы проводов и термopара	Не подключаются (не изолированы)							
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH/i	WH/i				
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				

Разъем	4-контактный / 8-контактный			
2 x TMT, 4-20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)	
1x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFIBUS® PA				
1x TMT, FF	Комбинация невозможна			
2x TMT, FF				
1x TMT, PROFINET®	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFINET®	Комбинация невозможна			
Положение контакта и цветовой код	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 BN</li> <li>2 GNYE</li> <li>3 BU</li> <li>4 GY</li> </ul>		 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 WH</li> <li>2 BN</li> <li>3 GN</li> <li>4 YE</li> <li>5 GY</li> <li>6 PK</li> <li>7 BU</li> <li>8 RD</li> </ul>	

Присоединительная головка с двумя кабельными вводами

Разъем	2x IO-Link®, 4-контактный			
Резьба штекера	M12(#1)/M12 (#2)			
Номер контакта	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>				
Свободные концы проводов	Не подключаются (не изолированы)			
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	i	RD	WH
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	Комбинация невозможна			
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1 x TMT, 4-20 мА или HART®	Комбинация невозможна			
2 x TMT, 4-20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой				
1x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFIBUS® PA				
1x TMT, FF	Комбинация невозможна			
2x TMT, FF				
1x TMT, PROFINET®	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFINET®				
1x TMT, IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT, IO-Link®	L+ (#1) и (#2)	-	L- (#1) и (#2)	C/Q
Положение контакта и цветовой код	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 BN</li> <li>3 BU</li> <li>4 BK</li> </ul>			

Комбинация подключения: вставка – преобразователь

Вставка	Подключение преобразователя <sup>1)</sup>			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1 шт., 1-канальный	2 шт., 1-канальный	1 шт., 2-канальный	2 шт., 2-канальный
1 датчик (Pt100 или термопара), свободные концы проводов	Датчик (#1): преобразователь (#1)	Датчик (#1): преобразователь (#1) (Преобразователь #2 не подключен)	Датчик (#1): преобразователь (#1)	Датчик (#1): преобразователь (#1) Преобразователь #2 не подключен
2 датчика (2 шт. Pt100 или 2 термопары), свободные концы проводов	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик #2 изолирован	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#2)	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#1)	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#1) (Преобразователь #2 не подключен)
1 датчик (Pt100 или термопара) с клеммным блоком <sup>2)</sup>	Датчик (#1): преобразователь в крышке	Комбинация невозможна	Датчик (#1): преобразователь в крышке	Комбинация невозможна
2 датчика (2 шт. Pt100 или 2 термопары) с клеммным блоком	Датчик (#1): преобразователь в крышке Датчик #2 не подключен		Датчик (#1): преобразователь в крышке Датчик (#2): преобразователь в крышке	
2 датчика (2 шт. Pt100 или 2 термопары) в сочетании с позицией 600, опция MG <sup>3)</sup>	Комбинация невозможна	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#2)	Комбинация невозможна	Датчик (#1): преобразователь (#1) – канал 1 Датчик (#2): преобразователь (#2) – канал 1

- 1) Если выбраны 2 преобразователя в присоединительной головке, то преобразователь #1 устанавливается непосредственно на вставку. Преобразователь #2 устанавливается в высокую крышку. В стандартной комплектации невозможно заказать обозначение для второго преобразователя. Для адреса шины установлено значение по умолчанию, которое при необходимости должно быть изменено вручную перед вводом в эксплуатацию.
- 2) Только в присоединительной головке с высокой крышкой, возможна установка только 1 преобразователя. Керамический клеммный блок автоматически устанавливается на вставку.
- 3) Отдельные датчики, каждый из которых подключен к каналу 1 преобразователя.

#### Устройство защиты от избыточного напряжения

Для защиты от перенапряжения кабелей электропитания и сигнальных кабелей / кабелей связи электроники термометра компания Endress+Hauser выпускает разрядник HAW562 (предназначенный для установки на DIN-рейку) и разрядник HAW569 (для установки в полевом корпусе).



Дополнительные сведения приведены в документах "Техническое описание": TI01012K ("Устройство защиты от перенапряжения HAW562") и TI01013K ("Устройство защиты от перенапряжения HAW569").

## Рабочие характеристики

#### Нормальные условия

Эти данные важны для определения точности измерения используемых преобразователей. Подробные сведения приведены в соответствующем документе "Техническое описание".

**Максимальная погрешность измерения**

Термометр сопротивления (RTD) или арматура в соответствии со стандартом IEC 60751

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

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

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

*Диапазоны температуры*

Тип датчика <sup>1)</sup>	Диапазон допустимой температуры	Класс В	Класс А	Класс AA
Pt100 (TF), базовое исполнение	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-30 до +200 °C (-22 до +392 °F)	-
Pt100 (TF) Стандарт	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)	-30 до +250 °C (-22 до +482 °F)	0 до +150 °C (32 до 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-30 до +200 °C (-22 до +392 °F)	0 до +150 °C (32 до 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)	-30 до +300 °C (-22 до +572 °F)	0 до +150 °C (+32 до +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 до +600 °C (-328 до +1112 °F)	-200 до +600 °C (-328 до +1112 °F)	-100 до +450 °C (-148 до +842 °F)	-50 до +250 °C (-58 до +482 °F)

1) Выбор в зависимости от изделия и конфигурации

**Влияние температуры окружающей среды** Зависит от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения приведены в соответствующем документе "Техническое описание".

**Самонагрев** Элементы термометра сопротивления являются пассивными резисторами, сопротивление которых измеряется с помощью внешнего тока. Данный измерительный ток вызывает самонагрев элемента термометра сопротивления, что в свою очередь приводит к дополнительной погрешности измерения. Кроме измерительного тока, на величину погрешности измерения также влияют теплопроводность и скорость потока технологической среды. При подключении преобразователя Endress+Hauser iTEMP (с очень малым током измерения) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

**Время отклика** Испытания были выполнены в воде при скорости потока 0,4 м/с (согласно стандарту IEC 60751), с приращением температуры 10 К.

Стандартный термометр Pt100, типичные значения	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>
Прямой контакт: TF, WW Диаметр 3 или 6 мм	5 с	11 с
iTHERM QuickSens	0,5 с	1,5 с

Тип J, K, N (термопара), типичные значения	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>
Прямой контакт Диаметр 3 или 6 мм	2,5 с	7 с

## Калибровка

### Калибровка термометров

Процесс калибровки предусматривает сравнение значений, измеренных испытываемым прибором, со значениями более точного калибровочного стандарта с использованием определенного и воспроизводимого способа измерения. Основной целью является определение отклонения измеренных значений, полученных с помощью испытываемого прибора, от действительных значений измеряемой переменной. Для термометров используются два различных метода:

- калибровка с применением температур реперных точек, например температуры замерзания воды, равной 0 °С;
- калибровка путем сравнения со значениями эталонного датчика температуры.

Калибруемый термометр должен как можно точнее отображать температуру реперной точки или температуру эталонного термометра. Как правило, для калибровки термометров применяются калибровочные ванны с регулируемой температурой или специальные калибровочные печи, обеспечивающие однородное распределение температурного воздействия. Ошибки, вызванные теплопроводностью, или недостаточная глубина погружения могут привести к снижению точности измерения. Имеющаяся точность измерения регистрируется в индивидуальном сертификате калибровки. В случае аккредитованных калибровок в соответствии со стандартом ISO 17025 не допускается погрешность измерения, в два раза превышающая погрешность аккредитованного измерения. Если данный предел превышен, возможна только заводская калибровка.

### Оценка термометров

Если выполнить калибровку с приемлемой точностью измерения и передачей результатов не удастся, можно воспользоваться услугой по оценке термометров, предлагаемой компанией Endress+Hauser заказчикам (при наличии технических возможностей). Это делается в следующих случаях:

- Размеры технологических соединений / фланцев слишком велики или глубина погружения (II) слишком мала, чтобы обеспечить достаточное погружение испытываемого прибора в калибровочную ванну или печь (см. следующую таблицу).
- В результате передачи тепла вдоль трубки термометра итоговая температура датчика обычно значительно отличается от фактической температуры ванны или печи.

Измеренное значение испытываемого прибора определяется с использованием максимально возможной глубины погружения, а конкретные условия измерения и результаты измерений документируются в сертификате оценки.

### Согласование датчика и преобразователя

Кривая сопротивления / температуры платиновых термометров сопротивления стандартизирована, но на практике редко удается точно придерживаться данных значений в

рамках всего рабочего диапазона температуры. По этой причине платиновые датчики сопротивления подразделяются на классы допусков, такие как класс А, АА или В, в соответствии со стандартом IEC 60751. Эти классы допусков описывают максимально допустимое отклонение кривой характеристик конкретного датчика от стандартной кривой, т. е. допустимую погрешность температурно-зависимой характеристики. Преобразование измеренных значений сопротивления датчика в значения температуры в преобразователях температуры или других измерительных приборах часто подвержено значительным ошибкам, поскольку преобразование обычно основывается на стандартной характеристической кривой.

При использовании преобразователей температуры Endress+Hauser данную погрешность преобразования можно значительно сократить путем согласования датчика и преобразователя:

- калибровка не менее чем при трех значениях температуры и определение характеристической кривой фактического датчика температуры;
- корректировка полиномиальной функции для датчика с использованием коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена (КВД);
- настройка преобразователя температуры с коэффициентами КВД для конкретного датчика с целью преобразования сопротивления / температуры;
- еще одна калибровка перенастроенного преобразователя температуры с подключенным термометром сопротивления.

Endress+Hauser предоставляет своим заказчикам такое согласование датчика и преобразователя в качестве отдельной услуги. Кроме того, специфичные для датчика полиномиальные коэффициенты платиновых термометров сопротивления обязательно регистрируются в каждом сертификате калибровки Endress+Hauser, если это возможно (например, как минимум три точки калибровки), чтобы сам пользователь мог должным образом настроить соответствующие преобразователи температуры.

Endress+Hauser выполняет для каждого прибора стандартные калибровки при эталонной температуре  $-80$  до  $+600$  °C ( $-112$  до  $+1112$  °F) на основе правил ITS90 (международной температурной шкалы). Калибровки в других температурных диапазонах можно получить через региональное торговое представительство Endress+Hauser по запросу. Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. В сертификате калибровки указывается серийный номер прибора. Калибровке подлежит только вставка.

#### Минимальная глубина погружения (IL) вставок, необходимая для выполнения корректной калибровки

 Ввиду ограничений, накладываемых геометрическими параметрами печи, минимальную глубину погружения необходимо соблюдать при высокой температуре, чтобы можно было выполнить калибровку с приемлемой степенью неточности измерения. Это же относится к преобразователю в головке датчика. Учитывая теплопередачу, необходимо соблюдать минимально допустимую длину, чтобы обеспечить работоспособность преобразователя  $-40$  до  $+85$  °C ( $-40$  до  $+185$  °F).

Температура калибровки	Минимальная глубина погружения (IL) в мм без преобразователя в головке датчика
$-196$ °C ( $-320,8$ °F)	120 мм (4,72 дюйм) <sup>1)</sup>
$-80$ до $+250$ °C ( $-112$ до $+482$ °F)	Не требуется минимальная глубина погружения <sup>2)</sup>
251 до 550 °C (483,8 до 1022 °F)	300 мм (11,81 дюйм)
551 до 600 °C (1023,8 до 1112 °F)	400 мм (15,75 дюйм)

- 1) при использовании преобразователя iTEMP в головке датчика требуется не менее 150 мм (5,91 дюйм).
- 2) при температуре 80 до 250 °C (176 до 482 °F) для преобразователя iTEMP в головке датчика требуется не менее 50 мм (1,97 дюйм).

#### Сопротивление изоляции

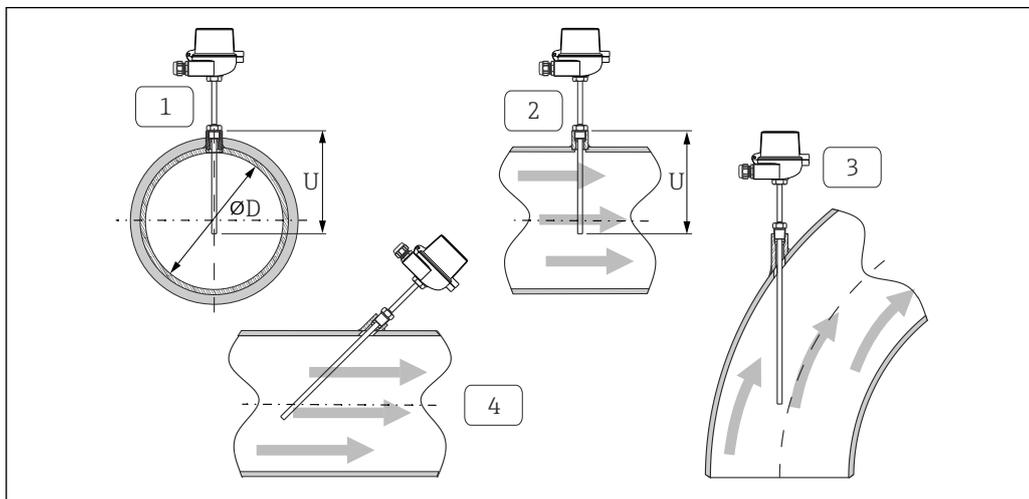
- Термометр сопротивления:  
Сопротивление изоляции согласно стандарту IEC 60751  $> 100$  МОм при 25 °C между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 100 V DC
- Термопара:  
Сопротивление изоляции согласно IEC 1515 между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 500 V DC:
  - $> 1$  ГОм при 20 °C
  - $> 5$  ГОм при 500 °C

## Монтаж

### Монтажные позиции

Ограничений нет. Однако должен быть обеспечен автоматический слив технологической среды, исполнение которого зависит от особенностей конкретной области применения.

### Инструкции по монтажу



11 Примеры монтажа

1 - 2 В трубах с малой площадью поперечного сечения наконечник датчика должен достигать осевой линии трубы ( $U$ ) или слегка выступать за нее.

3 - 4 Наклонная ориентация.

Глубина погружения термометра влияет на точность измерения. Если глубина погружения слишком мала, то возможны ошибки в измерении, обусловленные теплопередачей через технологическое соединение и стенку резервуара. Поэтому при установке в трубе глубина погружения должна составлять не менее половины диаметра трубы. Другой вариант – монтаж под углом (см. позиции 3 и 4). При определении глубины погружения необходимо учесть все параметры термометра и измеряемого процесса (например, скорость потока, рабочее давление).

Ответные компоненты технологических соединений и уплотнения не поставляются вместе с термометром и должны быть заказаны отдельно, если это необходимо.

## Условия окружающей среды

### Диапазон температуры окружающей среды

Присоединительная головка	Температура в °C (°F)
Без установленного преобразователя в головке датчика	Зависит от используемой присоединительной головки и кабельного уплотнения или разъема полевой шины, см. раздел "Присоединительные головки".
С установленным преобразователем в головке датчика	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
С установленным преобразователем в головке датчика и дисплеем	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F)

### Температура хранения

Необходимые сведения см. в разделе с данными о температуре окружающей среды выше.

### Влажность

Зависит от используемого преобразователя, если используются преобразователи Endress +Hauser iTEMP в головке датчика:

- Допустимая конденсация соответствует стандарту IEC 60 068-2-33
- Максимальная относительная влажность: 95 % согласно стандарту IEC 60068-2-30

### Климатический класс

Согласно стандарту EN 60654-1, класс C

Степень защиты	Максимальное значение IP 66 (корпус типа 4х NEMA)	В зависимости от конструкции (присоединительная головка, разъем и пр.).
	Частично IP 68	Испытание проводилось на глубине 1,83 м (6 фут) дольше 24 часов

#### Ударопрочность и вибростойкость

Вставки Endress+Hauser превосходят требования стандарта IEC 60751, согласно которым необходима ударопрочность и вибростойкость 3 g в диапазоне от 10 до 500 Гц. Вибростойкость точки измерения зависит от типа и конструкции датчика. См. следующую таблицу:

Тип датчика	Вибростойкость для наконечника датчика
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (3g)
Pt100 (TF), базовый вариант	
Pt100 (TF), стандартный вариант	≤ 40 m/s <sup>2</sup> (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s <sup>2</sup> (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), исполнение: Ø6 мм (0,24 дюйм)	≤ 600 m/s <sup>2</sup> (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), исполнение: Ø3 мм (0,12 дюйм)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (3g)
Вставки с термопарами	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (3g)

#### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Зависит от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения приведены в соответствующем документе "Техническое описание".

## Параметры технологического процесса

#### Диапазон рабочей температуры

В зависимости от типа датчика и используемого материала , макс. -200 до +1 100 °C (-328 до +2 012 °F)

#### Диапазон рабочего давления

Диапазон давления:

- Макс. 75 бар (1 088 фунт/кв. дюйм) до +200 °C (+392 °F) для стандартных тонкопленочных датчиков и датчиков iTHERM QuickSens Pt100.
- Макс. 50 бар (725 фунт/кв. дюйм) до +400 °C (+752 °F) для датчиков всех остальных типов.

Максимально допустимое рабочее давление зависит от различных факторов, таких как конструкция термометра, присоединение к процессу и рабочая температура. Дополнительную информацию о максимально допустимом рабочем давлении см. в разделе «Присоединение к процессу».

**i** Можно рассчитать допустимый расход согласно стандарту DIN 43772 для термометров с термогильзой. Расчет не стандартизирован и не является обычным для термометров без термогильзы. Если есть какие-либо сомнения в отношении механической прочности прибора, рекомендуется использовать термометр с защитной гильзой.

## Механическая конструкция

#### Конструкция, размеры

Все размеры приведены в миллиметрах (дюймах). Конструкция термометра зависит от общего исполнения используемой конструкции.

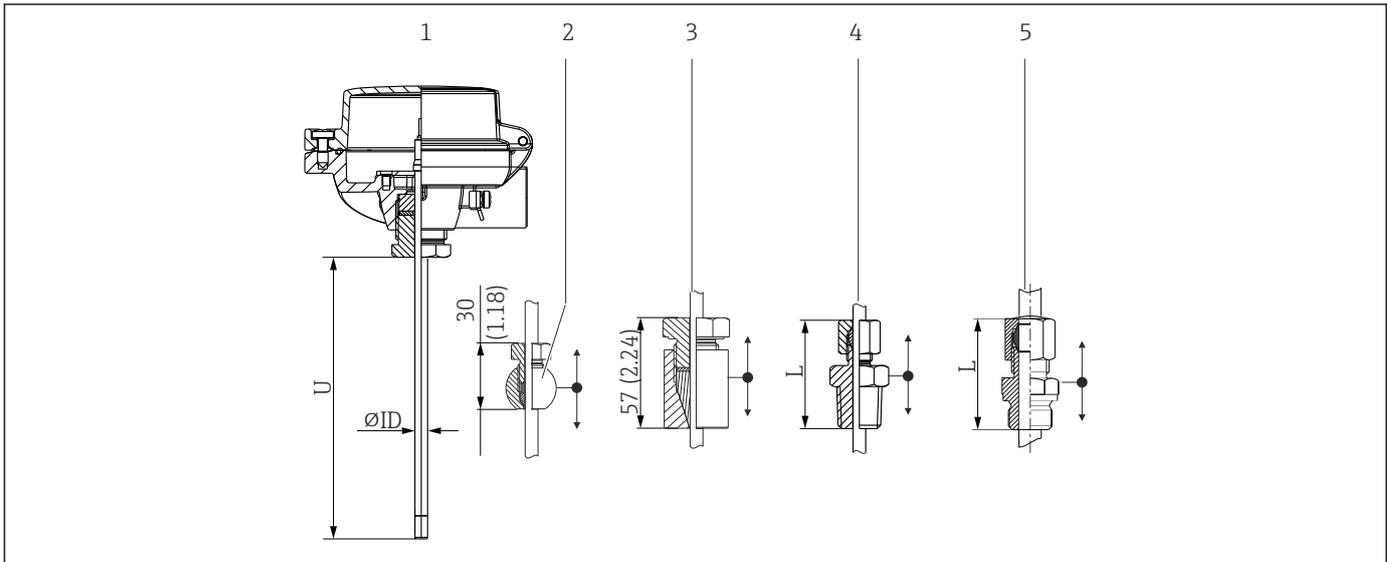
**i** Различные размеры, например глубина погружения U, являются переменными величинами и поэтому на следующих габаритных чертежах обозначены в виде позиций.

Переменные размеры:

Позиция	Описание
IL	Глубина установки вставки
T	Длина надставки: переменная или заданная заранее, зависит от варианта исполнения термогильзы (см. также отдельные данные, приведенные в таблице)
U	Глубина погружения: переменная, зависит от конфигурации
Hd, SL	<p>Переменная для расчета глубины установки вставки, зависит от глубины вворачивания в резьбовое соединение присоединительной головки M24x1,5 или 1/2" NPT, см. расчет глубины установки вставки (IL).</p> <p>1 M24x1.5 2 NPT 1/2"</p> <p>12 <i>Различные варианты глубины вворачивания в резьбовое соединение присоединительной головки M24x1,5 и 1/2" NPT</i></p> <p>1 Метрическая резьба M24x1,5 2 Коническая резьба NPT 1/2"</p> <p>Hd Расстояние в присоединительной головке SL Предварительно подпружиненная часть</p>
ØID	Диаметр вставки: 3 мм (0,12 дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)

A0039122

## Термометр без фиксированного технологического соединения



A0038983

- 1 Без технологического соединения
- 2 Термометр со сферическим, съёмным обжимным фитингом ТК40 для приварного соединения
- 3 Термометр с цилиндрическим, съёмным обжимным фитингом ТК40 для приварного соединения
- 4 С обжимным фитингом с резьбой NPT, подпружиненный в качестве опции
- 5 С обжимным фитингом с резьбой G, подпружиненный в качестве опции

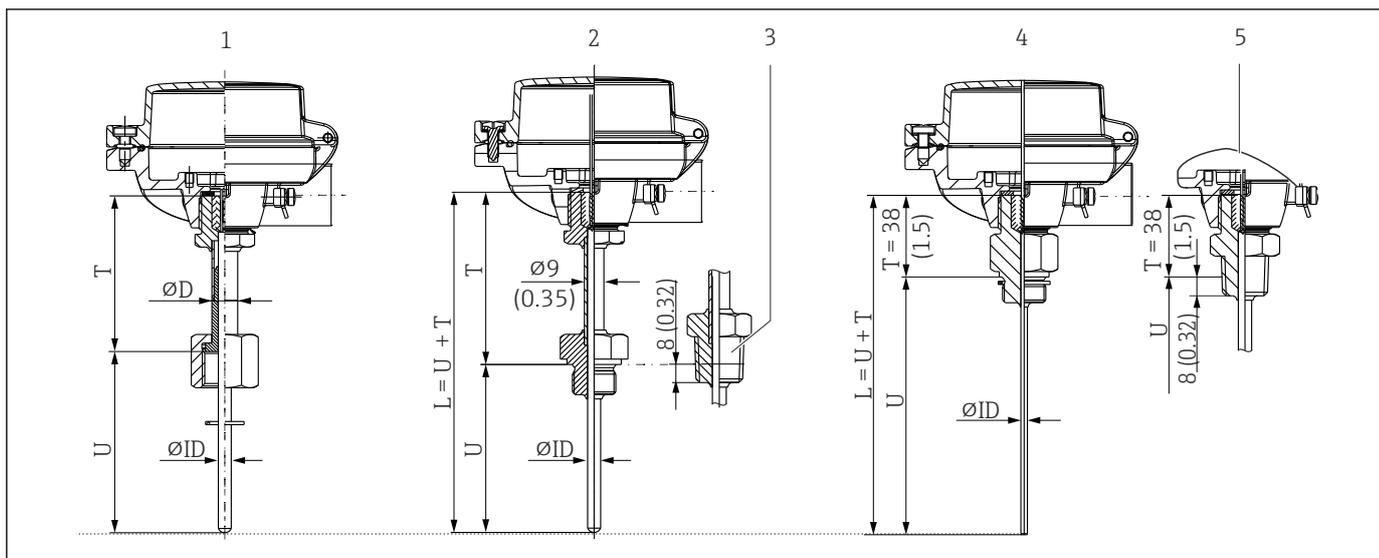


Термометры с кабелем в оболочке Ø3 мм и обжимным фитингом могут получить повреждения в зависимости от конфигурации (длина, присоединительная головка и т. д.), ориентации и условий окружающей среды (например, вибрации). При неблагоприятных условиях кабель в оболочке подвержен перегибам.

В вариантах исполнения с резьбой M24 для присоединительной головки используется сменная вставка TS111. Все остальные варианты исполнения не имеют сменной вставки.

Тип обжимного фитинга	L	U <sub>min</sub> (с использованием обжимного фитинга)
Резьба NPT, без подпружинивания	51 мм (2,0 дюйм)	≥ 70 мм (2,76 дюйм)
Резьба G, без подпружинивания	47 мм (1,85 дюйм)	
Резьба G или NPT, с подпружиниванием	60 мм (2,36 дюйм)	

Термометр с фиксированным технологическим соединением



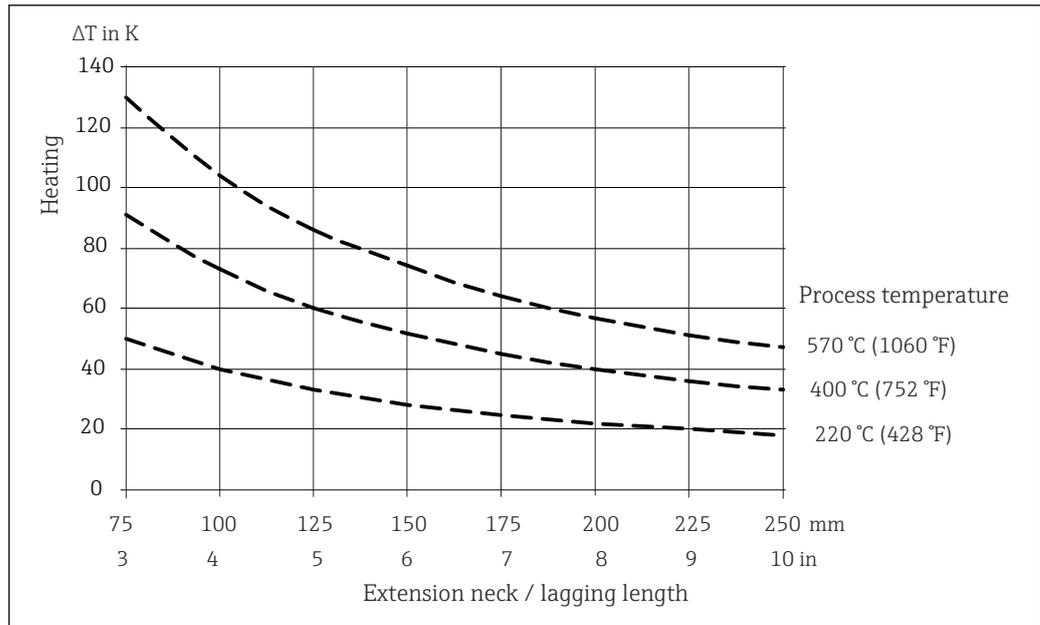
- 1 С надставкой и колпачковой гайкой, внутренняя резьба, варианты G ½" и G ¾", ØD = 9 мм (0,35 дюйм) или 12 мм (0,47 дюйм)
- 2 С надставкой, резьба G или M
- 3 С надставкой, резьба NPT
- 4 Без надставки, технологическое соединение через присоединительную головку, резьба M или G
- 5 Без надставки, технологическое соединение через присоединительную головку, резьба NPT

Данные варианты исполнения не имеют сменной вставки. Вставка не подпружинена, даже если используется колпачковая гайка.

Определение минимальной длины

Вариант исполнения термометра	U	T
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≥ 50 мм (1,97 дюйм) для типа датчика iTHERM QuickSens</li> <li>■ ≥ 40 мм (1,57 дюйм) для остальных типов датчиков</li> </ul>	≥ 85 мм (3,35 дюйм)
2+3		
4+5		38 мм (1,5 дюйм)

Длина надставки влияет на температуру в присоединительной головке (см. следующий рисунок). Данная температура должна оставаться в рамках предельных значений, указанных в разделе "Рабочие условия".



A0045611

13 Нагрев присоединительной головки в зависимости от рабочей температуры. Температура в присоединительной головке = температура окружающей среды 20 °C (68 °F) + ΔT

График можно использовать для расчета температуры преобразователя.

**Пример:** при рабочей температуре 220 °C (428 °F) и длине надставки 100 мм (3,94 дюйм) теплопередача составляет 40 К (72 °F). Следовательно, температура преобразователя составляет 40 К (72 °F) плюс температура окружающей среды, например 25 °C (77 °F): 40 К (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Результат: температура преобразователя соответствует норме, длина надставки достаточна.

## Масса

0,5 до 2,5 кг (1 до 5,5 lbs) в стандартном исполнении.

## Материалы

Значения температуры для непрерывной работы, указанные в следующей таблице, являются ориентировочными значениями для использования различных материалов на воздухе и без какой-либо значительной сжимающей нагрузки. Максимальные рабочие температуры могут быть значительно ниже при экстремальных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

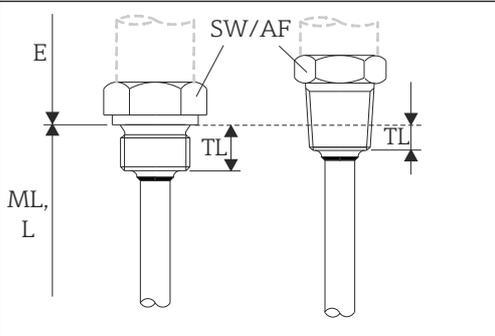
**i** Необходимо учитывать, что максимально допустимая температура всегда зависит в том числе от используемого датчика температуры.

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<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) <sup>1)</sup>	<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>
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сплав никеля и хрома с очень 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 окисляющими 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>

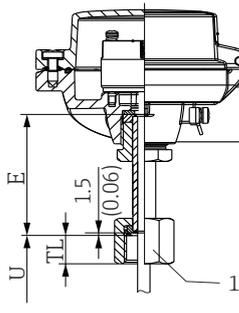
- 1) Возможно ограниченное использование при температуре до 800 °C (1472 °F) при малой механической нагрузке и в неагрессивной среде. Для получения более подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

### Технологические соединения

Резбовое технологическое соединение

Тип	Вариант исполнения		Размеры		Технические свойства
			Длина резьбы (TL) в мм (дюймах)	Размер под ключ AF	
 <p>14 Цилиндрический (слева) и конический (справа) варианты исполнения</p>	M	M20x1,5	14 мм (0,55 дюйм)	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>макс.</sub> = 75 бар (1088 фунт/кв. дюйм) при +200 °C (+392 °F) для стандартных тонкопленочных датчиков и датчиков iTHERM QuickSens Pt100.</li> <li>■ P<sub>макс.</sub> = 50 бар (725 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F) для всех остальных типов датчиков. <sup>1)</sup></li> </ul>
		M18x1,5	12 мм (0,47 дюйм)	24	
	G	G ½"	15 мм (0,6 дюйм)	27	
		G ¾"	12 мм (0,47 дюйм)	24	
	NPT	NPT ½"	8 мм (0,32 дюйм)	22	
		NPT ¾"	8,5 мм (0,33 дюйм)	27	

1) Тип вставки является здесь решающим фактором. Резьба технологического соединения имеет второстепенное значение.

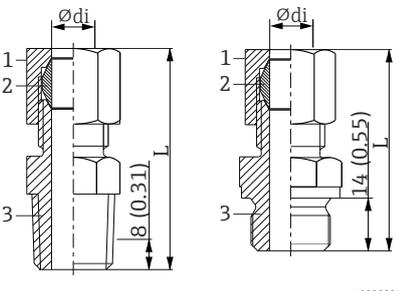
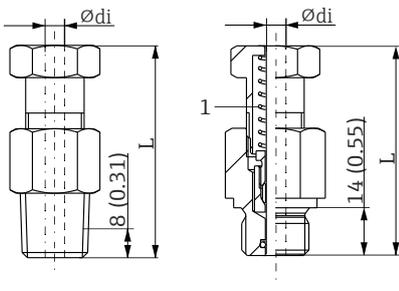
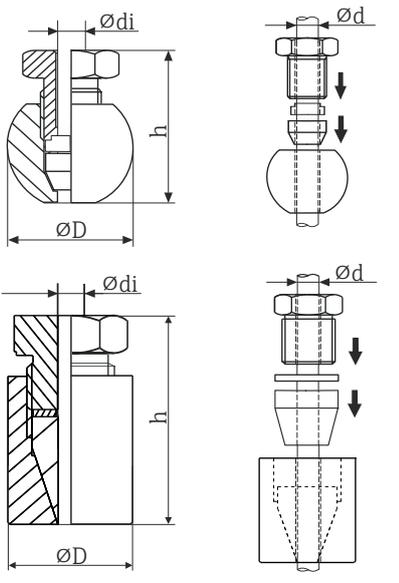
Присоединительная резьба Накидная гайка <sup>1)</sup>	Вариант исполнения	Длина резьбы TL	Размер под ключ	
 <p>1 Резьба накидной гайки</p>	G ½"	15,5 мм (0,61 дюйм)	27 мм (1,06 дюйм)	Накидные гайки не предназначены для технологического соединения. Данное соединение доступно только для термометров без термогильзы.
	G ¾"	19,5 мм (0,77 дюйм)	32 мм (1,26 дюйм)	

1) При выборе без термогильзы. Доступна только для монтажа в существующую термогильзу. Особое внимание следует уделять длине, поскольку вставка не является подпружиненной!

**i** Обжимные фитинги из стали марки 316L не подлежат повторному использованию вследствие деформации. Это относится ко всем деталям обжимного фитинга! Новый обжимной фитинг должен крепиться в другом месте (канавки термогильзы). Обжимные фитинги из материала PEEK запрещено использовать при температурах ниже температуры на момент их установки. Причиной тому является невозможность обеспечения герметичности вследствие температурного сжатия материала PEEK.

При повышенных требованиях настоятельно рекомендуется использовать фитинги типа SWAGELOCK или аналогичные технические решения.

Обжимной фитинг

Тип ТК40	Вариант исполнения	Размеры		Технические свойства
		Ø di	Размер под ключ	
 <p>1 Гайка 2 Наконечник 3 Технологическое соединение</p>	<p>NPT ½", L = приблизительно 52 мм (2,05 дюйм) G ½", L = приблизительно 47 мм (1,85 дюйм) Материал наконечника – РЕЕК или 316L</p> <p>Момент затяжки: ■ 10 Н·м (РЕЕК) ■ 25 Н·м (316L)</p>	<p>3 мм (0,12 дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)</p>	<p>G ½": 27 мм (1,06 дюйм) ½" NPT: 24 мм (0,95 дюйм)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>макс.</sub> = 5 бар (72,5 фунт/кв. дюйм) при T = +180 °C (+356 °F) для РЕЕК</li> <li>■ P<sub>макс.</sub> = 40 бар (104 фунт/кв. дюйм) при T = +200 °C (+392 °F) для 316L</li> <li>■ P<sub>макс.</sub> = 25 бар (77 фунт/кв. дюйм) при T = +400 °C (+752 °F) для 316L</li> </ul>
<b>Подпружиненное исполнение (опционально)</b>				
 <p>1 Пружина</p>	<p>G ½" или NPT ½", подпружиненный, L = приблизительно 60 мм (2,36 дюйм)</p>	<p>6 мм (0,24 дюйм)</p>	<p>G ½": 27 мм (1,06 дюйм) ½" NPT: 24 мм (0,95 дюйм)</p>	<p>Исполнение не герметично. Используется только в сочетании с термогильзой или в воздушной среде.</p> <p>Момент затяжки: ■ G ½": 40 Н·м; ■ NPT ½": 55 Н·м</p>
<b>Сварная конструкция</b>				
	<p>Сфероидная форма Материал наконечника – 316L Резьба G ¼"</p> <p>Цилиндрическая форма Материал наконечника – Elastosil Резьба G ½"</p>	<p>3 мм (0,12 дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)</p>	<p>-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>макс.</sub> := 50 бар (725 фунт/кв. дюйм)</li> <li>■ T<sub>макс.</sub> := 200 °C (392 °F)</li> <li>■ Момент затяжки: 25 Н·м</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>макс.</sub> := 10 бар (145 фунт/кв. дюйм)</li> <li>■ T<sub>макс.</sub> := 200 °C (392 °F)</li> <li>■ Момент затяжки: 5 Н·м</li> </ul>

## Вставки

Датчик	Стандартный тонкопленочный	iTHERM StrongSrus	iTHERM QuickSens <sup>1)</sup>	Проволочный	
Конструкция датчика; метод подключения	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, с минеральной изоляцией	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, с минеральной изоляцией	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ø6 мм (0,24 дюйм), с минеральной изоляцией</li> <li>■ Ø3 мм (0,12 дюйм), с фторопластовой изоляцией</li> </ul>	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, с минеральной изоляцией	2 датчика Pt100, 3-проводное подключение, с минеральной изоляцией
Вибростойкость наконечника вставки	≤ 3 g	Повышенная вибростойкость ≤ 60 g	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ø3 мм (0,12 дюйм) ≤ 3 g</li> <li>■ Ø6 мм (0,24 дюйм) ≤ 60 g</li> </ul>	≤ 3 g	
Диапазон измерения; класс точности	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F), класс А или АА	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F), класс А или АА	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F), класс А или АА	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F), класс А или АА	
Диаметр	3 мм (0,12 дюйм), 6 мм (0,24 дюйм)	6 мм (0,24 дюйм)	3 мм (0,12 дюйм), 6 мм (0,24 дюйм)		

1) Рекомендуется при глубине погружения U < 70 мм (2,76 дюйма)

Термопары (ТС)	Тип К	Тип J	Тип N
Конструкция датчика	Кабель в оболочке из сплава Alloy600, с минеральной изоляцией	Кабель в оболочке из нержавеющей стали, с минеральной изоляцией	Кабель в оболочке из сплава Alloy TD, с минеральной изоляцией
Вибростойкость наконечника вставки	≤ 3 g		
Диапазон измерения	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)	-40 до +750 °C (-40 до +1 382 °F)	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
Тип подключения	С заземлением или без заземления		
Длина участка, чувствительного к температуре	Глубина установки вставки		
Диаметр	3 мм (0,12 дюйм), 6 мм (0,24 дюйм)		

## Шероховатость поверхности

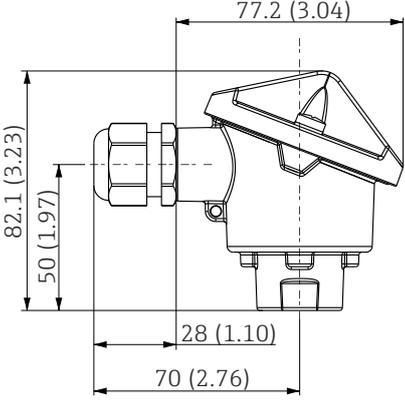
Значения для смачиваемых поверхностей:

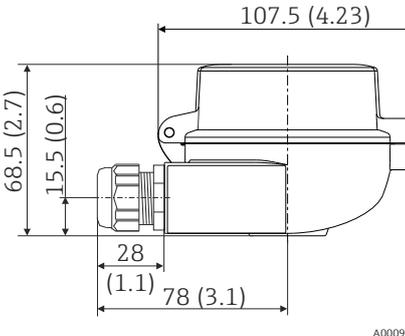
Стандартная поверхность	$R_a \leq 0,76 \text{ мкм}$ (0,03 микродюйм)
-------------------------	--

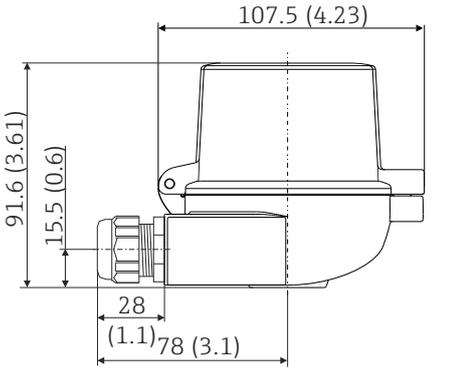
## Присоединительные головки

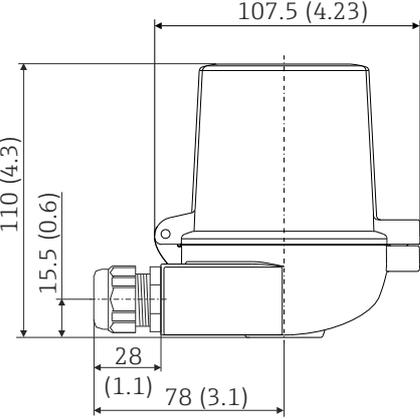
Внутренняя форма и размеры всех присоединительных головок соответствуют стандарту DIN EN 50446 (плоская форма), а подсоединение термометра осуществляется с помощью резьбы M24x1,5 или 1/2" NPT. Все размеры приведены в миллиметрах (дюймах). На рисунках для примера изображены соединения M20x1,5 с полиамидными кабельными уплотнениями, предназначенными для невзрывоопасных зон. Технические характеристики приведены для приборов без установленного преобразователя в головке датчика. Значения температуры окружающей среды для приборов с установленным преобразователем в головке датчика указаны в разделе "Условия окружающей среды".

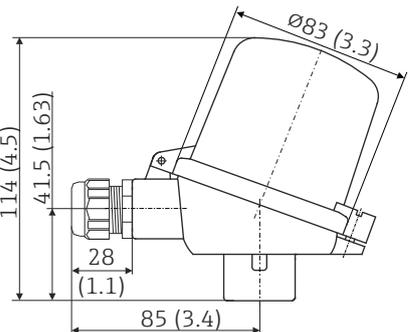
В качестве специальной позиции компания Endress+Hauser выпускает присоединительные головки с оптимизированной доступностью клемм для упрощения монтажа и технического обслуживания.

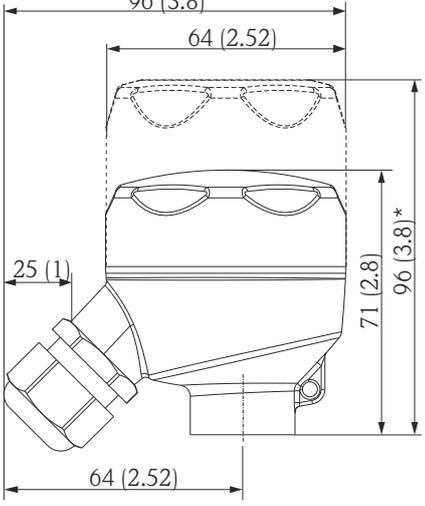
TA20AB	Спецификация
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038413</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Класс защиты: IP 66/68, NEMA 4x</li> <li>■ Температура: -40 до +100 °C (-40 до +212 °F), полиамидное кабельное уплотнение</li> <li>■ Материал: алюминий с полиэфирным порошковым покрытием Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьбовой кабельный ввод: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5</li> <li>■ Цвет: синий, RAL 5012</li> <li>■ Масса: примерно 300 г (10,6 унции)</li> </ul>

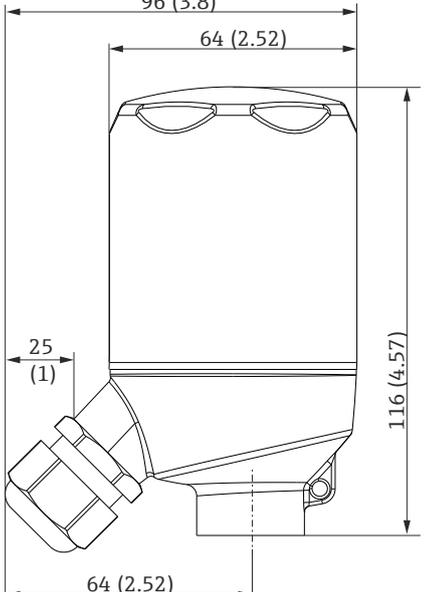
TA30A	Технические данные
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (корпус NEMA тип 4x)</li> <li>■ Для АТЕХ: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьба кабельного ввода: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5</li> <li>■ Защитное фитинговое соединение: M24 x 1,5</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: 330 г (11,64 унции)</li> <li>■ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

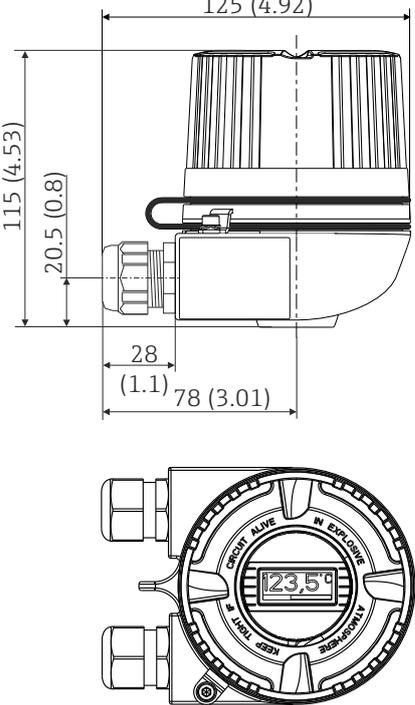
Прибор TA30A с окном для дисплея в крышке	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (корпус типа 4x NEMA)</li> <li>■ Для АТЕХ: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьба кабельного ввода: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5</li> <li>■ Защитное фитинговое соединение: M24 x 1,5</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: 420 г (14,81 унции)</li> <li>■ Окно для дисплея: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902</li> <li>■ Окно для дисплея в крышке преобразователя в головке датчика с дисплеем TID10</li> <li>■ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

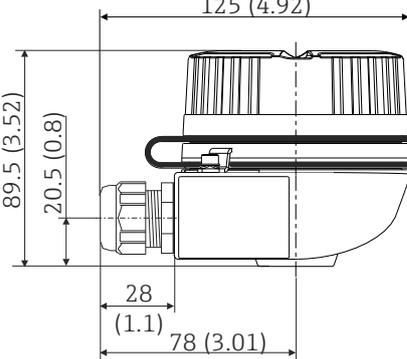
TA30D	Технические данные
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (корпус NEMA тип 4x)</li> <li>■ Для АТЕХ: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьба кабельного ввода: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5</li> <li>■ Защитное фитинговое соединение: M24 x 1,5</li> <li>■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке. В стандартной конфигурации один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке.</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: 390 г (13,75 унция)</li> <li>■ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

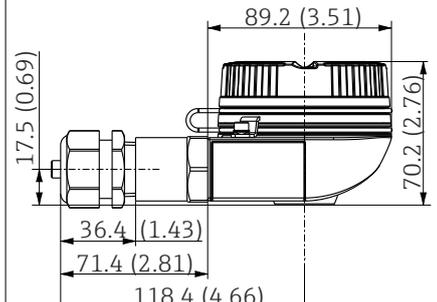
TA30P	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: IP65</li> <li>■ Максимально допустимая температура: -40 до +120 °C (-40 до +248 °F)</li> <li>■ Материал: антистатичный полиамид (PA12) Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьба кабельного ввода: M20 x 1,5</li> <li>■ Защитное фитинговое соединение: M24 x 1,5</li> <li>■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке. В стандартной конфигурации один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке.</li> <li>■ Цвет корпуса и крышки: черный</li> <li>■ Масса: 135 г (4,8 унция)</li> <li>■ Тип взрывозащиты: искробезопасность (G Ex ia)</li> <li>■ Клемма заземления: только внутренняя, через вспомогательную клемму</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

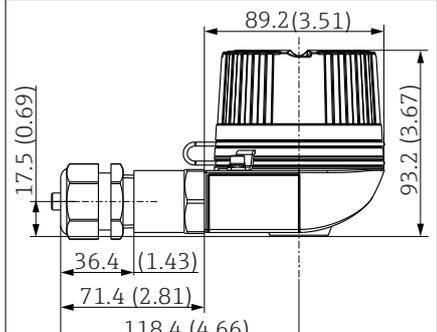
TA30R (опционально с окном для дисплея в крышке)	Технические данные
 <p data-bbox="507 873 932 929">* Размеры для варианта исполнения с окном для дисплея в крышке</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты для стандартного исполнения: IP69K (включая NEMA тип 4х)</li> <li>■ Степень защиты для исполнения с окном для дисплея в крышке: IP66/68 (включая NEMA тип 4х)</li> <li>■ Температура: -50 до +130 °C (-58 до +266 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь 316L, обработанная шлифованием или полированная</li> <li>■ Уплотнение: силикон. Опционально – EPDM для условий применения, в которых не используются вещества, ухудшающие смачиваемость краски</li> <li>■ Окно для дисплея: поликарбонат (ПК)</li> <li>■ Резьба кабельного ввода ½" NPT и M20x1,5</li> <li>■ Вес             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стандартное исполнение: 360 г (12,7 унция)</li> <li>■ Исполнение с окном для дисплея в крышке: 460 г (16,23 унция)</li> </ul> </li> <li>■ Окно для дисплея в крышке является опциональным для преобразователя в головке датчика с дисплеем TID10</li> <li>■ Присоединение защитной арматуры: M24x1,5 или ½" NPT</li> <li>■ Клемма заземления: внутренняя в стандартном исполнении</li> <li>■ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A</li> <li>■ Непригодно для условий применения класса II и III</li> </ul>

TA30R (высокий вариант исполнения с двумя преобразователями)	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: IP69K (включая NEMA тип 4х)</li> <li>■ Температура: -50 до +130 °C (-58 до +266 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь 316L, обработанная шлифованием или полированная</li> <li>■ Уплотнения: EPDM</li> <li>■ Резьба кабельного ввода ½" NPT и M20 x 1,5</li> <li>■ Масса: 460 г (16,23 унция)</li> <li>■ Для двух преобразователей в головке датчика</li> <li>■ Соединение защитной арматуры: M24 x 1,5 или ½" NPT</li> <li>■ Клемма заземления: внутренняя в стандартном варианте исполнения</li> <li>■ Непригодно для условий применения класса II и III</li> <li>■ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A</li> </ul>

ТА30Н со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 <p style="text-align: right;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Взрывозащищенное исполнение (XP), с защитой от взрыва, с невыпадающим винтом, с одним или двумя кабельными вводами</li> <li>■ Класс защиты: IP 66/68, тип корпуса NEMA 4x Взрывозащищенное исполнение: IP 66/67</li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) для резиновой прокладки без кабельного уплотнения (не превышайте максимально допустимую температуру кабельного уплотнения!)</li> <li>■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li> <li>■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия</li> <li>■ Сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1</li> </ul> </li> <li>■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902</li> <li>■ Резьба: ½ дюйма NPT, ¾ дюйма NPT, M20 x 1,5, G ½ дюйма</li> <li>■ Удлинительная шейка/соединение термогильзы: M20 x 1,5 или ½ дюйма NPT</li> <li>■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Вес: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Алюминий: примерно 860 г (30,33 унция)</li> <li>■ Нержавеющая сталь: примерно 2 900 г (102,3 унция)</li> </ul> </li> <li>■ Преобразователь в головке датчика с дисплеем TID10 в качестве дополнительного оборудования</li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед затяжкой очистите резьбу в крышке и основании корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

ТА30Н	Технические характеристики
 <p style="text-align: right;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Взрывозащищенное исполнение (XP), с защитой от взрыва, с невыпадающим винтом, с одним или двумя кабельными вводами</li> <li>■ Класс защиты: IP 66/68, тип корпуса NEMA 4x Взрывозащищенное исполнение: IP 66/67</li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) для резиновой прокладки без кабельного уплотнения (не превышайте максимально допустимую температуру кабельного уплотнения!)</li> <li>■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li> <li>■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия</li> <li>■ Сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1</li> </ul> </li> <li>■ Резьба: ½ дюйма NPT, ¾ дюйма NPT, M20 x 1,5, G ½ дюйма</li> <li>■ Удлинительная шейка/соединение термогильзы: M20 x 1,5 или ½ дюйма NPT</li> <li>■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Вес: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Алюминий: примерно 640 г (22,6 унция)</li> <li>■ Нержавеющая сталь: примерно 2 400 г (84,7 унция)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед затяжкой очистите резьбу в крышке и основании корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

ТАЗОЕВ	Технические данные
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Резьбовая крышка</li> <li>▪ Степень защиты: IP 66/68 (NEMA 4x)</li> <li>▪ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F)</li> <li>▪ Материал: алюминий; полиэфирное порошковое покрытие; сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Резьба: M20x1,5</li> <li>▪ Удлинительная шейка/присоединение термогильзы: NPT ½"</li> <li>▪ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>▪ Вес: примерно 400 г (14,11 унции)</li> <li>▪ Клемма заземления: внутренняя и внешняя</li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед затяжкой очистите резьбу в крышке и основании корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

ТАЗОЕВ с окном для дисплея в крышке	Технические данные
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Резьбовая крышка</li> <li>▪ Степень защиты: IP 66/68 (NEMA 4x)</li> <li>▪ Взрывозащищенное исполнение: IP 66/68</li> <li>▪ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) для резиновой прокладки без кабельного уплотнения (не превышайте максимально допустимую температуру кабельного уплотнения!)</li> <li>▪ Материал: алюминий; полиэфирное порошковое покрытие; сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Окно для дисплея: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902</li> <li>▪ Резьба: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½"</li> <li>▪ Удлинительная шейка/присоединение термогильзы: ½" NPT</li> <li>▪ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>▪ Вес: примерно 400 г (14,11 унции)</li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед затяжкой очистите резьбу в крышке и основании корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

Кабельные уплотнения и разъемы <sup>1)</sup>

Тип	Пригодно для кабельного ввода	Степень защиты	Диапазон температуры	Приемлемый диаметр кабеля
Кабельное уплотнение из синего полиамида (указание на цепь типа Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 до +95 °C (-22 до +203 °F)	7 до 12 мм (0,27 до 0,47 дюйм)
Кабельное уплотнение из полиамида	½" NPT, ¾" NPT, M20 x 1,5 (опционально – 2 кабельных ввода)	IP68	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)	5 до 9 мм (0,19 до 0,35 дюйм)
	½" NPT, M20 x 1,5 (опционально – 2 кабельных ввода)	IP69K	-20 до +95 °C (-4 до +203 °F)	

Тип	Пригодно для кабельного ввода	Степень защиты	Диапазон температуры	Приемлемый диаметр кабеля
Кабельное уплотнение для зон, опасных воспламенением пыли, полиамид	½" NPT, M20 x 1,5	IP68	-20 до +95 °C (-4 до +203 °F)	
Кабельное уплотнение для зон, опасных воспламенением пыли, латунь	M20x1,5	IP68 (тип 4х NEMA)	-20 до +130 °C (-4 до +266 °F)	
Разъем M12, 4-контактный, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	½" NPT, M20 x 1,5	IP67	-40 до +105 °C (-40 до +221 °F)	-
Разъем M12, 8-контактный, 316	M20x1,5	IP67	-30 до +90 °C (-22 до +194 °F)	-
Разъем 7/8", 4-контактный, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20 x 1,5	IP67	-40 до +105 °C (-40 до +221 °F)	-

1) В зависимости от изделия и конфигурации



Для взрывозащищенных термометров кабельные уплотнения не предусмотрены.

## 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).

### Испытание термогильзы

Испытания термогильзы под давлением проводятся в соответствии со спецификациями стандарта DIN 43772. Для термогильз с суженными или усеченными наконечниками, не соответствующими этому стандарту, испытания проводятся под давлением, предназначенным для соответствующих прямых термогильз. Датчики, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, во время испытаний подвергаются сравнительно высокому давлению. Испытания по другим спецификациям проводятся по запросу. Испытание на проникновение жидкости служит для проверки отсутствия трещин в сварных швах термогильзы.

### MID

Сертификат испытаний (только в режиме SIL). В соответствии с:

- WELMEC 8.8 «Общие и административные аспекты добровольной системы модульной оценки измерительного оборудования в соответствии с MID»;
- OIML R117-1, редакция 2007 г. (E) «Динамические измерительные системы для жидкостей, отличных от воды»;
- EN 12405-1/A2, редакция 2010 г. «Приборы для измерения газов – Преобразующие приборы – Часть 1: Преобразование объема»;
- OIML R140-1, редакция 2007 (E) «Измерительные системы для газообразного топлива».

## Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.



#### **Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта**

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

## Принадлежности

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

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

### Принадлежности, обусловленные типом обслуживания

#### **Applicator**

Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:

- расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу;
- графическое представление результатов расчета.

Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.

Applicator доступен:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>.

#### **Конфигуратор**

Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия.

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации.
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления.
- Автоматическая проверка критериев исключения.
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel.
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser.

Product Configurator доступен на веб-сайте Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел Products -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Product Configurator.

#### **DeviceCare SFE100**

Конфигурационный инструмент для полевых приборов с интерфейсом HART, PROFIBUS или FOUNDATION Fieldbus.

ПО DeviceCare можно загрузить на веб-сайте [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com). Чтобы загрузить приложение, необходимо зарегистрироваться на портале ПО компании Endress+Hauser.



Техническое описание TI01134S.

#### **FieldCare SFE500**

Инструментальное средство для управления парком приборов на основе технологии FDT.

С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.



Техническое описание TI00028S.

#### **Netilion**

Экосистема IIoT: получение знаний

Через экосистему промышленного Интернета вещей Netilion IIoT компания Endress+Hauser позволяет повышать производительность предприятия, оцифровывать рабочие процессы, делиться знаниями и оптимизировать сотрудничество. Опираясь на многолетний опыт автоматизации процессов, Endress+Hauser предоставляет перерабатывающим отраслям экосистему IIoT, которая позволяет получать ценные инсайты из данных. Данные инсайты

позволяют оптимизировать процесс, что приводит к повышению эксплуатационной готовности, эффективности и надежности предприятия, а в конечном итоге – к повышению рентабельности предприятия.



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

## Сопроводительная документация

На страницах изделий и в разделе «Документация» веб-сайта компании Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) приведены документы следующих типов (в зависимости от выбранного исполнения прибора).

Документ	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора</b> В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	<b>Информация по подготовке прибора к эксплуатации</b> В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	<b>Справочный документ</b> Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.
Описание параметров прибора (GP)	<b>Справочное руководство по параметрам</b> Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	В зависимости от сертификата к прибору прилагаются указания по технике безопасности (XA). Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации для прибора.

---



---



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

---