

# Техническое описание Omnigrad M TR10

Модульная сборка термометра сопротивления  
Термогильза и удлинительная шейка, резьбовое  
соединение



## Применение

- Универсальное применение
- Диапазон измерения: от -200 до 600 °C (от -328 до 1112 °F)
- Рабочее давление: до 75 бар (1088 psi)
- Степень защиты: до IP 68
- Составные части датчика устойчивы к вибрации при ускорении до 60g

## Преобразователи в головке датчика

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

- Аналоговый выход (4–20 mA)
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

## Преимущества

- Высокая адаптивность благодаря модульной сборке со стандартными присоединительными головками и возможностью индивидуального подбора глубины погружения
- Наивысшая из возможных степень конструктивной совместимости согласно стандарту DIN 43772
- Удлинительная шейка для тепловой защиты преобразователя в головке датчика
- Короткое время отклика за счет усеченного/суженного наконечника
- Типы взрывозащиты для взрывоопасных зон:  
искробезопасность (Ex ia);  
неискрящее оборудование (Ex nA).



## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип измерения

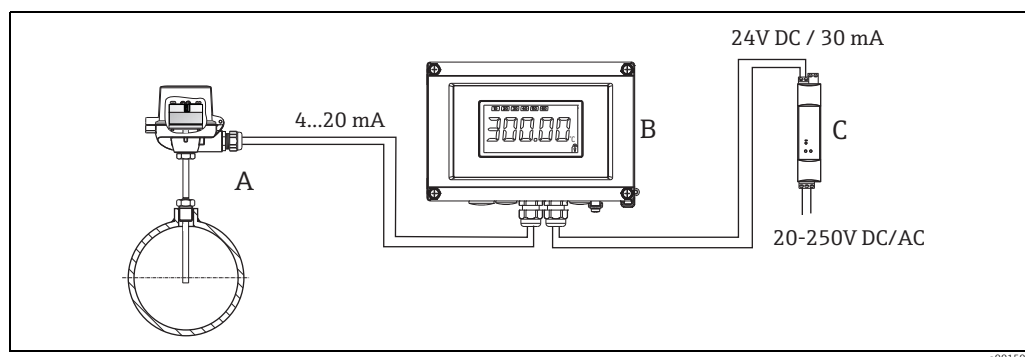
В описываемых термометрах сопротивления используется датчик температуры Pt100 (соответствующий стандарту МЭК 60751). Это чувствительный к температуре платиновый резистор с сопротивлением 100 Ом при температуре 0 °С (32 °F) и с температурным коэффициентом  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

Существует два основных типа платиновых термометров сопротивления.

- **С проволочным резистором (WW):** двойная катушка из тонкой платиновой проволоки высокой степени очистки находится в керамической опоре. Верхняя и нижняя части чувствительного 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 °С (1112 °F). Датчик такого типа относительно велик по размеру и довольно чувствителен к вибрации.
- **С тонкопленочным платиновым чувствительным элементом (TF):** очень тонкий слой платины наивысшей пробы (толщиной около 1 мкм) напыляется в вакууме на керамическую подложку, после чего формируется фотолитографическим способом. Образованные таким способом токопроводящие платиновые дорожки создают сопротивление при измерении. Для защиты тонкого слоя платины от загрязнений и окисления даже при самой высокой температуре наносятся дополнительные слои и проводится пассивирование поверхности.

Главное преимущество тонкопленочных датчиков температуры перед датчиками с проволочным резистором заключается в их меньшем размере и лучшей устойчивости к вибрации. При высокой температуре в тонкопленочных чувствительных элементах наблюдается относительно небольшое отклонение зависимости сопротивления от температуры от стандартной кривой по МЭК 60751, обусловленное принципом работы. Следовательно, узкому полю предельных значений погрешности для категории А согласно стандарту МЭК 60751 могут соответствовать только тонкопленочные датчики в случае использования их при температуре свыше 300 °С (572 °F). В этой связи тонкопленочные датчики, как правило, используются только для измерения температуры ниже 400 °С (932 °F).

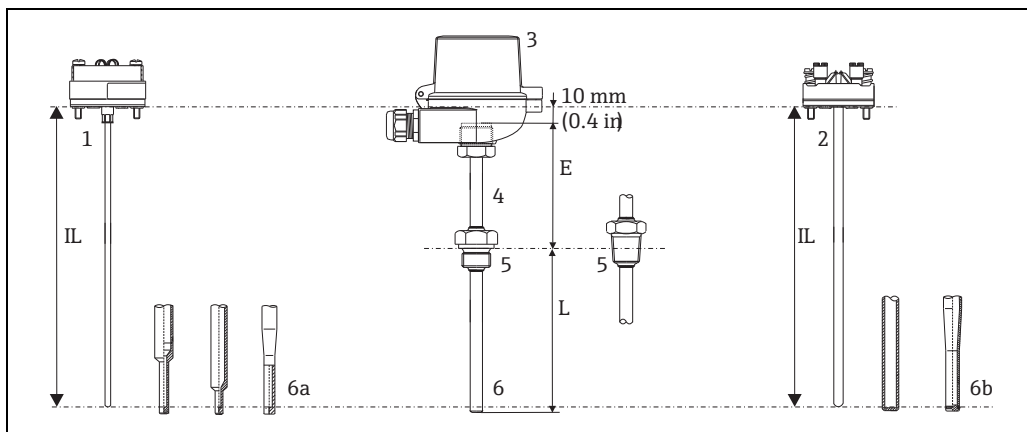
### Измерительная система



Пример использования

- A Термометр с преобразователем, установленным в головке датчика
- B Дисплей RIA16
- Дисплей обеспечивает регистрацию аналогового сигнала измерения, поступающего из преобразователя, и выводит значение на экран. На ЖК-дисплее текущее измеренное значение отображается в цифровой форме и в виде гистограммы, с указанием нарушения границы допустимого диапазона значений. Дисплей включается в токовую петлю 4–20 мА и получает от нее питание. Подробная информация приведена в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).
- C Активный барьер искрозащиты RN22.1N
- Активный барьер искрозащиты RN22.1N (24 В пост. тока, 30 мА) оснащен выходом с гальванической развязкой для подачи питания в токовую петлю, от которой получают питание преобразователи. Входное напряжение универсального источника питания может находиться в диапазоне 20–250 В пост./перем. тока, 50/60 Гц, т. е. источник питания может использоваться в электрической сети любой страны мира. Подробная информация приведена в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

## Архитектура оборудования



Архитектура оборудования. Прибор Omnigrad M TR10

- |  |  |
|--|--|
| 1 Вставка с установленным в головку преобразователем (пример с вставкой $\varnothing 3$ мм, 0,12 дюйма)    | 6 Различные варианты формы наконечника; подробные сведения приведены в разделе «Форма наконечника» |
| 2 Вставка с установленным керамическим клеммным отсеком (пример с вставкой $\varnothing 6$ мм, 0,24 дюйма) | 6a Суженный или усеченный наконечник для вставок $\varnothing 3$ мм (0,12 дюйма)                   |
| 3 Присоединительная головка  | 6b Прямой или усеченный наконечник для вставок $\varnothing 6$ мм (0,24 дюйма)                     |
| 4 Защитная арматура  | E Удлинительная шейка  |
| 5 Резьба в качестве присоединения к процессу   | L Глубина погружения   |
|  | IL Глубина ввода = E + L + 10 мм (0,4 дюйма)   |

Сборки термометров сопротивления Omnigrad M TR10 являются модульными.

Присоединительная головка используется в качестве соединительного модуля для защитной арматуры в технологическом оборудовании, а также для механического и электрического подключения измерительной вставки. Чувствительный элемент термометра сопротивления введен во вставку и механически защищен в ней. Замена и калибровка вставки выполняются без прерывания технологического процесса. На внутреннюю опорную шайбу можно устанавливать керамические клеммные блоки и преобразователи. При необходимости на защитной арматуре можно закрепить резьбу или компрессионный фитинг.

## Диапазон измерения

От -200 до +600 °C (от -328 до +1112 °F)

## Рабочие характеристики

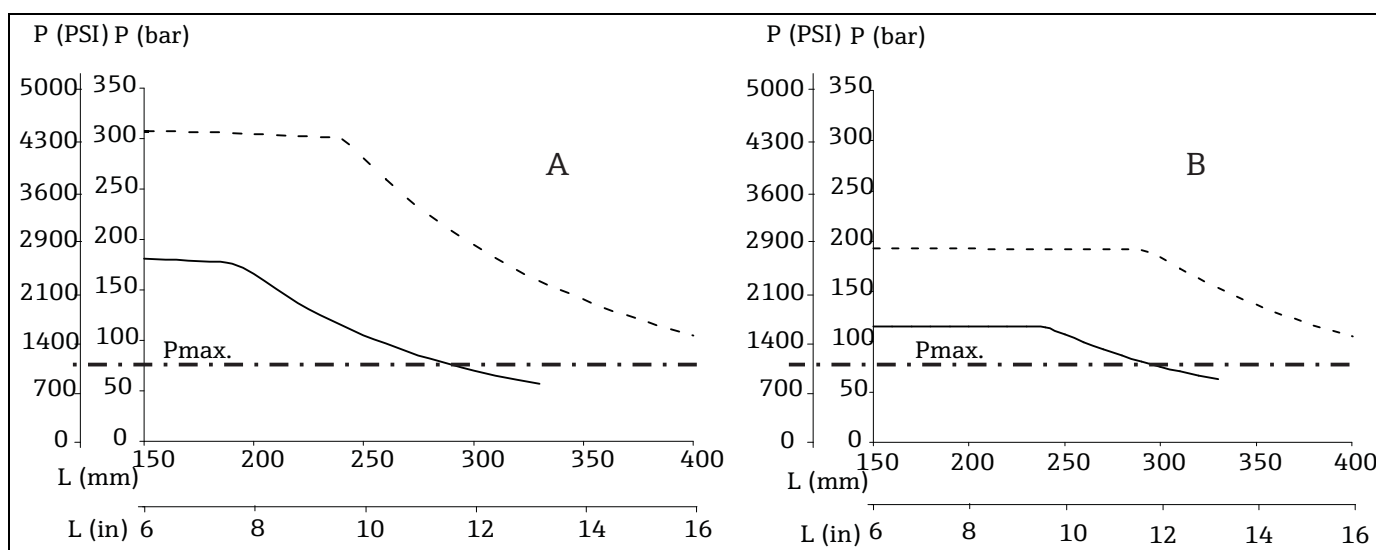
### Условия эксплуатации

### Температура окружающей среды

Присоединительная головка	Температура в °C (°F)
Без преобразователя в головке датчика	Зависит от используемой присоединительной головки и кабельного уплотнения или разъема цифровой шины, см. раздел «Присоединительные головки» → 11
С установленным преобразователем в головке датчика	От -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)
С установленным преобразователем в головке датчика и дисплеем	От -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)

### Рабочее давление

Максимально допустимое давление, воздействие которого на термогильзу возможно при различных значениях температуры, а также максимально допустимая скорость потока отражены на следующем графике. В некоторых случаях нагрузочная способность присоединения к процессу может быть значительно ниже. Максимально допустимое рабочее давление для конкретного термометра определяется по меньшему из значений давления для термогильзы и присоединения к процессу.



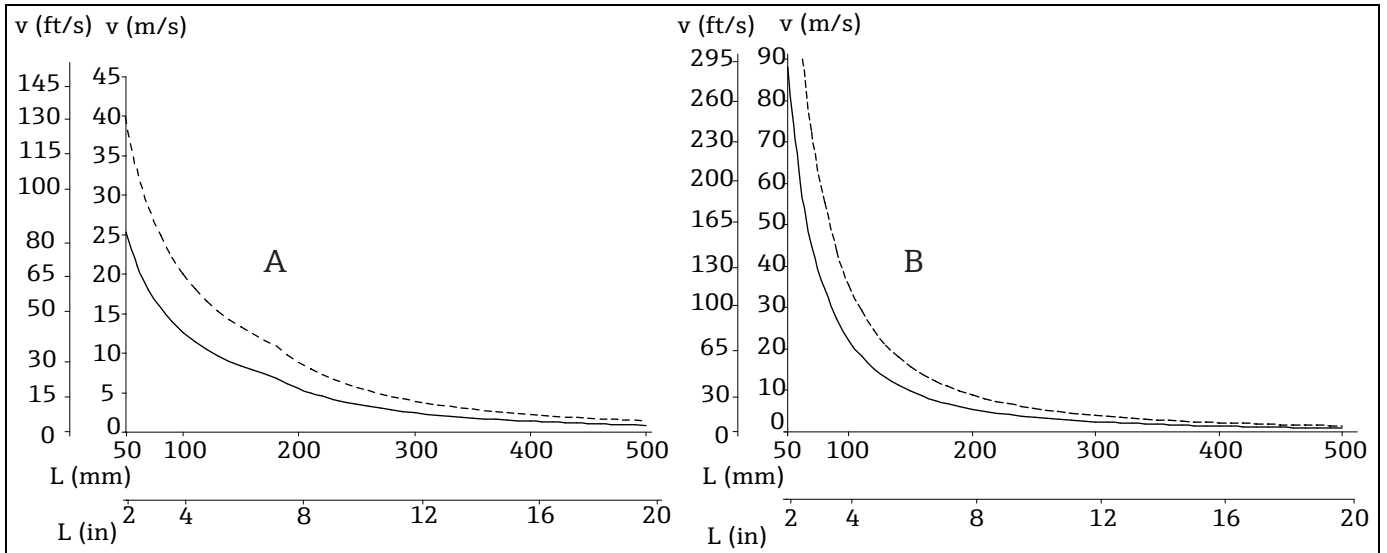
Максимально допустимое рабочее давление для диаметра трубы ограничено резьбовым присоединением к процессу до уровня 75 бар (1088 psi)

- Диаметр термогильзы 9 x 1 мм (0,35 дюйма) -----
- Диаметр термогильзы 12 x 2,5 мм (0,47 дюйма) - - - - -

- |   |  |                   |   |
|---|--|-------------------|---|
| A | Среда – вода при температуре (T) 50 °C (122 °F)            | P                 | Рабочее давление  |
| B | Среда – перегретый пар при температуре (T) 400 °C (752 °F) | P <sub>max.</sub> | Максимально допустимое рабочее давление, ограниченное присоединением к процессу |
| L | Глубина погружения   |                   |   |

### Зависимость допустимой скорости потока от глубины погружения

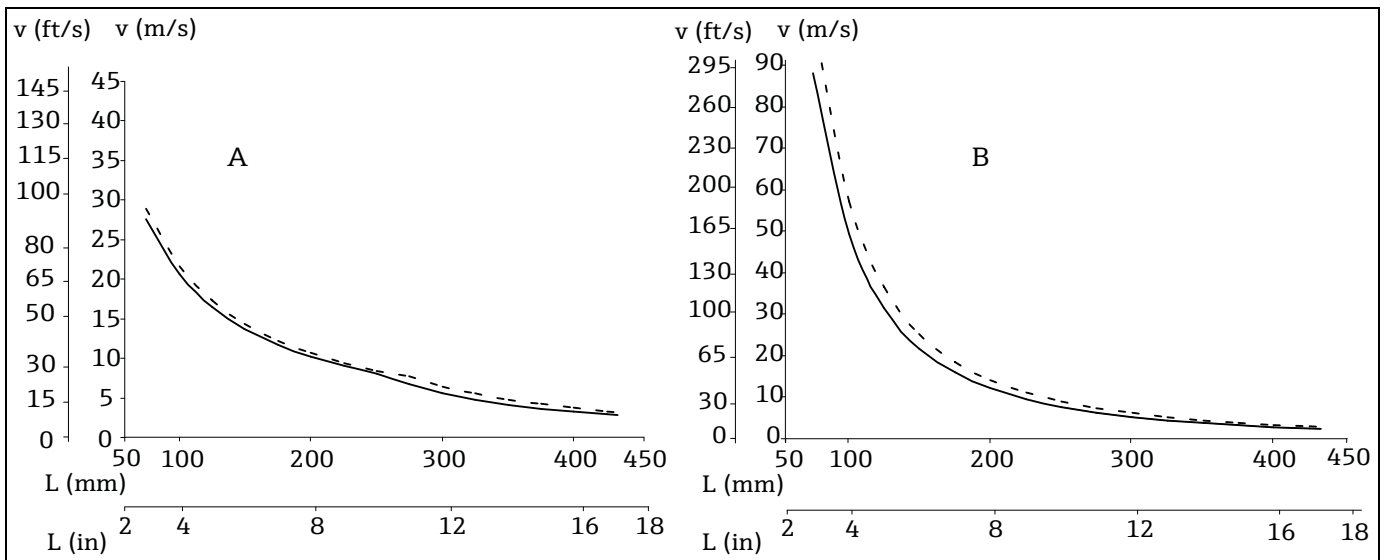
Максимальная скорость потока, допустимая для термометра, уменьшается с увеличением глубины погружения в поток технологической среды. Кроме того, она зависит от диаметра наконечника термометра, измеряемой среды, рабочей температуры и рабочего давления. На следующих рисунках приведены примеры максимальной допустимой скорости потока в воде и в перегретом паре при рабочем давлении 5 МПа (50 бар).



Максимальная скорость потока

- Диаметр термогильзы 9 x 1 мм (0,35 дюйма) -----
- Диаметр термогильзы 12 x 2,5 мм (0,47 дюйма)

A Среда – вода при температуре (Т) 50 °С (122 °F) L Глубина погружения  
 B Среда – перегретый пар при температуре (Т) 400 °С (752 °F) v Скорость потока



Максимальная скорость потока

- Диаметр термогильзы 14 x 2 мм (0,55 дюйма) -----
- Диаметр термогильзы 15 x 2 мм (0,6 дюйма)

A Среда – вода при температуре (Т) 50 °С (122 °F) L Глубина погружения  
 B Среда – перегретый пар при температуре (Т) 400 °С (752 °F) v Скорость потока

### Ударопрочность и вибростойкость

Вставки Endress+Hauser превосходят требования стандарта МЭК 60751, согласно которым необходима стойкость к толчкам и вибрации 3g в диапазоне от 10 до 500 Гц.

Вибростойкость точки измерения зависит от типа и конструкции датчика. См. следующую таблицу.

Тип датчика	Вибростойкость
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pt100 (WW или TF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30 м/с<sup>2</sup> (3g)<sup>1)</sup></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ iTHERM® StrongSens Pt100 (TF)</li> <li>■ iTHERM® QuickSens Pt 100 (TF), исполнение Ø6 мм (0,24 дюйма)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ &gt; 600 м/с<sup>2</sup> (60g)</li> </ul>

1) Характеристика вибростойкости также относится к быстроразъемному соединению iTherm QuickNeck.

### Точность

Термометр сопротивления согласно стандарту МЭК 60751

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
<b>Максимальная погрешность тонкопленочного термометра сопротивления – диапазон:</b>		
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	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$	

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



Для вычисления погрешностей измерения в °F следует выполнить расчеты с помощью указанных выше уравнений в °C, затем умножить результат на 1,8.

**Время отклика**

Испытания выполнены в воде при скорости потока 0,4 м/с (1,3 фута в секунду), согласно стандарту МЭК 60751; шаг изменения температуры составлял 10 К. Измерительный зонд Pt100, TF/WW.

Термогильза				
Диаметр	Время отклика	Суженный наконечник Ø 5,3 мм (0,2 дюйма)	Усеченный наконечник Ø 6,6 мм (0,26 дюйма) или Ø 9 мм (0,35 дюйма)	Прямой наконечник
9 x 1 мм (0,35 дюйма)	t50 t90	7,5 с 21 с	11 с 37 с	18 с 55 с
11 x 2 мм (0,43 дюйма)	t50 t90	7,5 с 21 с	Недоступно Недоступно	18 с 55 с
12 x 2,5 мм (0,47 дюйма)	t50 t90	Недоступно Недоступно	11 с 37 с	38 с 125 с
14 x 2 мм (0,55 дюйма)	t50 t90	Недоступно Недоступно	Недоступно Недоступно	21 с 61 с
15 x 2 мм (0,6 дюйма)	t50 t90	Недоступно Недоступно	Недоступно Недоступно	22 с 110 с

Время отклика для сборки датчика без преобразователя.

**Сопротивление изоляции**

Сопротивление изоляции  $\geq 100$  МОм при температуре окружающей среды. Сопротивление изоляции между клеммами и оболочкой проверяется при напряжении 100 В пост. тока.

**Самонагрев**

Элементы термометра сопротивления являются пассивными резисторами, сопротивление которых измеряется с помощью внешнего тока. Этот измерительный контур вызывает самонагрев элемента термометра сопротивления, который, в свою очередь, создает дополнительную погрешность измерения. Кроме измерительного контура, на величину этой погрешности также влияет теплопроводность и скорость потока технологической среды. При подключении преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP® (с очень малым током измерения) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

**Характеристики калибровки**

Компания Endress+Hauser предоставляет сравнительные данные калибровки температуры от -80 °C до +600 °C (от -110 °F до 1112 °F), основанные на международной шкале температур (ITS90). Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. Отчет о калибровке ссылается на серийный номер термометра. Калибровке подлежит только измерительная вставка.

Вставка диаметром: 6 мм (0,24 дюйма) и 3 мм (0,12 дюйма)	Минимальная глубина ввода IL в мм (дюймах)	
	без преобразователя в головке датчика	с преобразователем в головке датчика
От -80 до -40 °C (от -110 до -40 °F)	200 (7,87)	
От -40 до 0 °C (от -40 до 32 °F)	160 (6,3)	
От 0 до 250 °C (от 32 до 480 °F)	120 (4,72)	150 (5,9)
От 250 до 550 °C (от 480 до 1020 °F)	300 (11,81)	
От 550 до 650 °C (от 1020 до 1202 °F)	400 (15,75)	

**Материал**

Удлинительная шейка, термогильза и измерительная вставка.

Значения температуры для непрерывной эксплуатации, указанные в следующей таблице, представляют собой справочные значения для использования различных материалов в воздухе и без какой-либо существенной нагрузки на сжатие. Максимально допустимая рабочая температура может быть снижена при определенных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1200 °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 неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации)</li> <li>■ Повышенная стойкость к межкристаллитной и точечной коррозии</li> <li>■ По сравнению с материалом 1.4404, материал 1.4435 характеризуется более высокой коррозионной стойкостью и менее высоким содержанием дельта-феррита.</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Свойства сравнимы со свойствами стали AISI 316L</li> <li>■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллитной коррозии даже после сварки.</li> <li>■ Широкие возможности эксплуатации в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности</li> <li>■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы.</li> </ul>
Hastelloy® C276/2.4819	NiMo 16 Cr 15 W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сплав на основе никеля с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высокой температуре</li> <li>■ В особенности устойчив к газообразному хлору и хлоридам, а также ко многим окисляющим минеральным и органическим кислотам.</li> </ul>

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

**Технические характеристики преобразователя**

	iTEMP® TMT180 PCP Pt100	iTEMP® TMT181 PCP	iTEMP® TMT182 HART®	iTEMP® TMT82 <sup>1)</sup> HART®	iTEMP® TMT84 PA iTEMP® TMT85 FF
Точность измерения	0,2 °C (0,36 °F), опционально 0,1 °C (0,18 °F) или 0,08 %  Процентное соотношение приведено относительно настроенного диапазона измерения (действует наибольшее значение).	0,2 °C (0,36 °F) или 0,08 %		0,1 °C (0,18 °F)	
Ток датчика	I ≤ 0,6 мА		I ≤ 0,2 мА	I ≤ 0,3 мА	
Гальваническая развязка (вход/выход)	-		U = 2 кВ перем. тока		

1) Общая точность = 0,1 °C (0,18 °F) + 0,03 % (точность цифро-аналогового преобразования)

**Долговременная стабильность преобразователя**

≤ 0,1 °C в год (≤ 0,18 °F в год) или ≤ 0,05 % в год  
Приведены данные для эталонных условий; процентное содержание относится к заданной шкале. Действует наибольшее значение.



## Компоненты

### Линейка преобразователей температуры

Термометры, оснащенные преобразователями iTEMP®, представляют собой полностью готовые к установке приборы, 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.

### Программируемые с помощью ПК преобразователи в головке датчика iTEMP® TMT180 и iTEMP® TMT181

Указанные преобразователи обеспечивают высокую степень универсальности и, тем самым, широкий диапазон возможностей применения. Преобразователи iTEMP® легко и быстро настраиваются с помощью ПК. Для этой цели специалисты Endress+Hauser разработали конфигурационную программу ReadWin® 2000. Эту программу можно бесплатно загрузить на веб-сайте [www.readwin2000.com](http://www.readwin2000.com). Подробные сведения об этом приведены в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

### Преобразователь в головке датчика iTEMP® HART® TMT182

Связь через интерфейс HART® разработана для простого и надежного доступа к данным, а также получения дополнительной информации о точке измерения при умеренных расходах. Преобразователи iTEMP® безупречно встраиваются в существующую систему управления и обеспечивают доступ к разнообразной диагностической информации. Настройка осуществляется с помощью портативного устройства (Field Xpert SFX100 или DXR375) или с помощью ПК с установленной программой конфигурирования (FieldCare, ReadWin® 2000). Возможна также настройка с помощью технологии AMS или PDM. Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

Тип преобразователя	Технические характеристики
<p>iTEMP® TMT18x</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0016380</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Материал: корпус (поликарбонат), заливка компаундом (полиуретан)</li> <li>■ Клеммы: кабель не более <math>\leq 1,75 \text{ мм}^2/16 \text{ AWG}</math> (фиксирующие винты) или с наконечниками</li> <li>■ Проушины для удобства подключения портативного терминала HART® с зажимами типа «крокодил»</li> <li>■ Степень защиты NEMA 4 (см. также тип присоединительной головки)</li> </ul> <p>Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).</p>

### Программируемый через интерфейс HART® преобразователь в головке датчика iTEMP® TMT82

Преобразователь iTEMP® TMT82 представляет собой двухпроводной прибор с двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Прибор передает оба преобразованных сигнала от термометров сопротивления и термопар, а также сигналы сопротивления и напряжения через интерфейс связи HART®. Преобразователь может быть установлен в искробезопасную аппаратуру во взрывоопасных зонах (зона 1) и используется в качестве приборной оснастки с присоединительной головкой плоской формы согласно стандарту DIN EN 50446. Быстрое и простое управление, визуализация и техническое обслуживание осуществляются посредством ПК с использованием конфигурационной программы, такой как FieldCare, Simatic PDM или AMS.

#### Преимущества

- Двойной вход для датчиков
- Максимальная надежность
- Точность и долговременная стабильность для особо ответственных технологических процессов
- Математические функции
- Контроль дрейфа термометра
- Функция резервного копирования информации датчика
- Функции диагностики датчика и согласование датчика с преобразователем на основе коэффициентов Каллендара-ван-Дюзена

Дополнительные сведения см. в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

### Преобразователь в головке датчика PROFIBUS® PA iTEMP® TMT84

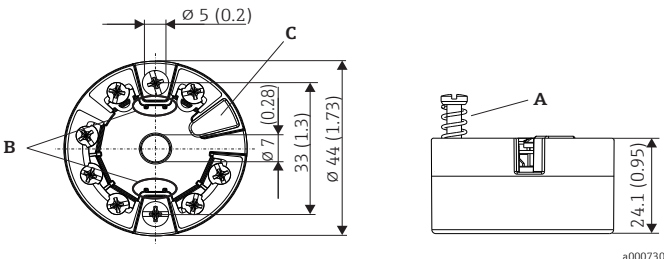
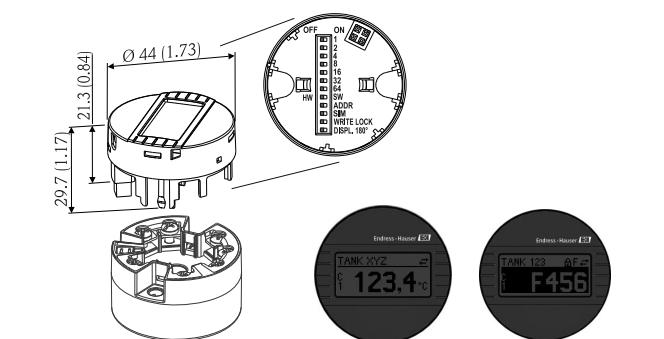

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке датчика, предназначенный для передачи данных по протоколу PROFIBUS® PA. Преобразование различных входных сигналов в цифровой выходной сигнал. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Быстрое и простое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием системного программного обеспечения, такого как FieldCare, Simatic PDM или AMS.

Преимущества: двойной вход с датчика, высочайший уровень надежности в агрессивных промышленных средах, математические функции, мониторинг дрейфа термометра, функции резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика и согласование датчика с преобразователем посредством коэффициентов Каллендара-ван-Дюзена. Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

### Преобразователь в головке датчика FOUNDATION Fieldbus™ iTEMP® TMT85

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке датчика, предназначенный для передачи данных по протоколу FOUNDATION Fieldbus™. Преобразование различных входных сигналов в цифровой выходной сигнал. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Быстрое и простое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием системного программного обеспечения, такого как ControlCare от Endress+Hauser или NI Configurator от National Instruments.

Преимущества: двойной вход с датчика, высочайший уровень надежности в агрессивных промышленных средах, математические функции, мониторинг дрейфа термометра, функции резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика и согласование датчика с преобразователем посредством коэффициентов Каллендара-ван-Дюзена. Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

Тип преобразователя	Технические характеристики
<p>iTEMP® TMT8x</p>  <p style="text-align: right;">a0007301</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ход пружины L ≥ 5 мм (0,2 дюйма), см. поз. А</li> <li>■ Элементы крепления подключаемого дисплея для отображения измеренного значения, см. поз. В</li> <li>■ Интерфейс для связи с дисплеем, отображающим измеренное значение, см. поз. С</li> <li>■ Материал (совместимый с требованиями RoHS) Корпус: поликарбонат Заливка компаундом: полиуретан</li> <li>■ Клеммы Винтовые клеммы (кабель не более ≤ 2,5 мм<sup>2</sup>/16 AWG) Или пружинные клеммы (например, от 0,25 мм<sup>2</sup> до 0,75 мм<sup>2</sup>/24 AWG до 18 AWG для гибких проводов с наконечниками)</li> <li>■ Степень защиты NEMA 4 (см. также тип присоединительной головки)</li> </ul> <p>Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).</p>
<p>Подключаемый дисплей TID10 поставляется по дополнительному заказу</p>  <p style="text-align: right;">a0009955</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отображает фактически измеренное значение и идентификатор точки измерения.</li> <li>■ Отображает события неисправностей, обозначая их цветом, который контрастирует с цветом идентификатора канала и диагностического кода.</li> <li>■ DIP-переключатели в задней части для аппаратной настройки, например адреса на шине PROFIBUS® PA.</li> </ul> <p> Дисплей можно установить только в соответствующую присоединительную головку с окном для дисплея, например TA30.</p>

## Присоединительные головки

Внутренняя форма и размеры всех присоединительных головок соответствуют требованиям стандарта DIN EN 50446. Присоединительные головки выполнены с плоским торцом и присоединением для термометра с резьбой M24 x 1,5. Все размеры в мм (дюймах). Кабельные вводы, изображенные на схемах, соответствуют присоединениям с резьбой M20 x 1,5. Приведенные технические характеристики относятся к исполнению без преобразователя в головке датчика. Требования к температуре окружающей среды при установленном в головку преобразователе см. в разделе «Условия эксплуатации».

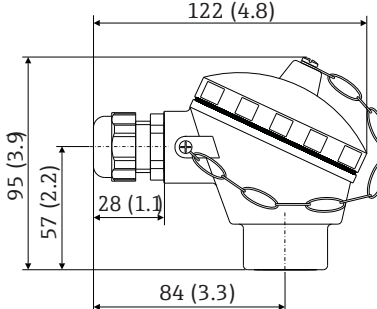
ТА30А	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Степень защиты: IP66/68</li> <li>▪ Степень защиты: IP66/67 (для сертификации ATEX)</li> <li>▪ Температура: от -50 до +150 °C (от -58 до +300 °F), без учета кабельного уплотнения</li> <li>▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li> <li>Уплотнения: силикон</li> <li>▪ Кабельный ввод с уплотнениями: ½" NPT и M20 x 1,5. Только резьба: G ½". Заглушки: M12 x 1 PA, 7/8" FF</li> <li>▪ Присоединение защитной арматуры: 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> </ul>

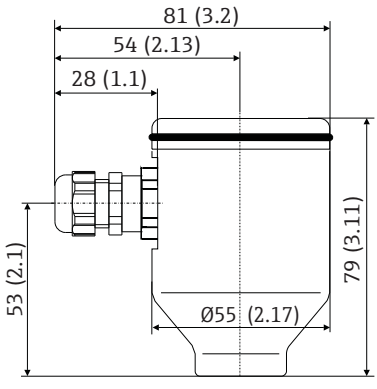
ТА30А с окном для дисплея	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Степень защиты: IP66/68</li> <li>▪ Степень защиты: IP66/67 (для сертификации ATEX)</li> <li>▪ Температура: от -50 до +150 °C (от -58 до +300 °F), без учета кабельного уплотнения</li> <li>▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li> <li>Уплотнения: силикон</li> <li>▪ Кабельный ввод, включая уплотнения: ½" NPT и M20 x 1,5. Только резьба: G ½". Заглушки: M12 x 1 PA, 7/8" FF</li> <li>▪ Присоединение защитной арматуры: 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>▪ Преобразователь в головке датчика по заказу комплектуется дисплеем TID10.</li> </ul>

ТА30D	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Степень защиты: IP66/68</li> <li>▪ Степень защиты: IP66/67 (для сертификации ATEX)</li> <li>▪ Температура: от -50 до +150 °C (от -58 до +300 °F), без учета кабельного уплотнения</li> <li>▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li> <li>Уплотнения: силикон</li> <li>▪ Кабельный ввод, включая уплотнения: ½" NPT и M20 x 1,5. Только резьба: G ½". Заглушки: M12 x 1 PA, 7/8" FF</li> <li>▪ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5</li> <li>▪ Возможность монтажа двух преобразователей в головке. В стандартном исполнении 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 унции)</li> </ul>

TA20P	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0012930</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: IP65</li> <li>■ Температура: от -50 до +120 °C (от -58 до +248 °F), без учета кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: полиамид (PA), антистатик</li> <li>■ Уплотнения: силикон</li> <li>■ Кабельный ввод: M20x1,5</li> <li>■ Цвет корпуса и крышки: черный</li> <li>■ Масса: 135 г (4,8 унции)</li> <li>■ Типы защиты для взрывоопасных объектов: искробезопасность (Ex ia)</li> </ul>

TA20B	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: IP65</li> <li>■ Температура: от -40 до +80 °C (от -40 до +176 °F), без учета кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: полиамид (PA)</li> <li>■ Кабельный ввод: M20x1,5</li> <li>■ Цвет корпуса и крышки: черный</li> <li>■ Масса: 80 г (2,82 унции)</li> <li>■ Маркировка 3-A®</li> </ul>

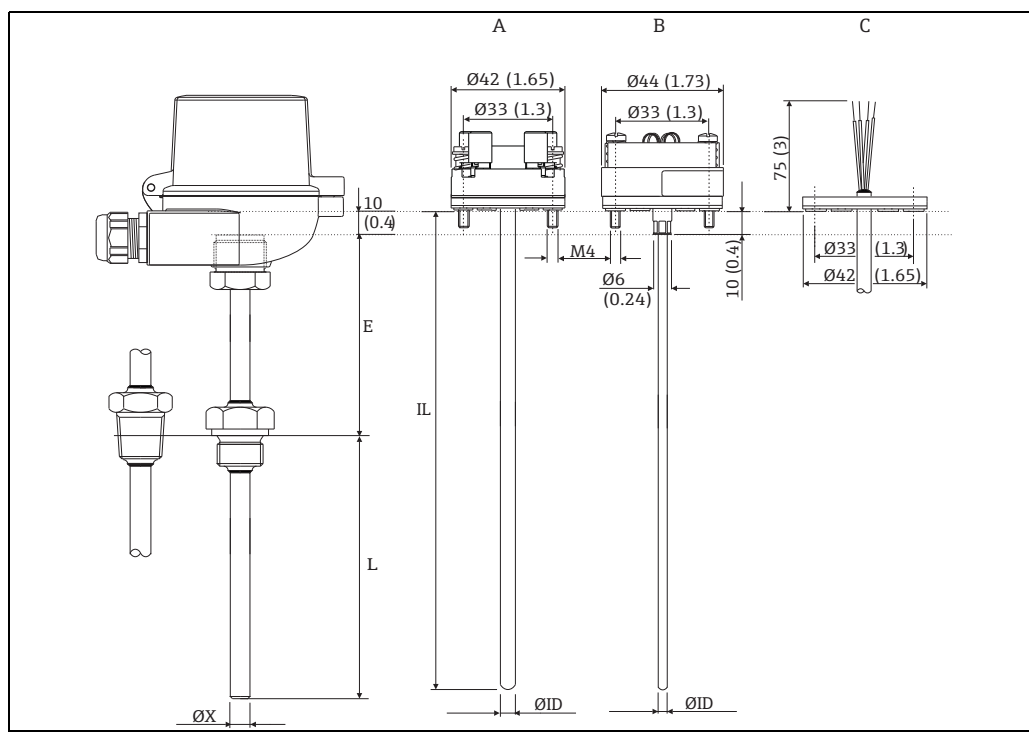
TA21E	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: IP65</li> <li>■ Температура: от -40 до +130 °C (от -40 до +266 °F), силикон; от -40 до 100 °C (от -40 до 212 °F), резина, без учета кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: алюминиевый сплав с покрытием из полиэстера или эпоксидной смолы; резиновый или силиконовый уплотнитель под крышкой</li> <li>■ Кабельный ввод: M20 x 1,5 или разъем M12 x 1 PA</li> <li>■ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5, G ½" или NPT ½"</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: 300 г (10,58 унции)</li> <li>■ Маркировка 3-A®</li> </ul>

TA20R	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: IP66/67</li> <li>■ Температура: от -40 до +100 °C (от -40 до +212 °F), без учета кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь SS 316L (1.4404)</li> <li>■ Кабельный ввод: M20 x 1,5 или разъем M12 x 1 PA</li> <li>■ Цвет корпуса и крышки: нержавеющая сталь</li> <li>■ Масса: 550 г (19,4 унции)</li> <li>■ Без повреждающих краску веществ</li> </ul> <p>Маркировка 3-A®</p>

Максимальные значения температуры окружающей среды для кабельных уплотнений и разъемов Fieldbus	
Тип	Диапазон температуры
Кабельное уплотнение ½" NPT, M20 x 1,5 (для невзрывоопасных зон)	От -40 до +100 °C (от -40 до +212 °F)
Кабельное уплотнение M20 x 1,5 (для зон, в которых существует опасность воспламенения горючей пыли)	От -20 до +95 °C (от -4 до +203 °F)
Разъем цифровой шины (M12 x 1 PA, 7/8" FF)	От -40 до +105 °C (от -40 до +221 °F)

## Конструкция, размеры

Все размеры даны в миллиметрах (дюймах).

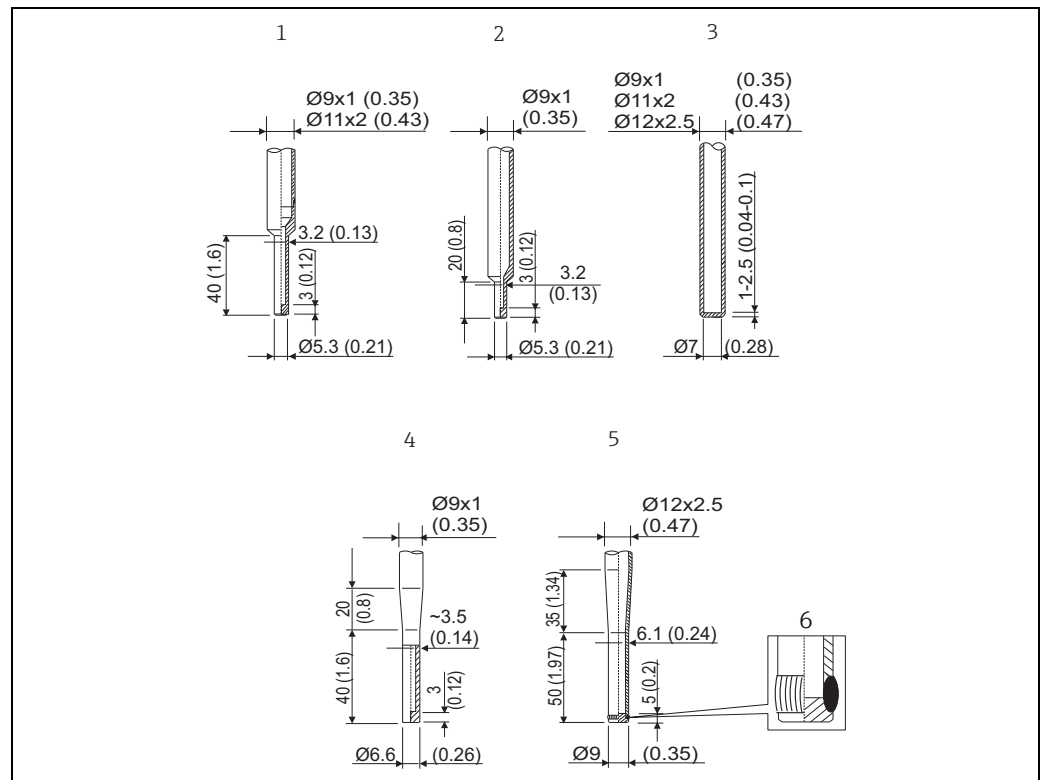


a0008619

Размеры прибора OmniGrad M TR10

A	Вставка с установленным клеммным блоком	$\varnothing ID$	Диаметр вставки
B	Вставка с преобразователем, установленным в головке датчика	$IL$	Глубина ввода = $E + L + 10$ мм (0,4 дюйма)
C	Вставка со свободными выводами	$L$	Глубина погружения
E	Длина удлинительной шейки	$\varnothing X$	Диаметр термогильзы

## Форма наконечника



Выпускаемые варианты наконечников термогильз (суженный, прямой или усеченный). Максимальная шероховатость поверхности  $\leq Ra 0,8$  мкм (31,5 мкдюйм)

Поз.	Форма наконечника, L = глубина погружения	Диаметр вставки	Наружный диаметр $\varnothing D$
1	Суженный, $L \geq 70$ мм (2,76 дюйма)	$\varnothing 3$ мм (0,12 дюйма)	9 мм (0,35 дюйма), 11 мм (0,43 дюйма)
2	Суженный, $L \geq 50$ мм (1,97 дюйма) <sup>1)</sup>	$\varnothing 3$ мм (0,12 дюйма)	9 мм (0,35 дюйма)
3	Прямой	$\varnothing 6$ мм (0,24 дюйма)	9 мм (0,35 дюйма), 11 мм (0,43 дюйма), 12 мм (0,47 дюйма), 14 мм (0,55 дюйма), 15 мм (0,59 дюйма)
4	Усеченный, $L \geq 90$ мм (3,54 дюйма) <sup>1)</sup>	$\varnothing 3$ мм (0,12 дюйма)	9 мм (0,35 дюйма)
5	Усеченный, DIN 43772-3G, $L \geq 115$ мм (4,53 дюйма)	$\varnothing 6$ мм (0,24 дюйма)	12 мм (0,47 дюйма)
6	Приварной наконечник, качество сварки соответствует EN ISO 5817, классу качества B		

1) Не относится к материалу Hastelloy® C276/2.4819

## Вставка

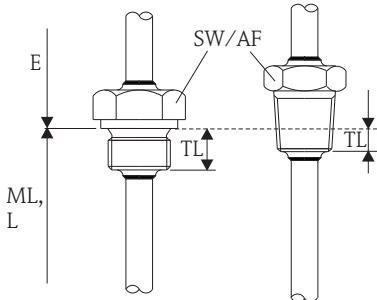
Для комплектации сборки доступны различные вставки, предназначенные для разных областей применения.

Выбор в коде заказа (позиции – термометр сопротивления; провод; диапазон измерения; класс – действительность)	A	B	C	F	G	2	3	6	7	S	T	U	V
Конструкция датчика; тип подключения проводов	Однорядный, Pt100 WW; 3-проводное подключение	Двойной Pt100 WW; 3-проводное подключение	Однорядный Pt100 WW; 4-проводное подключение	Двойной Pt100 WW; 3-проводное подключение	Однорядный Pt100 WW; 4-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 3-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 4-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 3-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 4-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 3-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 4-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 3-проводное подключение	Однорядный, Pt100 TF; 4-проводное подключение
Вибростойкость наконечника вставки	Вибростойкость до 3g					Повышенная вибростойкость до 4g				iTHERM® StrongSens®, вибростойкость до 60g			
Диапазон измерения; класс точности в соответствии с диапазоном температуры	От -200 до 600 °C; кл. А, от -200 до 600 °C			От -200 до 600 °C; кл. АА, от 0 до 250 °C		От -50 до 400 °C; кл. А, от -50 до 250 °C		От -50 до 400 °C; кл. АА, от 0 до 150 °C		От -50 до 500 °C; кл. А, от -30 до 300 °C		От -50 до 500 °C; кл. АА, от 0 до 200 °C	
Тип вставки	TPR100										iTHERM® TS111		
Диаметр	Ø3 мм (0,12 дюйма) или Ø6 мм (0,24 дюйма), в зависимости от выбранной формы наконечника										Ø6 мм (0,24 дюйма)		

## Масса

От 0,5 до 2,5 кг (от 1 до 5,5 фунта) при стандартном оснащении

## Присоединение к процессу

Резбовое присоединение к процессу		Исполнение		Длина резьбы (TL) в мм (дюймах)	Размер под ключ SW/AF
Цилиндрическая форма (исполнение M, G)	Коническая форма (исполнение NPT, R)	M	M20 x 1,5	14 (0,55)	27
 <p><i>E</i> = длина удлиненной шейки <i>ML, L</i> = длина ввода, глубина погружения</p>		G	G ½" DIN/BSP	15 (0,6)	27
			G1" DIN/BSP	18 (0,71)	41
			G ¾" BSP	15 (0,6)	32
		NP	NPT ½"	8 (0,32)	22
		T	NPT ¾"	8,5 (0,33)	27
	R	R ¾" JIS B 0203	8 (0,32)	27	
		R ½" JIS B 0203		22	



## Запасные части

- Термогильза поставляется в качестве запасной части TW10 (см. документ «Техническое описание», раздел «Документация»).
- Вставка с термометром сопротивления поставляется в качестве запасной части TPR100 или iTHERM® TS111 (см. документ «Техническое описание», раздел «Документация»).

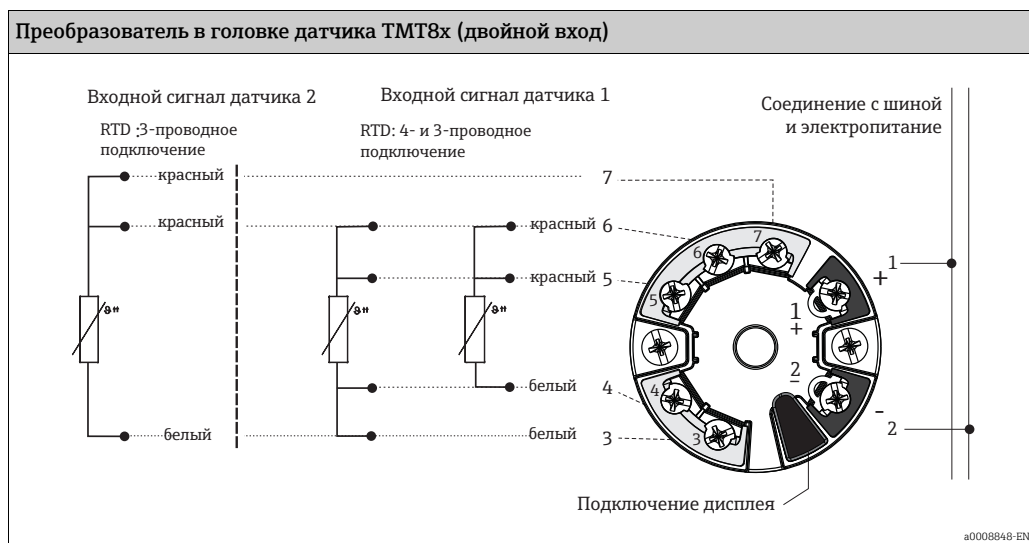
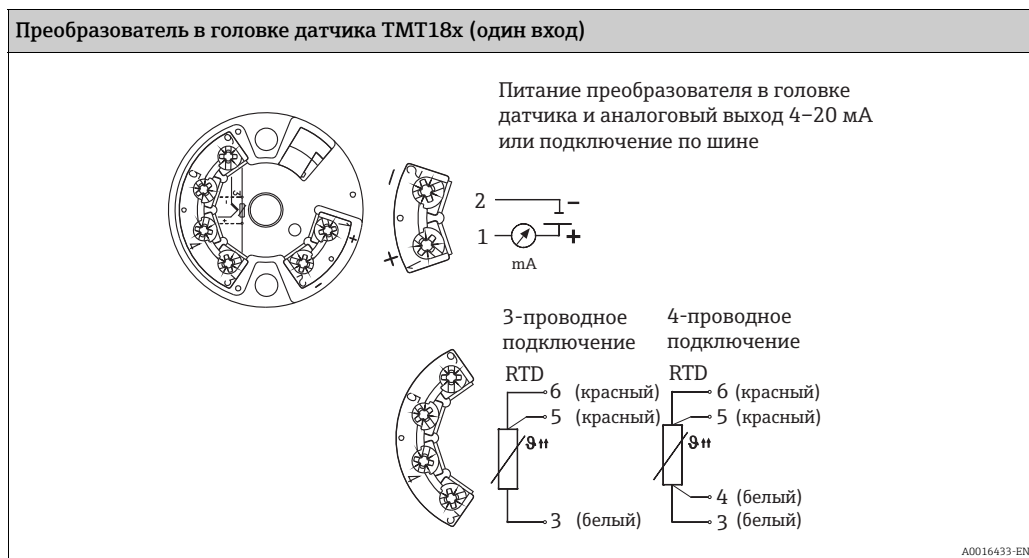
Если вставку необходимо заказать в качестве запасной части, используйте следующую формулу:  
Глубина ввода  $IL = E + L + 10$  мм (0,4 дюйма)

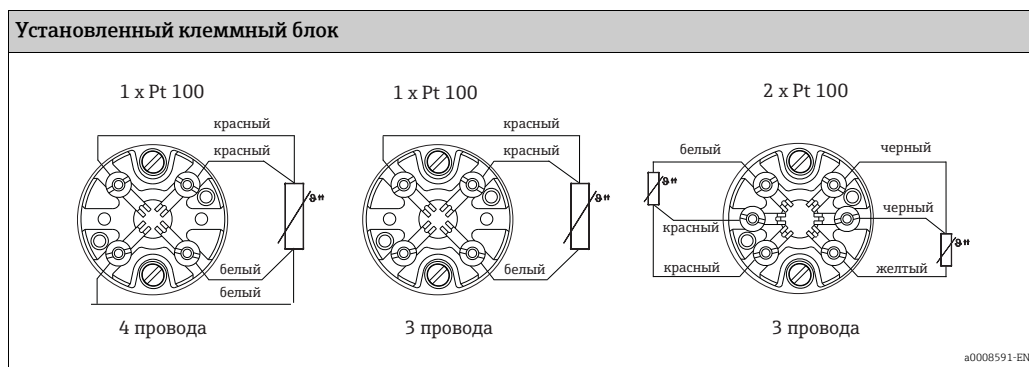
Запасная часть	Каталожный номер
Прокладка M21-G½", медь	60001328
Прокладка M27-G¾", медь	60001344
Прокладка M33-G1", медь	60001346
Набор прокладок M24 x 1,5, арамид + NBR (10 шт.)	60001329

## Электрическое подключение

### Электрические схемы

Тип подключения датчика



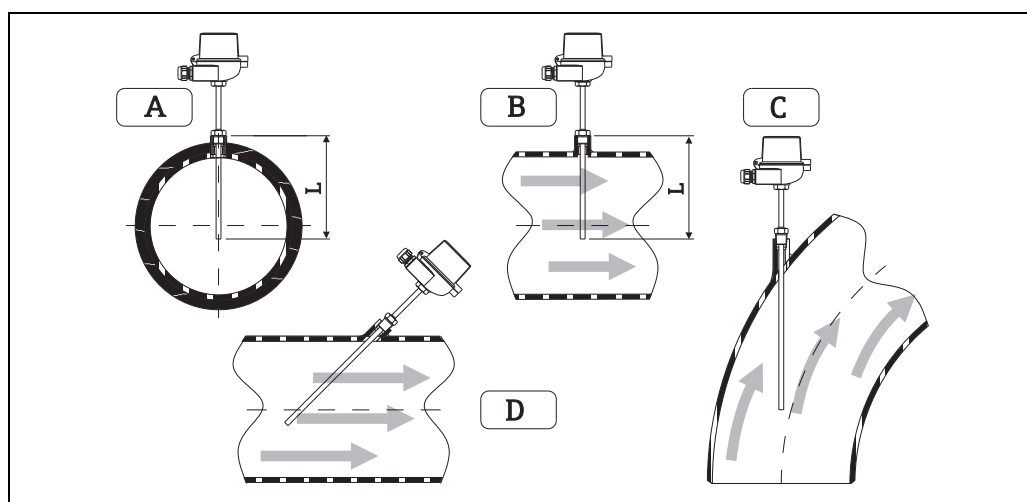


## Условия монтажа

**Ориентация**

Без ограничений.

**Инструкции по монтажу**



*Примеры монтажа*

A–B: В трубах с малой площадью поперечного сечения наконечник датчика должен достигать осевой линии трубы ( $L$ ) или слегка выступать за нее.

C–D: Наклонный монтаж.

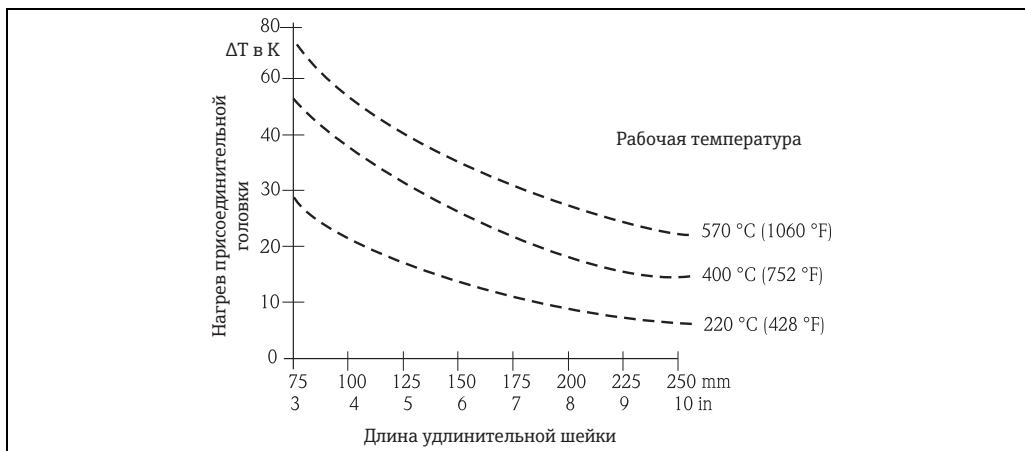
Глубина погружения термометра влияет на точность. При недостаточной глубине погружения возможны погрешности измерения, обусловленные теплопроводностью через присоединение к процессу и стенку резервуара. При монтаже в трубопроводе оптимальная глубина погружения составляет половину диаметра трубы (см. позиции A и B). Дополнительным решением может быть установка под углом (под наклоном) (см. поз. C и D). При определении длины погружной части необходимо учесть все параметры датчика температуры и характеристики измеряемого процесса (например, скорость потока, рабочее давление).

- Варианты монтажа: трубопроводы, резервуары и другие компоненты установки
- Рекомендуемая минимальная глубина погружения составляет 80–100 мм (3,15–3,94 дюйма). Длина погружной части должна превышать диаметр защитной гильзы не менее чем в 8 раз. Пример: диаметр термогильзы 12 мм (0,47 дюйма)  $\times 8 = 96$  мм (3,8 дюйма). Рекомендуется стандартная глубина погружения составляет 120 мм (4,72 дюйма).
- Сертификация ATEX: всегда соблюдайте правила монтажа!

**Длина удлинительной шейки**

Удлинительная шейка – компонент, расположенный между присоединением к процессу и корпусом.

Длина удлинительной шейки влияет на температуру в присоединительной головке (см. следующий рисунок). Важно, чтобы эта температура не выходила за предельные значения, указанные в разделе «Условия эксплуатации».



Нагрев присоединительной головки под воздействием рабочей температуры.

Температура в клеммной головке = температура окружающей среды 20 °C (68 °F) + ΔT

## Сертификаты и свидетельства

**Маркировка CE**

Прибор соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешные испытания прибора нанесением маркировки CE.

**Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах**

Дополнительную информацию об исполнениях прибора для использования во взрывоопасных зонах (ATEX, CSA, FM и т. д.) можно получить в торговом представительстве компании Endress+Hauser. Все соответствующие данные для взрывоопасных зон приведены в отдельной документации по взрывозащите. При необходимости можно запросить экземпляр документа.

**Другие стандарты и директивы**

- МЭК 60529 «Степень защиты, обеспечиваемой корпусом (IP-код)»
- МЭК 61010-1 «Требования безопасности для электрических измерений, контроля и использования в лаборатории»
- МЭК 60751 «Промышленные платиновые термометры сопротивления»
- DIN 43772 «Термогильзы»
- DIN EN 50446, DIN 47229 «Присоединительные головки»
- МЭК 61326-1 «Электромагнитная совместимость (требования к ЭМС)»

**Сертификат PED**

Термометр соответствует параграфу 3.3 директивы по оборудованию, работающему под давлением, (97/23/CE) и не имеет отдельного знака.

**Сертификат материала**

Сертификат материала 3.1 (согласно стандарту EN 10204) может быть выбран непосредственно в коде заказа и относится к компонентам датчика, которые находятся в непосредственном контакте с технологической средой. Другие типы сертификатов, относящихся к материалам, предоставляются по отдельному заказу. «Краткая форма» сертификата включает в себя упрощенный вариант декларации без приложений, относящихся к материалам, применяемым в конструкции отдельного датчика, и гарантирует возможность отслеживания материалов при помощи идентификационного номера термометра. Данные об источнике материалов могут быть запрошены заказчиком позже в случае необходимости.

**Испытание термогильзы**

Испытания термогильзы под давлением выполняются согласно техническим условиям, приведенным в стандарте DIN 43772. Испытания термогильз с усеченными или суженными наконечниками, которые не соответствуют этому стандарту, проводятся под давлением, предусмотренным для соответствующих термогильз с прямыми наконечником. Датчики, сертифицированные для использования во взрывоопасных зонах, всегда испытываются под давлением согласно аналогичным критериям. Испытания по другим спецификациям проводятся

по запросу. Испытания проникающим красителем подтверждают отсутствие трещин в сварных швах термогильзы.

#### Отчет о результатах тестирования и калибровка

«Заводская калибровка» выполняется в соответствии с внутренней процедурой компании в лаборатории Endress+Hauser, аккредитованной Европейской организацией по аккредитации (EA) в соответствии со стандартом ISO/МЭК 17025. Калибровку, выполняемую в соответствии с рекомендациями EA (калибровка SIT или DKD), можно запросить отдельно. Калибровке подлежит сменная вставка термометра. Термометр без сменной вставки подвергается калибровке полностью – от присоединения к процессу до наконечника термометра.

## Информация о заказе

#### Спецификация

Подробную информацию для оформления заказа можно получить из следующих источников.

- Конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser:  
www.endress.com → выберите страну → приборы → выберите прибор → с помощью соответствующей функции на странице изделия сконфигурируйте заказываемое изделие.
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser:  
www.endress.com/worldwide.



**«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования 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

## Документация

Техническое описание

- Вставка с термометром сопротивления для датчика температуры Omniset TPR100 (TI268t/02/en)
- Вставка для установки в термометры iTHERM® TS111 (TI01014t/09/en)
- Термогильза для датчиков температуры Omnigrad M TW10 (TI261t/02/en)
- Преобразователь температуры в головке датчика
  - Преобразователь iTEMP® TMT181, программируемый с помощью ПК, одинарный вход, термометр сопротивления, термопара, омы, мВ (TI00070r/09/en)
  - iTEMP® Pt TMT180, программируемый с помощью ПК, одинарный вход, Pt100 (TI088r/09/en)
  - Преобразователь iTEMP® TMT182 HART®, одинарный вход, термометр сопротивления, термопара, омы, мВ (TI078r/09/en)
  - Преобразователь iTEMP® TMT82 HART®, двойной вход, термометр сопротивления, термопара, омы, мВ (TI01010r/09/en)
  - Преобразователь iTEMP® TMT84 PROFIBUS® PA, двойной вход, термометр сопротивления, термопара, омы, мВ (TI00138r/09/en)
  - Преобразователь iTEMP® TMT85 FOUNDATION Fieldbus™, двойной вход, термометр сопротивления, термопара, омы, мВ (TI00134r/09/en)

Сопроводительная документация по взрывоопасным зонам

- Термометр сопротивления Omnigrad TRxx, ATEX II 1GDor II 1/2GD (XA072r/09/a3)
- Omnigrad TRxx, Omniset TPR100, TET10x, TPC100, TEC10x ATEX II 3GD EEx nA (XA044r/09/a3)

#### Пример применения

Техническое описание

- RIA16: полевой дисплей с питанием от токовой петли (TI00144R/09/en)
- Активный барьер искрозащиты с источником питания RN221N (TI073R/09/en)



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

---