

# Техническое описание iTHERM MultiSens Flex TMS01

Многозонный модульный датчик температуры на основе термопар или термометров сопротивления для прямого контакта с технологической средой для нефтегазовых и нефтехимических отраслей



## Сфера применения

- Удобный датчик температуры в модульном и гибком исполнении. Для монтажа с фланцевым технологическим соединением в емкости, реакторе или резервуаре с прямым контактом с технологической средой или в существующей термогильзе.
- Диапазон измерения:
  - Вставка с термометром сопротивления (RTD):  
–200 до 600 °C (–328 до 1 112 °F).
  - Термопара (TC): –40 до 1 150 °C (–40 до 2 102 °F).
- Диапазон статического давления: до 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм). Удельное максимальное рабочее давление, достигаемое в зависимости от конструкции датчика температуры и рабочей температуры.
- Степень защиты: IP66/67.

## Преобразователь в головке датчика

Все преобразователи Endress+Hauser обладают повышенной точностью и надежностью по сравнению с датчиками, подключаемыми непосредственно. Простой подбор варианта путем выбора одного из следующих выходных сигналов и протоколов связи:

- Аналоговый выход 4 до 20 мА
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

## Преимущества

- Неограниченные возможности трехмерного расположения датчиков для контроля любого технологического процесса.
- При использовании датчиков ProfileSens возможна высокая плотность точек измерения.
- Модульная конструкция изделия обеспечивает высокую адаптируемость к требованиям заказчика и упрощает установку, интеграцию в технологический процесс и техническое обслуживание.

*[Начало на первой странице]*

- Универсальная и простая интеграция в технологический процесс – соответствие различным типам защиты для использования во взрывоопасных средах.
- Возможность замены чувствительных элементов.
- Сертификация SIL согласно ГОСТ Р ИЕС 61508:2010.

## Содержание

<b>Принцип действия и конструкция системы</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Документация</b> . . . . .	<b>32</b>
Принцип измерения . . . . .	4		
Измерительная система . . . . .	4		
Архитектура оборудования . . . . .	5		
<b>Вход</b> . . . . .	<b>8</b>		
Измеряемая переменная . . . . .	8		
Диапазон измерения . . . . .	8		
<b>Выход</b> . . . . .	<b>9</b>		
Выходной сигнал . . . . .	9		
Линейка преобразователей температуры . . . . .	9		
<b>Электропитание</b> . . . . .	<b>10</b>		
Электрические схемы . . . . .	10		
<b>Рабочие характеристики</b> . . . . .	<b>14</b>		
Точность . . . . .	14		
Время отклика . . . . .	15		
Ударопрочность и вибростойкость . . . . .	16		
Калибровка . . . . .	16		
<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>16</b>		
Место монтажа . . . . .	16		
Монтажные положения . . . . .	16		
Инструкции по монтажу . . . . .	17		
<b>Условия окружающей среды</b> . . . . .	<b>18</b>		
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	18		
Температура хранения . . . . .	18		
Влажность . . . . .	18		
Климатический класс . . . . .	18		
Степень защиты . . . . .	18		
Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	19		
<b>Параметры технологического процесса</b> . . . . .	<b>19</b>		
Диапазон рабочей температуры . . . . .	19		
Диапазон рабочего давления . . . . .	19		
<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>19</b>		
Конструкция, размеры . . . . .	19		
Масса . . . . .	23		
Материалы . . . . .	23		
Технологическое соединение . . . . .	25		
<b>Управление</b> . . . . .	<b>25</b>		
<b>Сертификаты и свидетельства</b> . . . . .	<b>25</b>		
<b>Информация для оформления заказа</b> . . . . .	<b>26</b>		
<b>Принадлежности</b> . . . . .	<b>30</b>		
Специальные принадлежности для прибора . . . . .	30		
Принадлежности, обусловленные типом обслуживания . . . . .	31		

## Принцип действия и конструкция системы

### Принцип измерения

#### Термопары (ТС)

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 называется 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. Сочетания материалов и соответствующие термоэлектрические характеристики напряжения / температуры для термопар наиболее распространенных типов систематизированы в стандартах ГОСТ Р ИЕС 60584 и ASTM E230 / ANSI MC96.1.

#### Термометры сопротивления (RTD)

В термометрах сопротивления используется датчик температуры Pt100, соответствующий стандарту ГОСТ Р ИЕС 60751. Данный датчик температуры представляет собой температурно-чувствительный платиновый резистор сопротивлением 100 Ом при температуре 0 °C (32 °F) и с температурным коэффициентом ( $\alpha$ ) 0,003851 °C<sup>-1</sup>.

Существует два основных типа платиновых термометров сопротивления:

- **С проволочным резистором (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 характеристики "сопротивление / температура" 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 (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 ГОСТ Р ИЕС 60751. Поэтому строгие допуски класса А по стандарту ГОСТ Р ИЕС 60751 могут соблюдаться датчиками TF только при температурах приблизительно до 300 °C (572 °F). По этой причине тонкопленочные датчики обычно используются только для измерения температуры в диапазоне ниже 400 °C (752 °F).

### Измерительная система

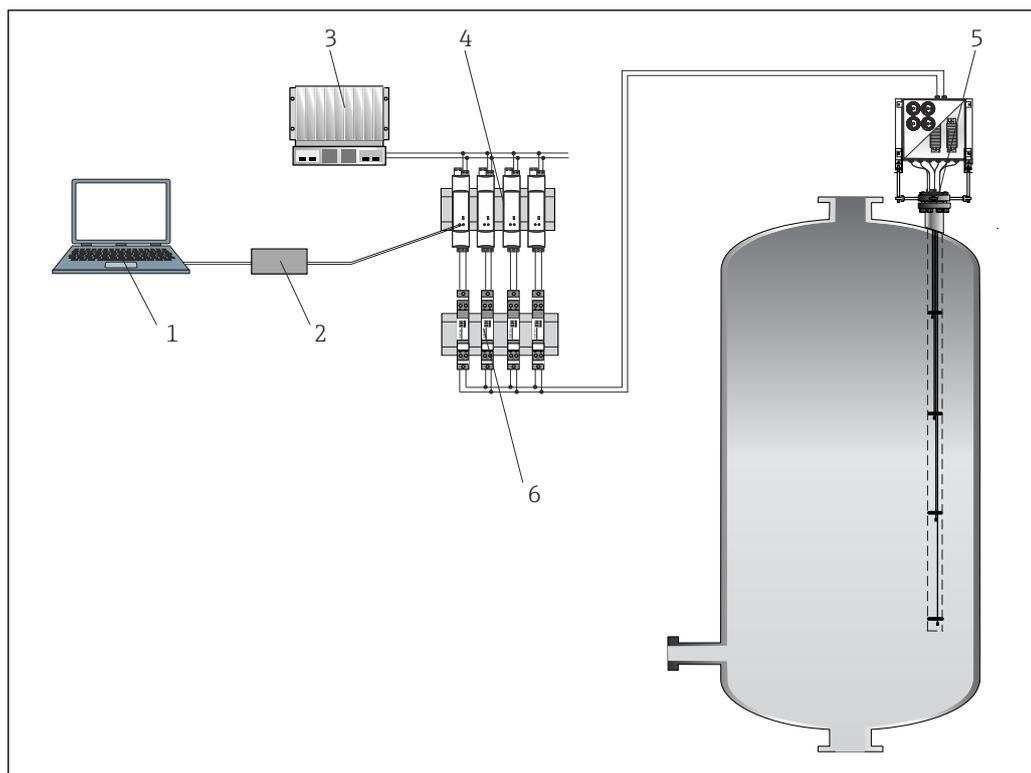
Компания Endress+Hauser выпускает полный ассортимент оптимизированных компонентов для точки измерения температуры – все, что нужно для комплексной интеграции точки измерения в общую структуру предприятия.

К ним относятся:

- блок электропитания / активный барьер искрозащиты;
- блоки конфигурации;
- защита от перенапряжения.



Для получения дополнительной информации см. брошюру "Системные компоненты – решения для комплексной точки измерения" (FA00016K/09).



A0028076

- 1 Пример применения в реакторе: смонтированный в существующую по месту термогильзу многозонный датчик температуры с четырьмя точками измерения и четырьмя встроенными преобразователями или клеммными блоками.

- 1 Конфигурирование прибора с помощью прикладного ПО FieldCare
- 2 Сетевой блок
- 3 ПЛК
- 4 Активный барьер искрозащиты серии RN (24 В пост. тока, 30 мА) с гальванически развязанным выходом для подачи электропитания на преобразователи с питанием от токового контура. Входное напряжение универсального блока питания может находиться в диапазоне от 20 до 250 В пост. тока / перем. тока, 50/60 Гц, т. е. блок питания может использоваться в любых международных электрических сетях.
- 5 Установленный в имеющуюся по месту термогильзу многозонный датчик температуры, по специальному заказу оснащаемый встроенными преобразователями в соединительной коробке для связи через интерфейс 4 до 20 мА, HART, PROFIBUS® PA и FOUNDATION Fieldbus™, или с клеммными блоками для дистанционного подключения проводов.
- 6 Устройства защиты от перенапряжения продуктовой линейки HAW для защиты сигнальных линий и компонентов во взрывоопасных зонах (например, сигнальных линий 4 до 20 мА, PROFIBUS® PA и FOUNDATION Fieldbus™). Более подробные сведения приведены в соответствующем документе "Техническое описание".

## Архитектура оборудования

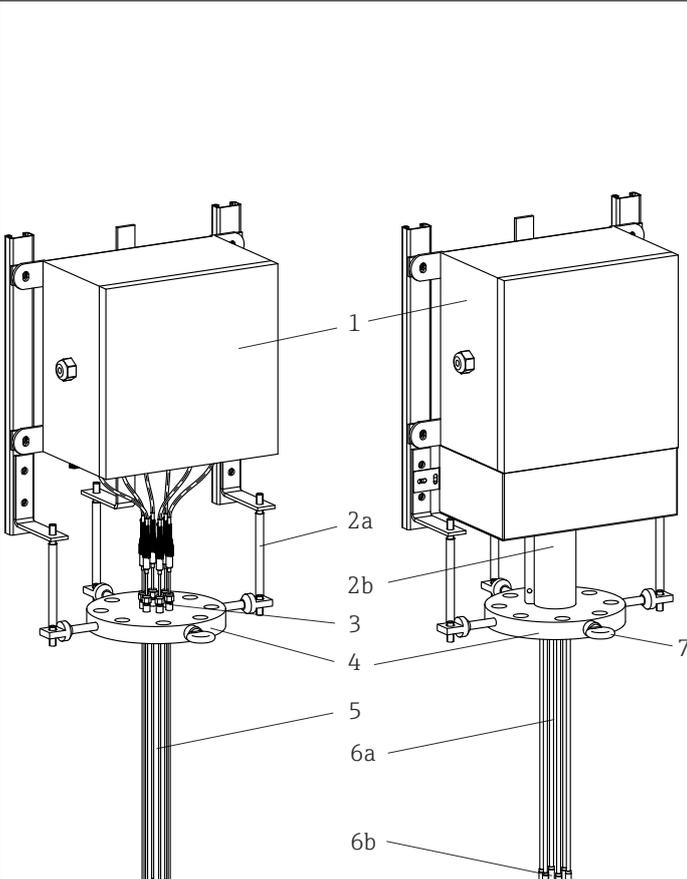
Многозонный датчик температуры относится к серии модульных приборов для измерения температуры в нескольких точках. Конструкция позволяет заменять отдельные подузлы и компоненты, что упрощает техническое обслуживание и управление запасными частями.

Он состоит из следующих основных подузлов:

- **Одноточечная вставка:** состоит из чувствительного элемента с металлической оболочкой (термопары или термометра сопротивления), удлинительного кабеля и втулки. При необходимости каждая вставка может использоваться как отдельная запасная часть, которую можно заменить, высвободив обжимной фитинг на технологическом соединении. Их можно заказывать по стандартным кодам заказов изделий (например, TSC310, TST310) или специальным кодам. Для получения определенного кода заказа обратитесь в региональный сервисный центр Endress+Hauser.
- **Многоточечная вставка:** состоит из нескольких независимых кабелей термопары с металлической оболочкой в зонде, каждый из которых снабжен герметичным уплотнением и соответствующим удлинительным кабелем, в результате чего получается конструкция с двойным уплотнением (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Технологическое соединение:** фланец ASME или EN, возможна поставка монтажных петель для подъема прибора.

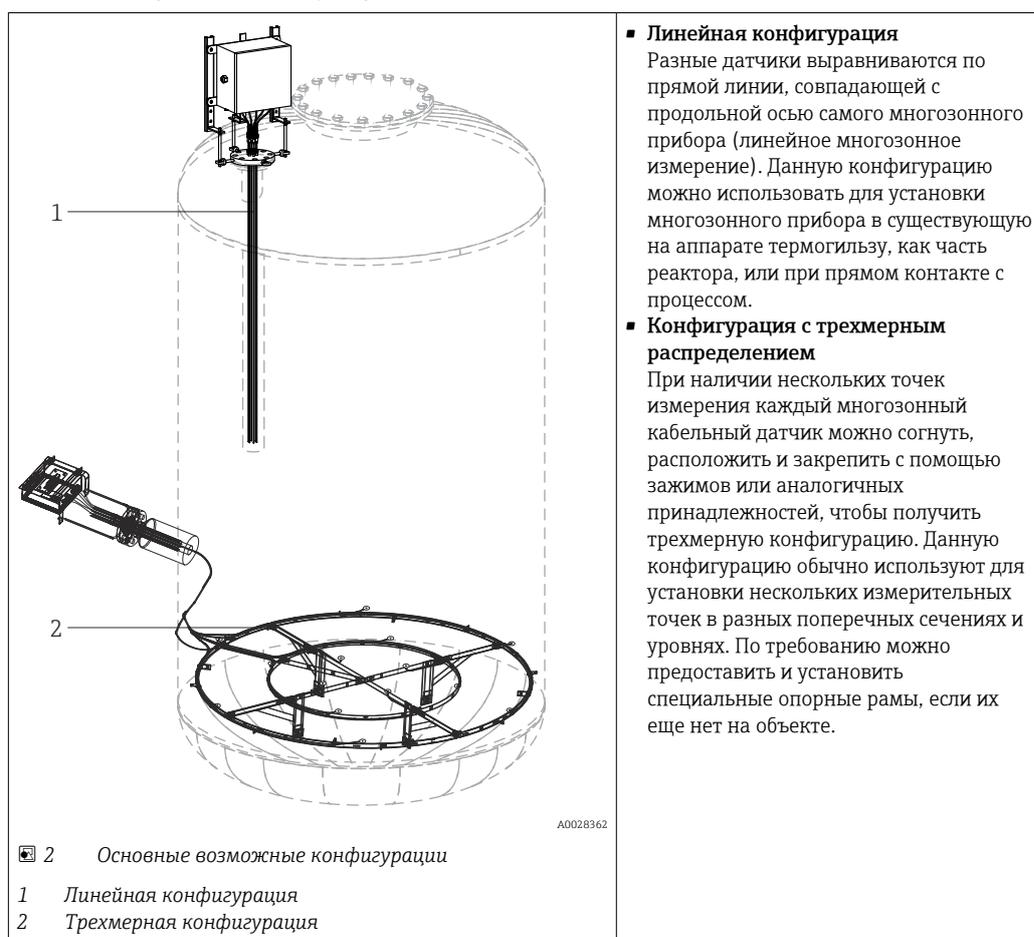
- **Головка:** состоит из соединительной коробки со следующими компонентами: кабельные уплотнения, дренажные клапаны, болты заземления, клеммы, преобразователи в головке датчика и т. д.
- **Шейка:** предназначена для поддержания соединительной коробки такими компонентами, как держатели и пластины или удлинительная трубка.
- **Дополнительные принадлежности:** компоненты, которые можно заказать отдельно независимо от выбранной конфигурации изделия, например зажимы, приварные пластины или блоки, уплотнительные муфты, проставки и этикетки для идентификации точки измерения датчика.
- **Термогильзы:** они привариваются непосредственно к технологическому соединению и предназначены для обеспечения высокой степени механической защиты и коррозионной стойкости каждого датчика.

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. Снаружи удлинительные кабели подключены к соединительной коробке, которая встроена или установлена отдельно.

Конструкция		Описание, доступные опции и материалы
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028078</p>	1. Головка	<p>Соединительная коробка с откидной крышкой для электрических соединений. Она включает в себя электрические клеммы, преобразователи и кабельные уплотнения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ Другие материалы – по запросу</li> </ul>
	2a. Опорная рама	<p>Модульная рамочная опора, регулируемая под все имеющиеся соединительные коробки.</p> <p>316/316L</p>
	2b: Трубная шейка	<p>Модульная трубная опора, регулируемая под все имеющиеся соединительные коробки и обеспечивающая проверку удлинительного кабеля.</p> <p>316/316L</p>
	3. Обжимной фитинг	<p>Высокоэффективный обжимной фитинг для обеспечения герметичности между технологическим процессом и внешней средой. Для многих технологических жидкостей и различных сочетаний высоких температур и давления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316L</li> <li>■ 316H</li> </ul>
4. Технологическое соединение	<p>Фланец, соответствующий требованиям международных стандартов, или изготавливается индивидуально под потребности конкретного технологического процесса. → 25</p> <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>	

Конструкция	Описание, доступные опции и материалы	
	5. Вставка	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заземленные и незаземленные термопары или термометры сопротивления с минеральной изоляцией (Pt100)</li> <li>▪ Многозонная незаземленная кабельная вставка с минеральной изоляцией с термопарами (ProfileSens)</li> </ul> <p>Для получения дополнительных сведений см. таблицу с информацией для заказа.</p>
	6а. Термогильзы 6б. Концевая заглушка, термогильзы	<p>Датчик температуры может быть оснащен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ защитными термогильзами для усиления механической прочности и коррозионной стойкости</li> <li>▪ или открытыми направляющими трубками для установки в существующую на аппарате термогильзу</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ 347</li> <li>▪ Сплав Alloy 600</li> <li>▪ Другие материалы – по запросу</li> </ul>
	7. Монтажная петля	<p>Подъем прибора для удобства во время монтажа.</p> <p>316</p>

Модульный многозонный датчик температуры характеризуется указанными ниже основными вариантами конфигурации:



## Вход

**Измеряемая переменная**

Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры).

**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 (TC) 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	

Вход	Обозначение	Пределы диапазона измерения
Термопары (ТС) – свободные концы – согласно ГОСТ Р ИЕС 60584 и ASTM E230	Тип J (Fe-CuNi)	-40 до +720 °C (-40 до +1328 °F), типичная чувствительность при температуре выше 0 °C ≈ 55 мкВ/К
	Тип K (NiCr-Ni)	-40 до +1150 °C (-40 до +2102 °F) <sup>1)</sup> , типичная чувствительность при температуре выше 0 °C ≈ 40 мкВ/К
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-40 до +1100 °C (-40 до +2012 °F), типичная чувствительность при температуре выше 0 °C ≈ 40 мкВ/К

1) Ограничение зависит от материала наружной оболочки вставки.

## Выход

### Выходной сигнал

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

- Датчики с прямым подключением – значения, измеренные датчиками, передаются без преобразователя.
- С помощью любого из распространенных протоколов связи путем выбора соответствующего преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP. Все преобразователи, перечисленные ниже, устанавливаются непосредственно в соединительной коробке и подключаются к чувствительному элементу датчика.

### Линейка преобразователей температуры

Датчики температуры, оснащенные преобразователями iTEMP, представляют собой полностью готовые к установке решения, позволяющие повысить эффективность измерения температуры за счет значительного повышения точности и надежности 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:

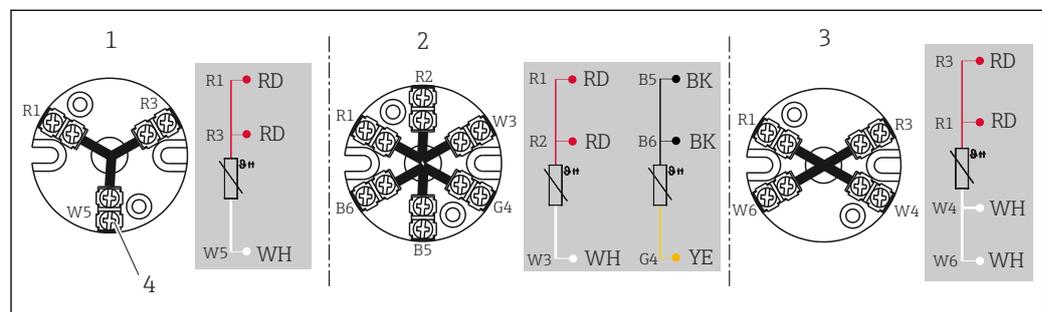
- Двойной или одиночный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей)
- Непревзойденные показатели надежности, точности и долговременной стабильности в критически важных технологических процессах
- Математические функции
- Отслеживание дрейфа термометра, функция резервного копирования датчика,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

## Электропитание

- i** ■ Кабели электрического соединения должны быть ровными, легкодоступными для очистки и проверки, стойкими к коррозионному и механическому воздействию, а также влагостойкими.
- Заземляющие или экранирующие соединения возможны через клеммы заземления на соединительной коробке.

### Электрические схемы

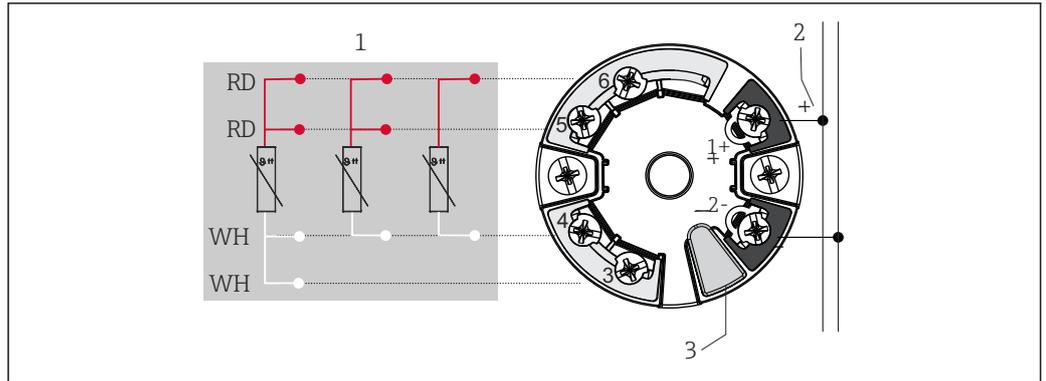
### Тип подключения термометра сопротивления (RTD)



A0045453

**3** Установленный клеммный блок

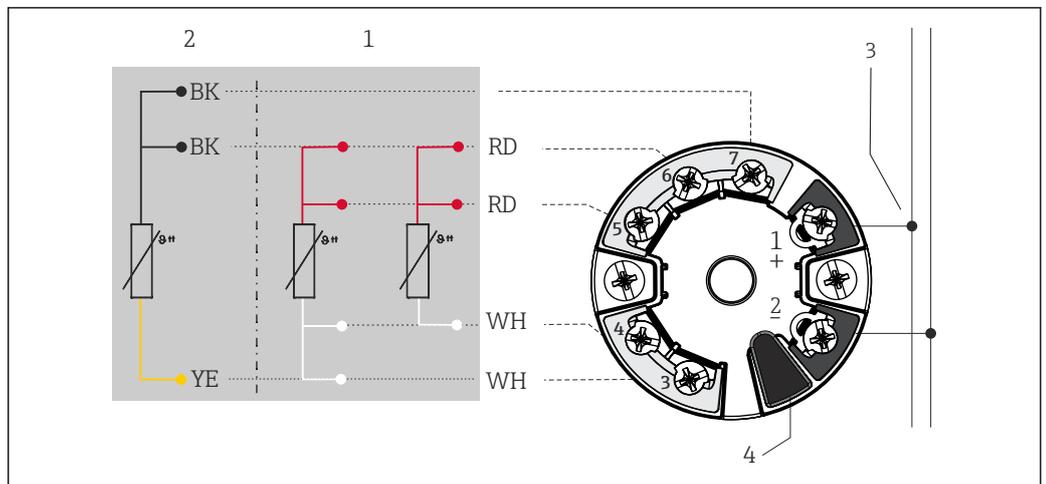
- 1 3-проводное подключение, одиночный датчик
- 2 2 x 3-проводное подключение, одиночный датчик
- 3 4-проводное подключение, одиночный датчик
- 4 Наружный винт



A0045464

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

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

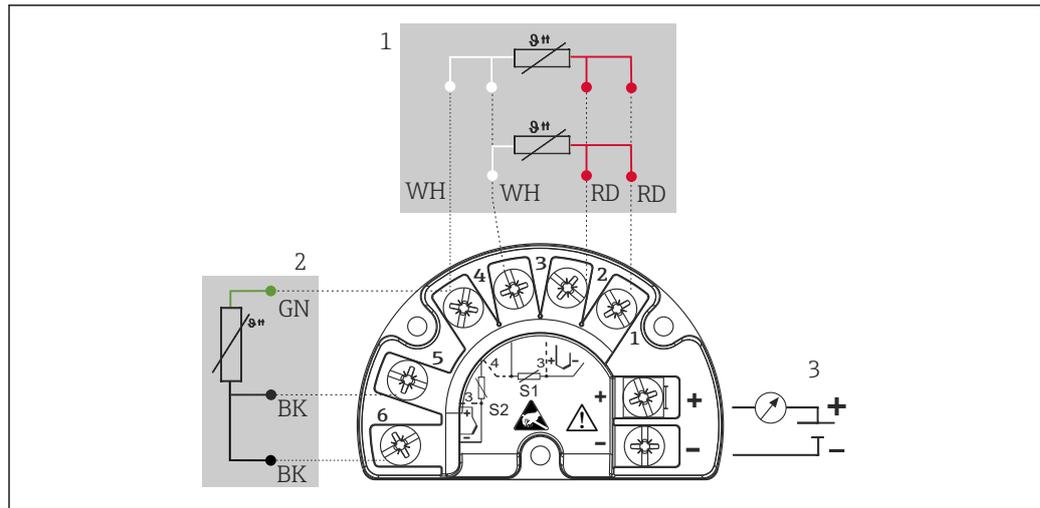


A0045466

5 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

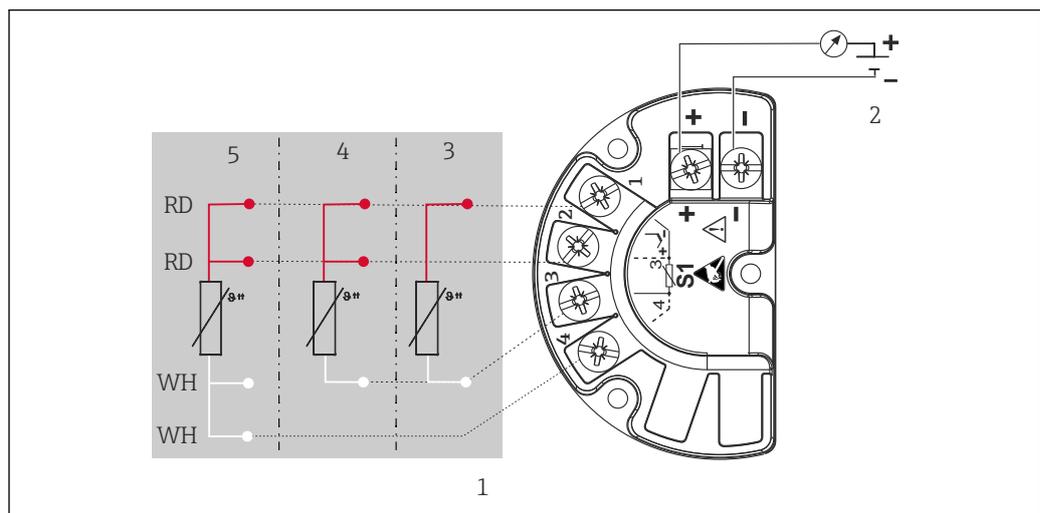
**Установленный полевой преобразователь:** оснащен винтовыми клеммами



A0045732

6 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

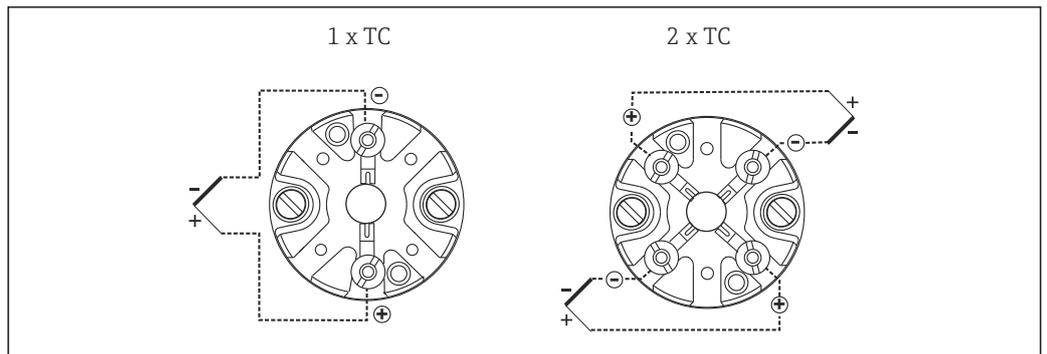


A0045733

7 TMT142B (одиночный вход)

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

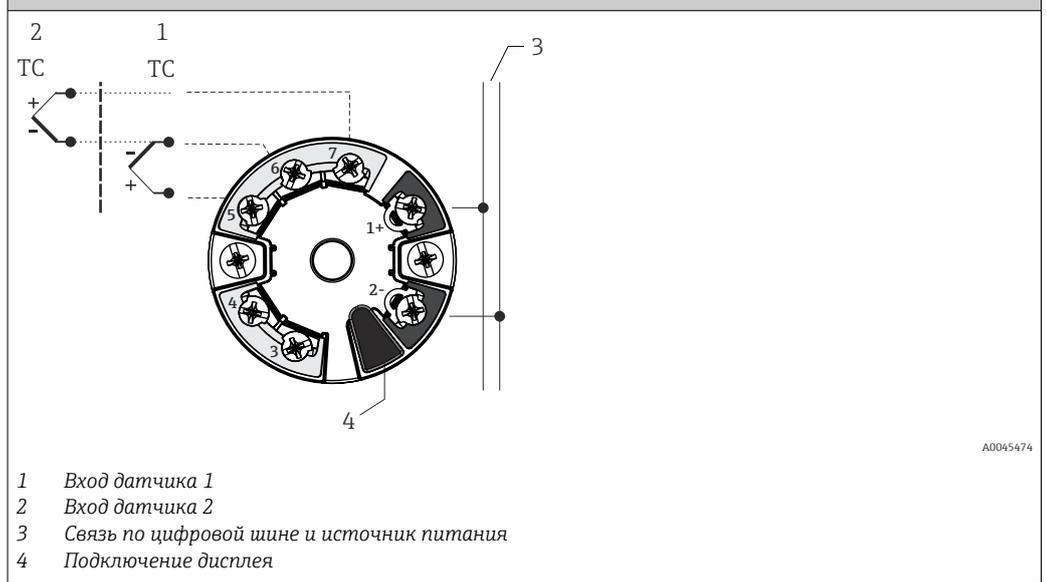
**Тип подключения термопары (TC)**



A0012700

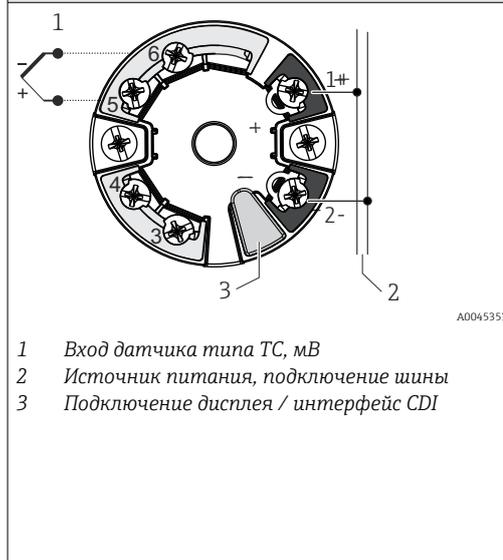
8 Установленный клеммный блок

**Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT8x (двойной вход датчика) <sup>1)</sup>**



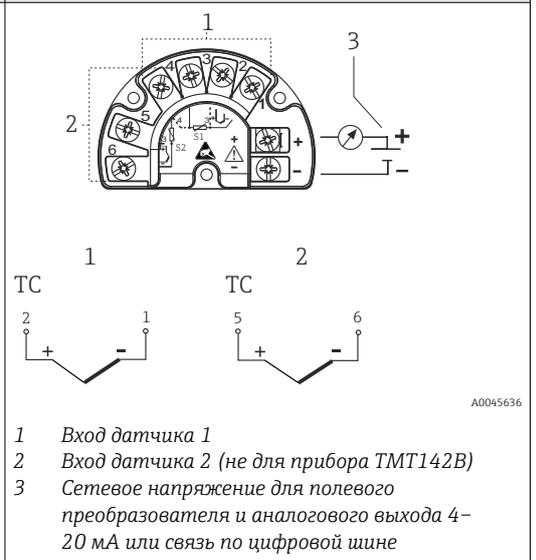
A0045474

**Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT7x (одиночный вход) <sup>1)</sup>**



A0045353

**Установленный полевой преобразователь TMT162 или TMT142B**



A0045636

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

## Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту ГОСТ Р ИЕС 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>

## Рабочие характеристики

## Точность

Термометр сопротивления (RTD), соответствующий стандарту ГОСТ Р ИЕС 60751

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
Кл. AA, ранее 1/3 кл. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1})$	
Кл. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1})$	
Кл. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$	
<b>Диапазоны температур для обеспечения соответствия классам допусков</b>		
Спиралевидный чувствительный датчик (WW):	Кл. A	Кл. AA
	-100 до +450 °C	-50 до +250 °C
Тонкопленочное исполнение (TF): Стандартное	Кл. A	Кл. AA
	-30 до +300 °C	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 ГОСТ Р ИЕС 60584 и ASTM E230 / ANSI MC96.1:

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
ГОСТ Р ИЕС 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 до 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1}$ (333 до 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 до 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 до 750 °C)

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

Стандарт	Тип	Стандартный допуск	Специальный допуск
ASTM E230 / ANSI MC96.1		Отклонение; в любом случае применяется большее значение	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2$ К или $\pm 0,0075$  t  <sup>1)</sup> (0 до 760 °C)	$\pm 1,1$ К или $\pm 0,004$  t  <sup>1)</sup> (0 до 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2$ К или $\pm 0,02$  t  <sup>1)</sup> (-200 до 0 °C) $\pm 2,2$ К или $\pm 0,0075$  t  <sup>1)</sup> (0 до 1260 °C)	$\pm 1,1$ К или $\pm 0,004$  t  <sup>1)</sup> (0 до 1260 °C)

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

Материалы для термопар обычно поставляются в соответствии с допусками, указанными в таблице для температур >0 °C (32 °F). Данные материалы, как правило, не подходят для температур <0 °C (32 °F). Указанные допуски не могут быть соблюдены. Для данного температурного диапазона необходимо выбрать отдельный материал. Его нельзя измерить с помощью стандартного изделия.

### 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 приблизительно 23 °C 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 приблизительно 23 °C 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

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

Диаметр кабельного датчика (ProfileSens)	Время отклика	
12,7 мм (½ дюйм)	t <sub>50</sub>	3,8 с
	t <sub>90</sub>	10,6 с

### Ударопрочность и вибростойкость

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

### Калибровка

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

 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 технологического 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.

 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<sub>MPX</sub> < 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.

#### 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).

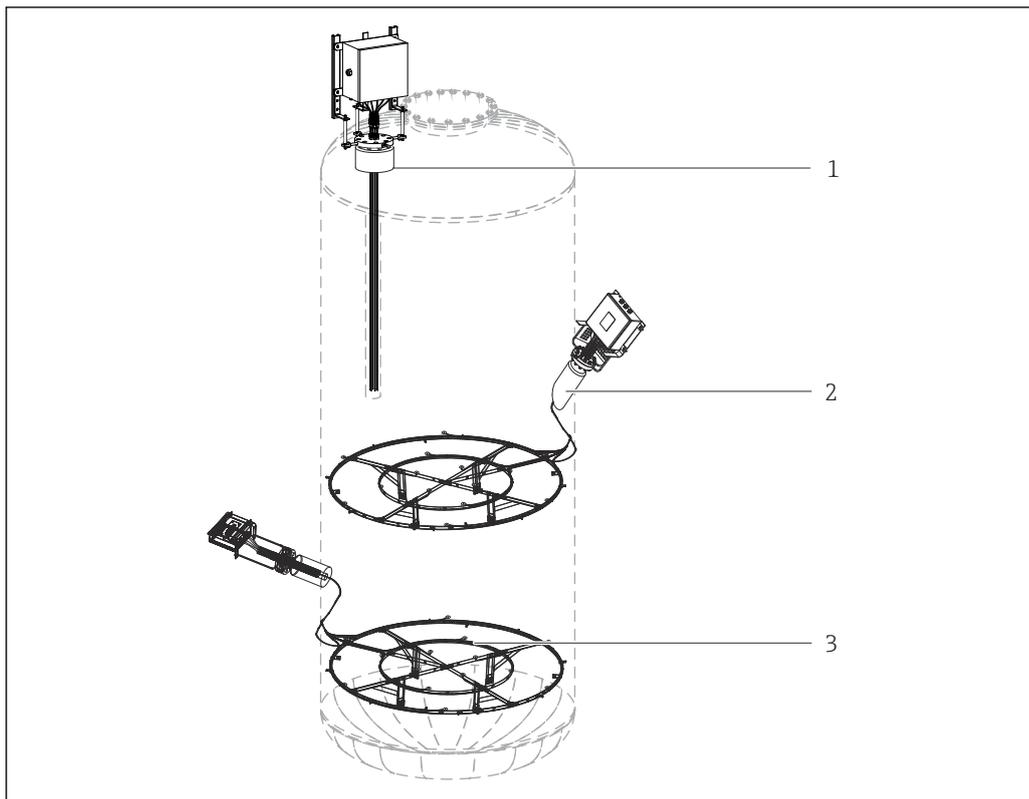
## Монтаж

### Место монтажа

Место монтажа должно соответствовать требованиям, указанным в данном документе, например температуре окружающей среды, классу защиты, климатическому классу и пр. Следует проявлять осторожность при проверке размеров опорных рам или кронштейнов, которые могут быть приварены к стенке реактора (как правило, не входят в комплект поставки), а также любых других рам в зоне монтажа.

### Монтажные положения

Без ограничений. Многозонный датчик температуры можно устанавливать в горизонтальном, наклонном или вертикальном положении относительно вертикальной оси реактора или сосуда.



A0028440

9 Примеры монтажа – ограничения по ориентации отсутствуют

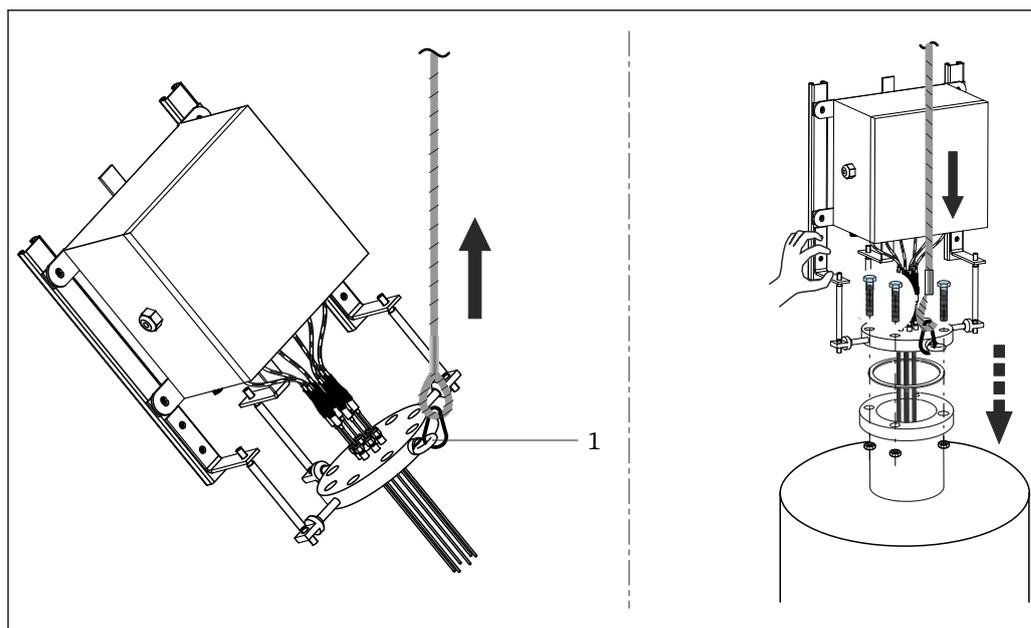
- 1 Вертикальный монтаж с линейной конфигурацией
- 2 Наклонный монтаж с конфигурацией трехмерного распределения
- 3 Горизонтальный монтаж с конфигурацией трехмерного распределения

## Инструкции по монтажу

Модульный многозонный датчик температуры предназначен для установки с фланцевым технологическим соединением в сосуде, реакторе, резервуаре или подобной среде. Со всеми деталями и компонентами следует обращаться с осторожностью. Во время монтажа, подъема и ввода прибора через предусмотренный патрубок избегайте следующих моментов:

- отклонение от оси патрубка;
- любые нагрузки на сварные или резьбовые детали под действием веса прибора;
- деформация или разрушение резьбовых компонентов, болтов, гаек, кабельных уплотнений и обжимных фитингов;
- радиус изгиба термогильзы в 20 раз меньше диаметра термогильзы;
- трение между температурными зондами и внутренними элементами реактора;
- крепление температурных зондов на элементах реактора, не допускающее осевое отклонение или перемещение;
- радиус изгиба кабеля в оболочке (вставок) в 5 раз меньше наружного диаметра кабеля в оболочке.

Внутренние элементы резервуара должны быть учтены при взаимодействии с многозонными вставками. Данные внутренние элементы могут рассматриваться как сопряжение между многозонной системой и процессом при использовании их для фиксации наконечников вставок или в качестве ограничений, когда перемещение термопар должно осуществляться в соответствии с инструкциями по монтажу. Если внутренние приспособления не могут использоваться в качестве сопряжения для вставки, изготовитель может предоставить специальные опорные рамы, которые оказывают минимальное влияние на технологический процесс и позволяют реализовать требуемые точки измерения. Компоненты рамы всегда разрабатываются для механического соединения без теплового эффекта и воздействия на внутренние элементы материала.



**10** Монтаж многозонного датчика температуры в патрубке реактора посредством фланцевого технологического соединения

**i** Во время монтажа весь датчик температуры следует поднимать и перемещать только посредством канатов, правильно прикрепленных через монтажную петлю фланца (1).

## Условия окружающей среды

### Диапазон температуры окружающей среды

Соединительная коробка	Невзрывоопасная зона	Взрывоопасная зона
Без установленного преобразователя	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)
С установленным 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.

### Температура хранения

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

### Влажность

Конденсация в соответствии со стандартом МЭК 60068-2-14

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

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

### Климатический класс

Определяется при установке в соединительную коробку следующих компонентов:

- преобразователь измерительный в головке датчика: класс С1 согласно стандарту EN 60654-1;
- многоканальный преобразователь: испытан согласно стандарту МЭК 60068-2-30, соответствует требованиям классов С1-С3 согласно стандарту МЭК 60721-4-3;
- клеммные блоки: класс В2 согласно стандарту EN 60654-1.

### Степень защиты

- Спецификация для кабелепровода: IP68
- Спецификация для соединительной коробки: IP66/67

**Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

Зависит от используемого преобразователя. Дополнительную информацию см. в соответствующем документе «Техническая информация», указанном в конце этого документа.

## Параметры технологического процесса

Рабочая температура и рабочее давление являются минимально достаточными входными параметрами для выбора надлежащей конфигурации изделия. Если необходимы особые характеристики, то дополнительные данные, такие как тип технологической жидкости, фазы, концентрация, вязкость, расход и турбулентность, а также интенсивность коррозии, следует рассматривать как обязательные для выбора комплектного изделия.

**Диапазон рабочей температуры**

До +1 150 °C (+2 102 °F). Зависит от конфигурации.



Фланцы для технологического соединения определяют максимальные условия технологического процесса, при которых могут работать приборы, исходя из их конкретных классов давления, которые разрабатываются в соответствии с требованиями установки.

**Диапазон рабочего давления**

0 до 100 бар (0 до 1 450 фунт/кв. дюйм)



В любом случае максимальное требуемое рабочее давление должно сочетаться с максимальной допустимой рабочей температурой. Максимальные условия процесса, в которых должен работать прибор, определяются технологическими соединениями – например обжимными фитингами и фланцами с учетом их точных параметров, термогильзами, подобранными под требования установки. Эксперты Endress+Hauser готовы ответить на все возникающие вопросы по данной теме.

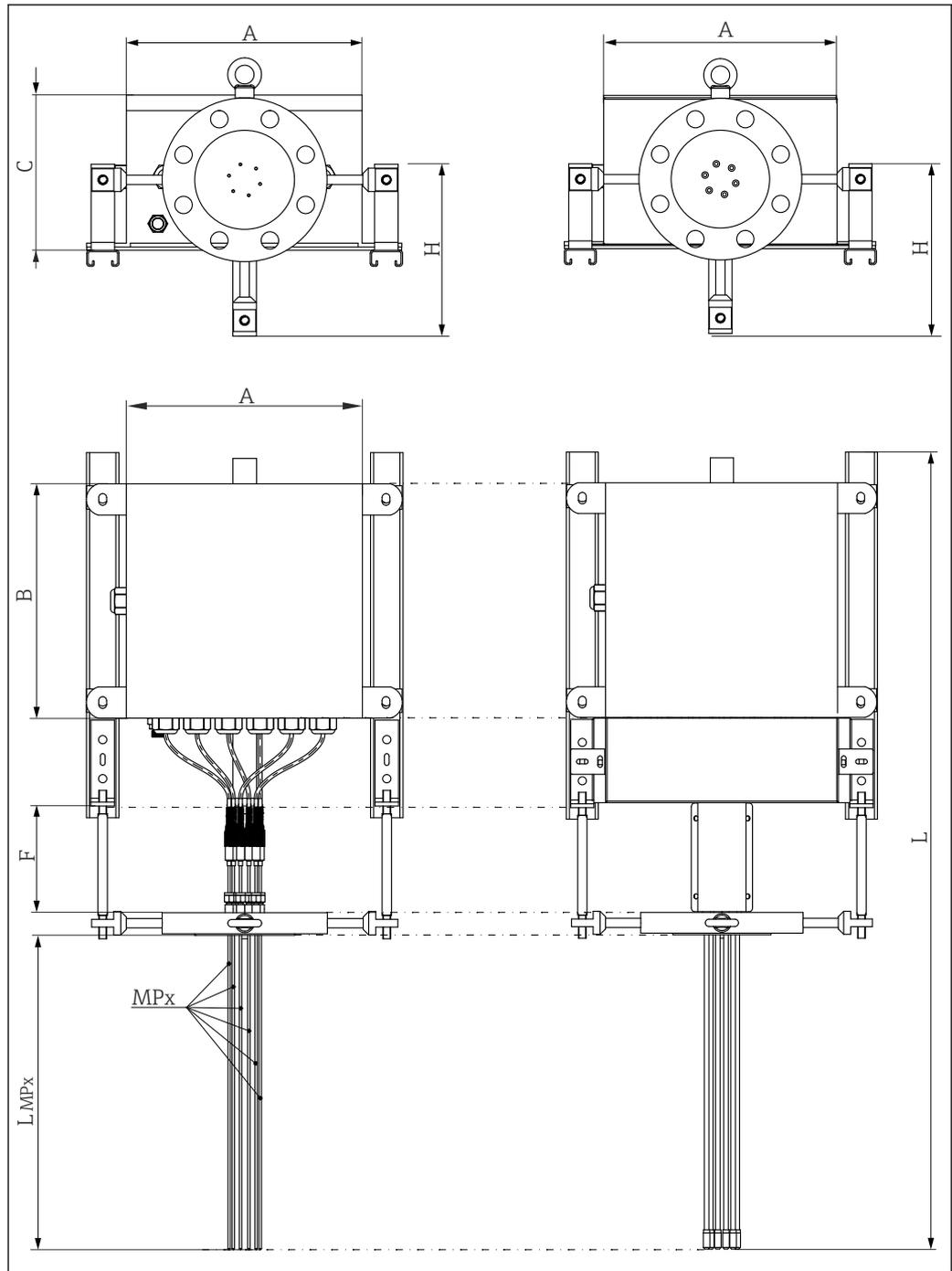
Технологические области применения:

- олефины;
- этилен;
- пропилен;
- ароматические вещества;
- бензол;
- неорганические вещества на основе N;
- аммиак;
- мочевины;
- производство NGTL;
- дистилляционные установки и гидрирование.

## Механическая конструкция

**Конструкция, размеры**

Многослойный 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 защитные 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.



11 Конструкция модульного многозонного датчика температуры с рамной шейкой с левой стороны или рамной шейкой и крышками с правой стороны. Все размеры указаны в мм (дюймах)

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

C

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

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

H Размеры рамы соединительной коробки и опорной системы

F Длина трубной шейки

L Общая длина прибора

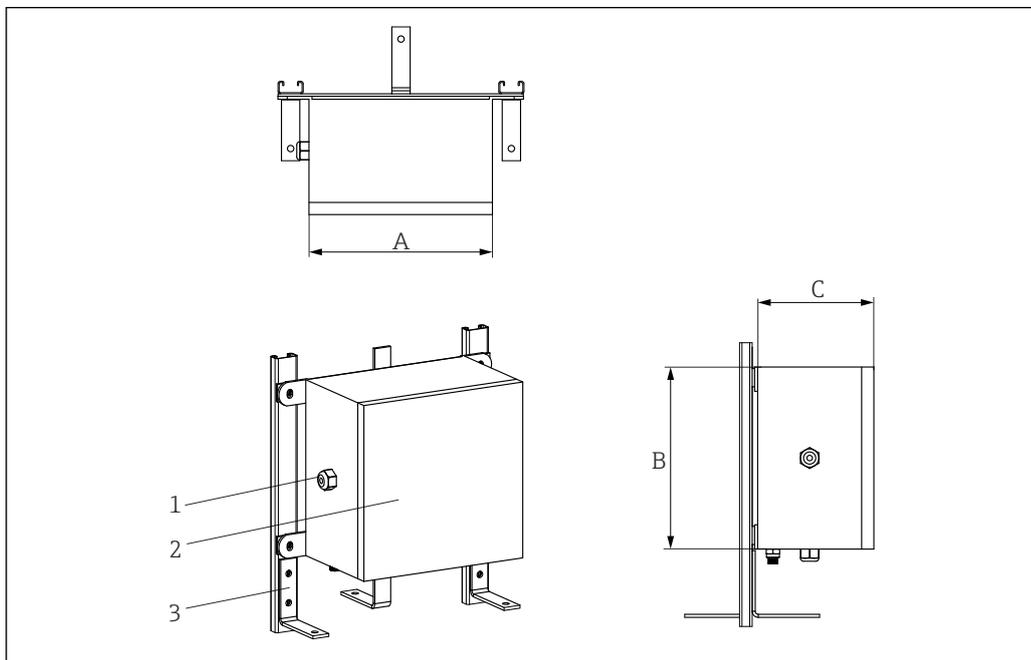
#### Трубная шейка F в мм (дюймах)

Стандартное исполнение 250 (9,84).

По заказу могут быть изготовлены специальные варианты трубной шейки.

<b>Длины погружных частей МРх чувствительных элементов / термогильз:</b>
Согласно требованиям заказчиков

**Соединительная коробка**



A0028118

- 1 Кабельное уплотнение
- 2 Соединительная коробка
- 3 Рама

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

**i** Многозонный датчик температуры может быть оснащен клеммами заземления и экранирующими соединениями. Соблюдайте рекомендации по правильному подключению кабелей системы.

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

		A	B	C
<b>Нержавеющая сталь</b>	Мин.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Макс.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
<b>Алюминий</b>	Мин.	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	Латунь с покрытием из сплава NiCr AISI 316/316L
Степень защиты (IP)	IP66/67	IP66
Диапазон температуры окружающей среды (ATEX)	-55 до +110 °C (-67 до +230 °F)	
Сертификаты	Сертификаты ATEX, IEC Ex, UL, CSA, EAC для эксплуатации во взрывоопасных зонах	

Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Маркировка	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIС T85 °С/T100 °С/ T135 °С Db IP66</li> <li>■ IECEx Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/ Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIС T85 °С/T100 °С/ T135 °С Db IP66</li> <li>■ UL913, класс I, зона 1, AEx e IIC; зона 21, AEx tb IIIС IP66</li> <li>■ CSA C22.2 № 157, класс I, зона 1 Ex e IIC; класс II, группы E, F и G</li> </ul>	В соответствии с сертификатом соединительной коробки
Крышка	Откидная	-
Максимальный диаметр уплотнения	-	6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)

### Трубная шейка

Удлинительная горловина обеспечивает соединение между фланцем и соединительной коробкой. Конструкция была разработана для облегчения различных вариантов монтажа и устранения потенциальных препятствий и ограничений, которые присутствуют во всех установках. Они включают в себя инфраструктуру реактора, например платформы, несущие конструкции, опорные рейки, лестницы и пр., а также теплоизоляцию реактора. Конструкция удлинительной шейки обеспечивает удобный доступ для мониторинга и обслуживания вставок и удлинительных кабелей. Она обеспечивает очень прочное (жесткое) соединение для соединительной коробки и вибрационных нагрузок. В удлинительной шейке отсутствуют замкнутые объемы. 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 указанных здесь, обратитесь в отдел продаж изготовителя.

 В случае использования многозонной кабельной вставки (ProfileSens) см. техническое описание TI01346T.

### Термопара

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Тип точки измерения	Материал оболочки
6 (0,24) 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 1x тип T 2x тип T	ГОСТ Р IEC 60584 / ASTM E230	Заземленный / незаземленный	Сплав Alloy 600 / AISI 316L/Pyrosil

### Термометр сопротивления

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Материал оболочки
3 (0,12) 6 (¼)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	ГОСТ Р IEC 60751	AISI 316L

## Термогильзы

Внешний диаметр в мм (дюймах)	Материал оболочки	Тип	Толщина в мм (дюймах)
6 (0,24)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Сплав Alloy 600	закрытый или открытый	1 (0,04) или 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Сплав Alloy 600	закрытый или открытый	1 (0,04) или 1,5 (0,06) или 2 (0,08)
10,2 (1/8)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Сплав Alloy 600	закрытый или открытый	1,73 (0,068)

**Масса**

Масса может меняться в зависимости от конфигурации: размер и содержимое соединительной коробки, длина шейки, размеры технологического соединения и количество вставок. Приблизительная масса многозонного датчика температуры в обычной конфигурации (количество вставок = 12, размер фланца = 3", соединительная коробка среднего размера) = 40 кг (88 фунт).

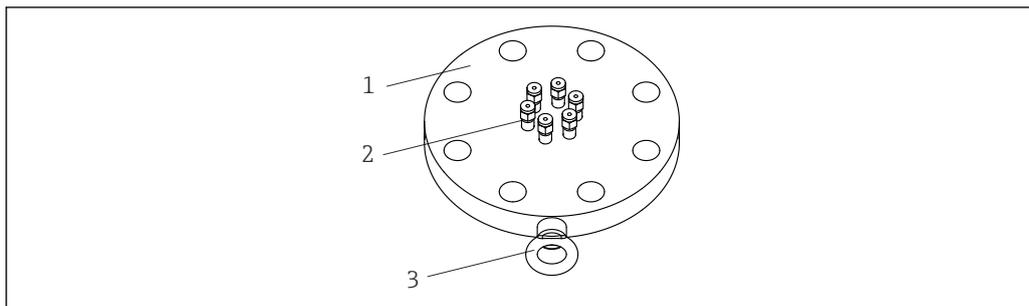
**Материалы**

Информация относится к оболочке вставки, удлинительной шейке, соединительной коробке и всем смачиваемым деталям.

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. Максимально допустимая рабочая температура может быть снижена при определенных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Название материала	Короткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	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>

Название материала	Короткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
Сплав Alloy 600 / 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>
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 пр. только при сравнительно низких температурах</li> </ul>
AISI 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хорошие сварочные свойства</li> <li>■ Невосприимчивость к межкристаллической коррозии</li> <li>■ Высокая пластичность, отличные характеристики деформируемости при волочении и выдавливании, а также способность к формоизменению</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <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 углекислоте</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>

**Технологическое  
соединение**

A0028122

12 Фланец в качестве технологического соединения

- 1 Фланец
- 2 Обжимные фитинги
- 3 Монтажная петля

Фланцы для типового технологического соединения разработаны по следующим стандартам:

Стандарт <sup>1)</sup>	Размер	Конструкция	Материал
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100	

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

**Обжимные фитинги**

Обжимные фитинги приваривают к фланцу или вкручивают в него для обеспечения герметичного технологического соединения. Размеры соответствуют размерам вставок. Обжимные фитинги соответствуют высоким стандартам надежности с точки зрения материалов и требуемых показателей.

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

**Управление**

Подробные сведения об управлении приведены в документе "Техническое описание" к преобразователям температуры Endress+Hauser и в руководствах к соответствующему управляющему ПО.

**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).

## Информация для оформления заказа

Обзор комплекта поставки см. в таблице конфигураций ниже.

Подробную информацию для оформления заказа можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

Технологическое соединение: фланец		
Стандарт	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASME B16.5</li> <li>▪ EN 1092-1</li> </ul> Другое - по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Материал	316 + 316L, 316Ti, 304, 304L, 321, 347 Другое - по запросу	_____
Поверхность	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RF</li> <li>▪ RTJ</li> </ul> Другое - по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Размер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1½", 2", 3", 4", 6", 8"</li> <li>▪ DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200</li> </ul> Другое - по запросу	_____ _____

 Значения, указанные в таблице ниже, носят справочный характер и получены на основании расчетов патрубков стандартных размеров. Следовательно, максимальное количество точек измерения может отличаться от максимального количества в таблице конфигураций. Это зависит от размеров патрубка, используемого на месте эксплуатации.

Размер фланца (с учетом патрубка, форма 40)	Максимальное количество термогильз с диаметром вставки 1,5 мм (0,06 дюйм) или 2 мм (0,08 дюйм)			Максимальное количество вставок			
	Диаметр термогильзы			Диаметр вставки			
	10,24 мм (½ дюйм)	6 мм (0,24 дюйм)	8 мм (0,32 дюйм)	3 мм (0,12 дюйм)	4,8 мм (0,19 дюйм)	6 мм (0,24 дюйм)	ProfileSens 8 мм (0,31 дюйм), 9,5 мм (0,37 дюйм) или 12,7 мм (½ дюйм)
1½"	3			3			1
2"	5			5			1
3"	8			8			2
4"	16			16			4
6"	30			30			11
8"	48			48			20

Вставка, датчик		
Принцип измерения	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Термопара (TC)</li> <li>▪ Термометр сопротивления (RTD)</li> <li>▪ Многозонный кабельный датчик ProfileSens (TC)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Тип	ТС: J, K, N, T RTD: Pt100	_____
Конструкция	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ТС: одинарная, дуплексная</li> <li>▪ RTD: 3-проводной, 4-проводной, 2x3-проводной</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Вариант исполнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ТС: заземленная, незаземленная</li> <li>▪ RTD: спиралевидный (WW); тонкопленочный (TF)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Материал оболочки	316L, Alloy 600, Pyrosil®	_____

Вставка, датчик		
Сертификаты	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Искробезопасность</li> <li>■ Для невзрывоопасных зон</li> </ul>	_____
Диаметр вставки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,5 мм (0,06 дюйм)</li> <li>■ 2 мм (0,08 дюйм)</li> <li>■ 3 мм (0,12 дюйм)</li> <li>■ 4,8 мм (0,19 дюйм)</li> <li>■ 6 мм (0,24 дюйм)</li> <li>■ ProfileSens 8 мм (0,31 дюйм)</li> <li>■ ProfileSens 9,5 мм (0,37 дюйм)</li> <li>■ ProfileSens 12,7 мм (½ дюйм)</li> </ul> Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Стандарт / класс	ГОСТ Р IEC / класс 1 для TC ASTM / специальный класс для TC ГОСТ Р IEC / класс А для RTD ГОСТ Р IEC / класс AA для RTD Другое – по запросу	_____

Распределение точек измерения		
Размещение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Равномерное распределение</li> <li>■ Согласно отдельному заказу</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Количество	2, 4, 6, 8, 10, 12–48 <sup>1)</sup>	_____
Глубина погружения вставки <sup>2)</sup>	Название (описание)	(L <sub>MPx</sub> ) в мм (дюймах)
MP <sub>1</sub>	_____	_____
MP <sub>2</sub>	_____	_____
MP <sub>3</sub>	_____	_____
MP <sub>4</sub>	_____	_____
MP <sub>5</sub>	_____	_____
MP <sub>6</sub>	_____	_____
MP <sub>x</sub>	_____	_____

- 1) По запросу доступны разные варианты количества / конфигурации.  
 2) Если используется многозонная кабельная вставка (ProfileSens), см. TI01346T.

Соединительная коробка (головка)		
Материал	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нержавеющая сталь (стандартное исполнение)</li> <li>■ Алюминий (необходимо указать)</li> </ul> Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Электрическое подключение	Подключение клеммного блока: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ клеммный блок – стандартный / номер;</li> <li>■ клеммный блок – компенсированный / номер;</li> <li>■ клеммный блок – запасной / номер.</li> </ul> Подключение преобразователя: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ протокол HART, например: TMT182, TMT82;</li> <li>■ протокол PROFIBUS PA, например: TMT84;</li> <li>■ протокол FOUNDATION Fieldbus, например: TMT85, TMT125 (многоканальный преобразователь);</li> <li>■ количество.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Сертификаты	Ex e/Ex ia/Ex d Другое – по запросу	_____

Соединительная коробка (головка)		
Кабельные вводы (со стороны процесса)	Один или несколько, тип: M20, NPT ½", количество Другое – по запросу	____ / ____ ____ / ____
Кабельные вводы (со стороны пользователя)	Один или несколько, тип: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / количество Другое – по запросу	____ / ____ ____ / ____

Трубная шейка		
Длина F в мм (дюймах)	250 мм (9,84 дюйм) или как указано	<input type="checkbox"/> _____

Этикетка (бирка)		
Информация о приборе	См. спецификацию заказчика Как указано	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (таблица)
Информация о точке измерения  Если используется многозонный кабельный датчик (ProfileSens), в комплекте с зондом поставляются несколько этикеток (бирок).	См. спецификацию заказчика Местоположение, как указано: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Маркировка (TAG), на вставке удлинительных проводов</li> <li>▪ Маркировка (TAG), RFID</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на наконечнике</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на втулке вставки</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на приборе</li> <li>▪ Маркировка (TAG), наносится заказчиком</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на преобразователе</li> </ul> Специальное исполнение, необходимо указать	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Дополнительные запросы		
Длина удлинительного провода только для устанавливаемой отдельно головки	Спецификация в мм:	_____
Материал оплетки удлинительных проводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПВХ</li> <li>▪ FEP</li> </ul> Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Существующая на аппарате термогильза на месте эксплуатации	Да Нет	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Проверка, сертификат, декларация		
Акт осмотра 3.1, EN10204 (сертификат материалов смачиваемых частей) <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Акт осмотра 3.1, краткая форма, EN10204 (сертификат материалов смачиваемых частей)		<input type="checkbox"/>
Внутреннее испытание под давлением согласно процедуре Endress+Hauser, отчет об испытаниях (при использовании термогильз)		<input type="checkbox"/>
Внутреннее испытание на утечку гелия согласно процедуре Endress+Hauser, отчет об испытаниях (при использовании термогильз) <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Испытание PMI, процедура Endress+Hauser, (смачиваемые части), отчет об испытаниях		<input type="checkbox"/>
Функциональный тест окончательной сборки, отчет об испытаниях <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Акт выходного контроля <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Внешнее испытание под давлением согласно процедуре Endress+Hauser, отчет об испытаниях (максимальная длина 10 м)		<input type="checkbox"/>

<b>Проверка, сертификат, декларация</b>	
Проект размещения, включая трехмерный чертеж <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
Двухмерный чертеж с размерами	<input type="checkbox"/>
Журнал сварочных работ (включая технологическую карту сварки)	<input type="checkbox"/>
Сертификат радиографической проверки сварки термогильз	<input type="checkbox"/>
Сертификат радиографической проверки на точках измерения / наконечниках датчиков <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
Декларация изготовителя	<input type="checkbox"/>
Контроль с использованием проникающего красителя, сварка термогильз, отчет об испытаниях	<input type="checkbox"/>
Отчет о проверочных испытаниях (датчик / ТМТ), акт осмотра <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
План контроля качества	<input type="checkbox"/>

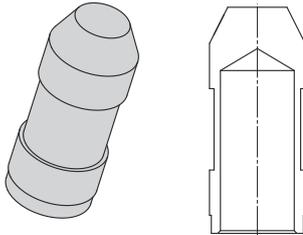
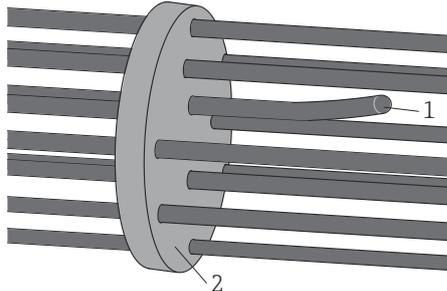
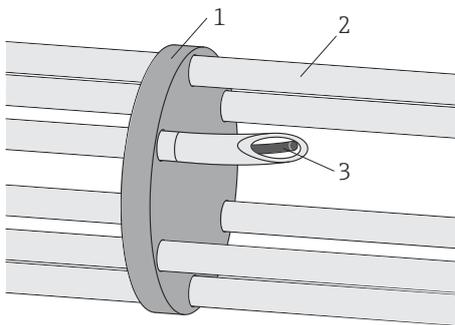
1) (рекомендовано)

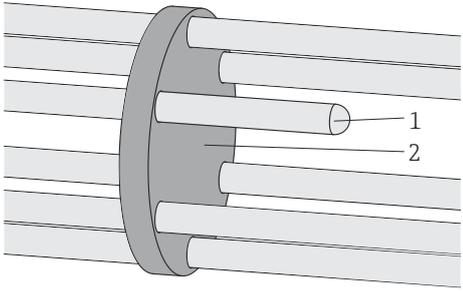
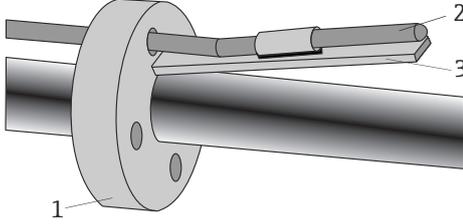
## Принадлежности

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".

### Специальные принадлежности для прибора

Принадлежности	Описание
<p>Концевая заглушка</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028427</p>	<p>Концевая заглушка, приваренная к торцу зонда, служит для защиты вставки (или термогильзы) от агрессивных условий процесса и удобства ее фиксации металлическими хомутами.</p>
<b>Система теплового контакта</b>	
<p>Вставка и проставки</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0033485</p> <p>1 Вставка 2 Проставка</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Используются в прямых конфигурациях и в случае использования существующей термогильзы для осевого центрирования комплекта вставок</li> <li>■ Предотвращают перекручивание вставок</li> <li>■ Придают жесткость связке датчиков</li> </ul>
<p>Направляющие трубки и проставки</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028783</p> <p>1 Проставка 2 Направляющая трубка 3 Вставка</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Используются в прямых конфигурациях и в случае использования существующей термогильзы для осевого центрирования комплекта вставок</li> <li>■ Придают жесткость связке датчиков</li> <li>■ Вставки являются сменными</li> <li>■ Обеспечивают тепловой контакт между наконечником датчика и существующей термогильзой</li> <li>■ Модульная конструкция <sup>1)</sup></li> </ul>

Принадлежности	Описание
<p>Термогильзы и проставки</p>  <p>1 Термогильза 2 Проставка</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028434</p>	<p>Применяются в прямых конфигурациях и внутри существующих на аппарате термогильз</p> <p>Предотвращают перекручивание кабелей датчиков</p> <p>Придают жесткость связке датчиков</p> <p>Позволяют заменить датчик</p>
<p>Биметаллические полоски</p>  <p>1 Проставка 2 Направляющая трубка 3 Биметаллические полоски</p> <p>13 Биметаллические полоски с направляющими трубками или без них</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028435</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Применяются в прямых конфигурациях и внутри существующих на аппарате термогильз</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>

1) Монтаж может быть проведен производителем или на месте эксплуатации.

**Принадлежности, обусловленные типом обслуживания**

Принадлежности	Описание
<p>Applicator</p>	<p>Программа для выбора приборов Endress+Hauser и определения их типоразмеров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Расчет всех необходимых данных для определения оптимального прибора: например, падение давления, точность или технологические соединения.</li> <li>■ Графическое представление результатов расчета</li> </ul> <p>Администрирование, документирование и доступ ко всем связанным с проектом данным и параметрам на протяжении всего жизненного цикла проекта.</p> <p>Applicator доступен: Через Интернет: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>

Аксессуары	Описание
Конфигуратор	<p>«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Наиболее актуальные конфигурационные данные</li> <li>■ В зависимости от прибора: прямой ввод сведений, относящихся к точке измерения, таких как диапазон измерений или язык управления</li> <li>■ Автоматическая проверка критериев исключения</li> <li>■ Автоматическое создание кода заказа и его расшифровка в выходном формате PDF или Excel</li> <li>■ Возможность направить заказ непосредственно в интернет-магазин компании Endress+Hauser</li> </ul> <p>Конфигуратор выбранного продукта доступен на веб-сайте компании Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; Выберите страну -&gt; Выберите раздел «Продукты» -&gt; Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -&gt; Откройте страницу изделия -&gt; при нажатии на кнопку «Конфигурация» справа от изображения изделия открывается конфигуратор выбранного продукта.</p>
FieldCare SFE500	<p>Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT.</p> <p>С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Инструмент конфигурации приборов по протоколу полевой шины и служебным протоколам Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare – это инструмент, разработанный Endress+Hauser для конфигурации приборов Endress+Hauser. Все интеллектуальные приборы на заводе можно сконфигурировать через подключение «точка-точка» или «точка-шина». Ориентированные на пользователя меню обеспечивают прозрачный и интуитивный доступ к полевым приборам.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00027S.</p>
Аксессуары	Описание
W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>W@M – это широкий спектр программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, спецификации запасных частей и документацию по этому прибору) на протяжении всего его жизненного цикла.</p> <p>Поставляемое приложение уже содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен: в интернете по адресу: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a>.</p>

## Документация

 Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

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

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

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

---

---



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

---