

Техническое описание Omnigrad S TR88, TC88

Модульный термометр



TR88 со вставкой для термометра
сопротивления (ТС)
TC88 со вставкой для термопары (ТП)
Удлинительная шейка и резьбовое соединение
для установки в существующую термогильзу

Назначение

- Универсальное применение
- Подходит для монтажа в существующих термогильзах
- Диапазон измерений:
 - Термопреобразователь сопротивления (ТС):
-200 до 600 °C (-328 до 1 112 °F)
 - Термопара (ТП): -40 до 1 100 °C (-40 до 2 012 °F)
- Степень защиты до IP68

Устанавливаемый в головке преобразователь

Все преобразователи Endress+Hauser обладают 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 до 20 мА
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

[Начало на первой странице]

Преимущества

- Высокая степень универсальности, обусловленная модульной конструкцией, в которой используются стандартные клеммные головки, соответствующие DIN EN 50446, и погружные части с любой необходимой глубиной погружения
- Регулируемая общая длина в подходящих для этого термогильзах – обжимной фитинг на удлинительной шейке
- Типы защиты для взрывоопасных зон:
 - Искробезопасность (Ex ia)
 - Отсутствие искр (Ex nA)

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Термопреобразователь сопротивления (ТС)

В данных термопреобразователях сопротивления используется датчик температуры Pt100 (по IEC 60751). Он представляет собой чувствительный к температуре платиновый резистор с сопротивлением 100 Ω при температуре 0 °C (32 °F) и температурным коэффициентом $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Существуют два основных исполнения платиновых термопреобразователей сопротивления:

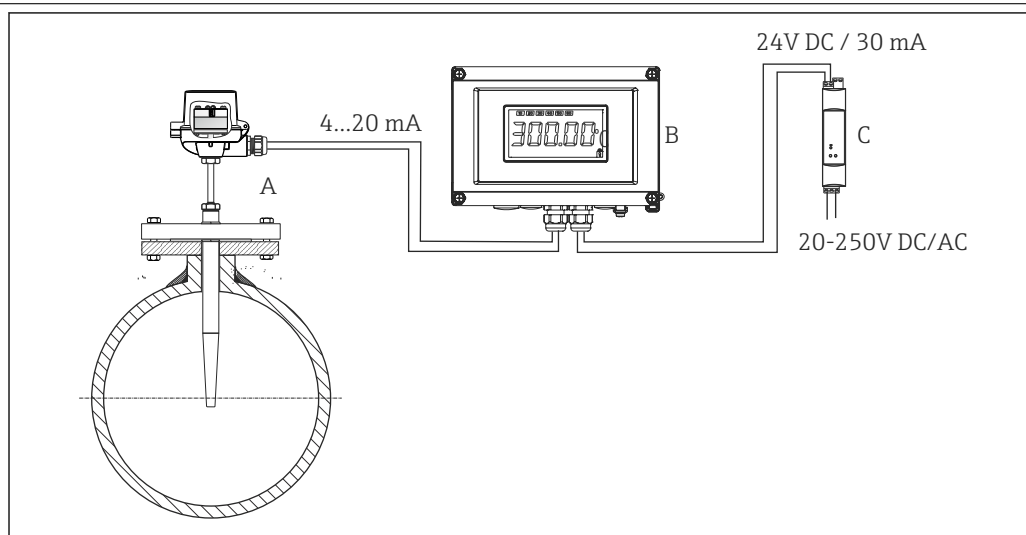
- **Спиралевидные элементы (WW):** на керамической подложке расположена двойная спираль из сверхчистой платины. Верхняя и нижняя части чувствительного элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термопреобразователи сопротивления не только упрощают воспроизводимые измерения, но и обеспечивают долгосрочную стабильность зависимости сопротивления от температуры в пределах диапазона температур до 600 °C (1 112 °F). Датчики такого типа имеют сравнительно большой размер и поэтому более чувствительны к вибрациям.
- **Термопреобразователь сопротивления с тонкопленочным платиновым чувствительным элементом (TF):** Тонкий слой сверхчистой платины около 1 μm , наносимый на керамическую подложку в условиях вакуума и структурируемый фотолитографическим методом. 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.

Основным преимуществом тонкопленочных чувствительных элементов перед спиралевидными является более высокая устойчивость к вибрации. При высоких температурах в тонкопленочных чувствительных элементах наблюдается относительно небольшое отклонение зависимости сопротивления от температуры от стандарта IEC 60751. В результате тонкопленочные чувствительные элементы могут обеспечить класс допуска A в соответствии с IEC 60751 только при температуре не более 300 °C (572 °F).

Термопары (ТП)

Устройство термопар сравнительно простое: они представляют собой ударопрочные датчики температуры, в которых для измерения температуры применяется эффект Зеебека, описываемый следующим образом: если два проводника, изготовленные из разных материалов, соединены в одной точке и для открытых концов проводников характерен температурный градиент, можно измерить слабое электрическое напряжение между двумя открытыми концами проводников. Это напряжение называют термоЭДС 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 главным образом обеспечивают измерение разниц температуры. Определение абсолютного значения температуры в точке измерения на основе этих данных возможно в том случае, если соответствующая температура на холодном спае известна или измерена отдельно и учтена путем компенсации. Комбинации материалов и соответствующие характеристики термоэдс/температуры для большинства общепотребительных типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Измерительная система

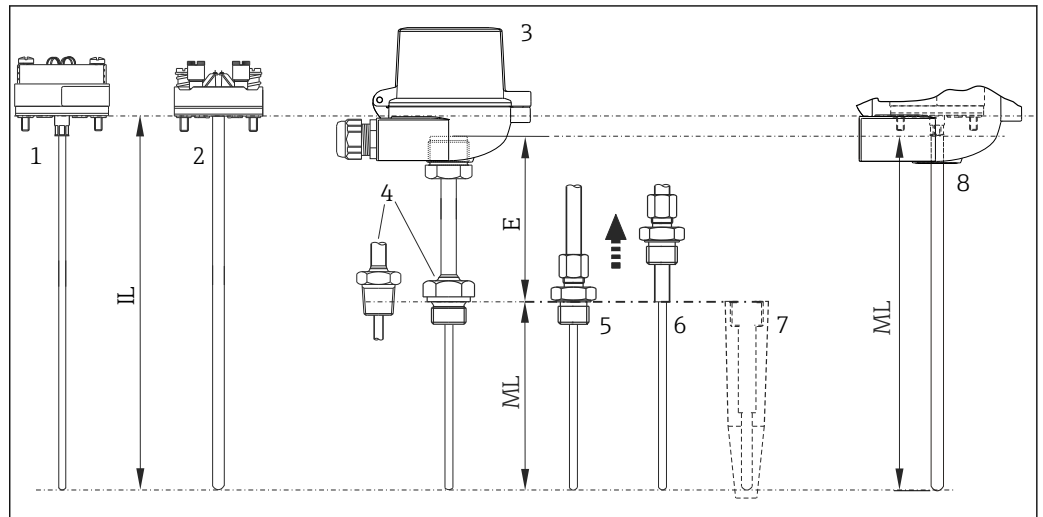


A0012641

1 Пример применения

- A** Термометр со смонтированным преобразователем, устанавливаемым в головку, размещенный в существующей термогильзе на объекте
- B** Полевой индикатор RIA16 обеспечивает регистрацию аналогового сигнала измерения, поступающего из преобразователя, и вывод значения на экран. Текущее измеренное значение отображается на ЖК-дисплее в цифровой форме и в виде гистограммы. Дисплей включается в токовую петлю 4...20 мА и получает от нее питание. Подробная информация приведена в технической информации (см. раздел «Документация»).
- C** Активный барьер искрозащиты RN221N – активный барьер искрозащиты RN221N (24 В пост. тока, 30 мА) имеет гальванически изолированный выход для передачи напряжения на преобразователи с питанием от токовой петли. 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 любых международных электрических сетях. Подробная информация приведена в технической информации (см. раздел «Документация»).

Архитектура оборудования



2 Конструкция термометра

- 1 Вставка с установленным в головку преобразователем (пример с диаметром вставки $\Phi 3$ мм (0,12 дюйма))
 - 2 Вставка с установленным клеммным блоком (пример с диаметром вставки $\Phi 6$ мм (0,24 дюйма))
 - 3 Термометр в сборе с клеммной головкой
 - 4 Присоединение к термогильзе: резьбовое соединение на удлинительной шейке
 - 5 Присоединение к термогильзе: регулируемый обжимной фитинг на удлинительной шейке. Максимальная возможная длина удлинительной шейки E является базовым показателем для расчета номинальной длины погружной части IL .
 - 6 Присоединение к термогильзе: регулируемый обжимной фитинг на удлинительной шейке. Длину E можно регулировать в процессе монтажа.
 - 7 Существующая на объекте термогильза, установленная в процессе
 - 8 Исполнение без удлинительной шейки для случаев, когда термогильза и удлинительная шейка имеются на объекте и установлены в процесс ($E = 0$ мм)
- E Длина удлинительной шейки
 IL Глубина погружения
 ML Длина погружной части для компонентов, уже имеющих на объекте

Термометры серий Omnigrad S TR88 и TC88 имеют модульную конструкцию. Клеммная головка применяется в качестве соединительного модуля для механического и электрического подключения вставки. Чувствительный элемент термометра расположен во вставке, благодаря чему он защищен от механических воздействий. Если вставка установлена в термогильзу, то замену и калибровку вставки можно выполнять без прерывания процесса. Вставка имеет свободные концы, керамический разъем или установленный на ней преобразователь температуры. Описываемые термометры предназначены для установки в существующую на объекте термогильзу. Для монтажа в термогильзу предусмотрены резьбовые соединения, расположенные в нижней части удлинительной шейки. Также можно смонтировать термометр с помощью соответствующего обжимного фитинга на удлинительной шейке, если это позволяет конструкция термогильзы. Все вышесказанное означает, что термометр с фиксированной длиной погружной части (ML) можно использовать в различных вариантах, в том числе в термогильзах переменной длины, и установить его таким образом, чтобы был обеспечен оптимальный тепловой контакт между наконечником вставки и дном термогильзы.

Диапазон измерений

- ТС: -200 до 600 °C (-328 до 1112 °F).
- ТП: -40 до 1100 °C (-40 до 2012 °F)


Точностные характеристики

Рабочие условия


Диапазон температур окружающей среды

| Головка | Температура в °C (°F) |
|---|---|
| Без устанавливаемого в головке преобразователя | Зависит от используемой клеммной головки и кабельного ввода или разъема Fieldbus, см. раздел "Клеммные головки" |
| С установленным в головке преобразователем | -40 до 85 °C (-40 до 185 °F) |
| С установленным в головке преобразователем и дисплеем | -20 до 70 °C (-4 до 158 °F) |

Рабочее давление

Максимальное рабочее давление зависит от термогильзы, в которую монтируется термометр. Обзор термогильз Endress+Hauser, использование которых возможно в данном случае: →  25.

Допустимая величина расхода в зависимости от глубины погружения

Максимальная допустимая интенсивность потока, воздействующего на термометр, уменьшается по мере увеличения глубины погружения термогильзы в текущую среду. Кроме того, она зависит от диаметра наконечника термогильзы, типа рабочей среды, рабочей температуры и рабочего давления. Обзор термогильз Endress+Hauser, использование которых возможно в данном случае: →  25.

Ударопрочность и вибростойкость

Вставки производства Endress+Hauser соответствуют требованиям стандарта IEC 60751, согласно которому должна быть обеспечена стойкость к ударам и вибрациям интенсивностью 3 g в диапазоне 10...500 Гц. Вибростойкость в точке измерения зависит от типа и конструкции датчика, см. следующую таблицу:

| Версия | Вибростойкость для наконечника датчика |
|------------------------------|--|
| Pt100 (WW или TF) | 30 m/s ² (3g) |
| iTHERM StrongSens Pt100 (TF) | > 600 m/s ² (60g) |

Погрешность

Допустимые предельные отклонения термоЭДС в соответствии с IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1:

| Стандартное исполнение | Тип | Стандартный допуск | | Специальный допуск | |
|------------------------|---------------|--------------------|---|--------------------|--|
| | | Класс | Отклонение | Класс | Отклонение |
| IEC 60584 | J (Fe-CuNi) | 2 | ±2,5 °C (-40 до 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 до 750 °C) | 1 | ±1,5 °C (-40 до 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 до 750 °C) |
| | K (NiCr-NiAl) | 2 | ±2,5 °C (-40 до 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 до 1 200 °C) | 1 | ±1,5 °C (-40 до 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 до 1 000 °C) |

1) |t| = абсолютное значение °C

| Стандартное исполнение | Тип | Стандартный допуск | Специальный допуск |
|------------------------|---------------|---|--|
| ASTM E230/ANSI MC96.1 | | Отклонение, применяется наибольшее соответствующее значение | |
| | J (Fe-CuNi) | $\pm 2,2 \text{ К или } \pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 до 760 °C) | $\pm 1,1 \text{ К или } \pm 0,004 t ^{1)}$ (0 до 760 °C) |
| | K (NiCr-NiAl) | $\pm 2,2 \text{ К или } \pm 0,02 t ^{1)}$ (-200 до 0 °C) $\pm 2,2 \text{ К или } \pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 до 1 260 °C) | $\pm 1,1 \text{ К или } \pm 0,004 t ^{1)}$ (0 до 1 260 °C) |

1) |t| = абсолютное значение °C

Термопреобразователь сопротивления в соответствии с IEC 60751

| Класс | Макс. значения допуска (°C) | Характеристики |
|---|-------------------------------------|----------------|
| Класс AA, ранее 1/3 кл. B | $\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^{1)})$ | |
| Класс A | $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$ | |
| Класс B | $\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$ | |
| Диапазоны температур для обеспечения соответствия классам допусков | | |
| Спиралевидные чувствительные элементы (WW): | Класс A | Класс AA |
| | -100 до +450 °C | -50 до +250 °C |
| Тонкопленочные чувствительные элементы (TF): | Класс A | Класс AA |
| | -30 до +300 °C | 0 до +150 °C |
| | -30 до +300 °C | 0 до +200 °C |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Стандартное исполнение ■ iTHERM StrongSens | | |

1) |t| = абсолютное значение °C

Для получения значений допусков в °F необходимо умножить результаты, выраженные в °C, на коэффициент 1,8.

Время отклика

Испытано по правилам IEC 60751 в текущей воде (0,4 м/с при 30 °C):

Вставка:

| Тип датчика | Диаметр ID | Время отклика | Тонкопленочный (TF) |
|-----------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| iTHERM StrongSens | 6 мм (0,24 дюйм) | t ₅₀ | < 3,5 с |
| | | t ₉₀ | < 10 с |
| Тонкопленочный датчик | 3 мм (0,12 дюйм) | t ₅₀ | 2,5 с |
| | | t ₉₀ | 5,5 с |
| | 6 мм (0,24 дюйм) | t ₅₀ | 5 с |

| Тип датчика | Диаметр ID | Время отклика | Тонкопленочный (TF) |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | | t ₉₀ | 13 с |
| Спиральный датчик | 3 мм (0,12 дюйм) | t ₅₀ | 2 с |
| | | t ₉₀ | 6 с |
| | 6 мм (0,24 дюйм) | t ₅₀ | 4 с |
| | | t ₉₀ | 12 с |
| Термопара (TRC100) с заземлением | 3 мм (0,12 дюйм) | t ₅₀ | 0,8 с |
| | | t ₉₀ | 2 с |
| | 6 мм (0,24 дюйм) | t ₅₀ | 2 с |
| | | t ₉₀ | 5 с |
| Термопара (TRC100) без заземления | 3 мм (0,12 дюйм) | t ₅₀ | 1 с |
| | | t ₉₀ | 2,5 с |
| | 6 мм (0,24 дюйм) | t ₅₀ | 2,5 с |
| | | t ₉₀ | 7 с |



Время отклика для арматуры датчика без преобразователя.

Сопротивление изоляции

- ТС:
Сопротивление изоляции согласно IEC 60751 > 100 MΩ при 25 °C между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 100 V DC
- ТП:
Сопротивление изоляции согласно IEC 1515 между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 500 V DC:
 - > 1 GΩ при 20 °C
 - > 5 MΩ при 500 °C

Диэлектрическая прочность

Испытано при комнатной температуре для 5 с:

- Ø6 мм (0,24 дюйм): ≥ 1 000 V DC между клеммами и оболочкой вставки
- Ø3 мм (0,12 дюйм): ≥ 250 V DC между клеммами и оболочкой вставки

Самонагрев

Элементы термопреобразователя сопротивления являются пассивными сопротивлениями, которые измеряются с помощью внешнего тока. Этот измерительный ток вызывает самонагрев элемента термопреобразователя сопротивления, что, в свою очередь, приводит к дополнительной ошибке измерения. Кроме измерительного тока на величину ошибки измерения также влияют теплопроводность и скорость потока процесса. При подключении преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP (с очень малым током измерения) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

Калибровка

Endress+Hauser обеспечивает сравнительную калибровку для температур -80 до +1 400 °C (-110 до +2 552 °F) в соответствии с Международной температурной шкалой (ITS90). Калибровка является прослеживаемой в соответствии с национальными и международными стандартами. В сертификате калибровки указывается серийный номер термометра. Калибровке подлежит только вставка.

| Вставка: Ø6 мм (0,24 дюйм) и 3 мм (0,12 дюйм) | Минимальная глубина погружения вставки в мм (дюймах) | |
|---|--|--|
| | без устанавливаемого в головку преобразователя | с устанавливаемым в головке преобразователем |
| -80 до -40 °C (-110 до -40 °F) | 200 (7.87) | |
| -40 до 0 °C (-40 до 32 °F) | 160 (6.3) | |
| 0 до 250 °C (32 до 480 °F) | 120 (4.72) | 150 (5.91) |

| | | |
|---|--|--|
| Вставка: Ø6 мм (0,24 дюйм) и 3 мм (0,12 дюйм) | Минимальная глубина погружения вставки в мм (дюймах) | |
| Диапазон температуры | без устанавливаемого в головку преобразователя | с устанавливаемым в головке преобразователем |
| 250 до 550 °C (480 до 1020 °F) | 300 (11.81) | |
| 550 до 1400 °C (1020 до 2552 °F) | 450 (17.72) | |

Материал

Удлинительная шейка, вставка и присоединение к процессу.

Значения температур 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. Максимальные рабочие температуры могут быть снижены при экстремальных условиях эксплуатации, например, при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

| Название материала | Сокращенное наименование | Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе | Параметры |
|--------------------------------|------------------------------------|--|---|
| AISI 316L/ 1.4404 1.4435 | X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1202 °F) ¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ 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) ■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ■ По сравнению с 1.4404, 1.4435 обладает более высокой коррозионной стойкостью и более низким содержанием дельта-феррита |
| AISI 316Ti/ 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 700 °C (1292 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Свойства сравнимы с AISI 316L ■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллической коррозии даже после сварки ■ Широкие возможности эксплуатации в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности, а также углекислотной ■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы |
| Сплав Alloy 600/ 2.4816 | NiCr15Fe | 1100 °C (2012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав никеля и хрома с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах ■ Стойкость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими продуктами, а также многими другими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т.д. ■ Коррозия в сверхчистой воде ■ Не предназначено для использования в серосодержащей атмосфере |

1) Возможность использования в ограниченном объеме при температурах до 800 °C (1472 °F) в условиях низких нагрузок на сжатие и в неагрессивных средах. Для получения более подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Компоненты

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. Настройка преобразователей iTEMP не представляет сложности, не занимает много времени и осуществляется с помощью ПК. Компания Endress+Hauser предлагает бесплатное программное обеспечение для настройки, доступное для загрузки с веб-сайта Endress+Hauser. Дополнительную информацию см. в документе «Техническая информация».

Преобразователи в головке датчика, программируемые посредством протокола HART®

Преобразователь представляет собой 2-проводное устройство с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Это устройство обеспечивает передачу преобразованных сигналов, поступающих от термометров сопротивления и термопар, а также сигналов сопротивления и напряжения по протоколу HART®. Он подходит для установки в качестве искробезопасного прибора во взрывоопасных зонах 1 и монтируется в клеммную головку (плоской формы) в соответствии с DIN EN 50446. Простое оперативное управление, визуализация и техническое обслуживание с помощью универсальных инструментов настройки, например FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Для получения дополнительной информации см. документ «Техническая информация».

Устанавливаемые в головке преобразователи PROFIBUS® PA

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с поддержкой протокола PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Настройка функций PROFIBUS PA и специфичных для прибора параметров выполняется через интерфейс полевой шины. Для получения дополнительной информации см. документ «Техническая информация».

Устанавливаемые в головке преобразователи FOUNDATION Fieldbus™

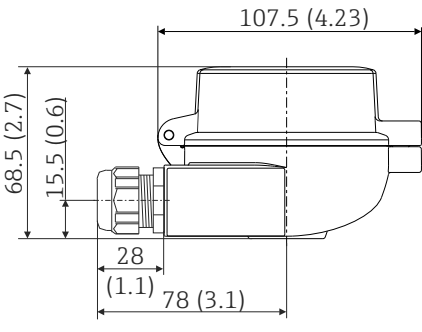
Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Все преобразователи рассчитаны на использование в любых важных системах управления технологическими процессами. Интеграционные тесты выполняются в центре «Системный мир» компании Endress+Hauser. Для получения дополнительной информации см. документ «Техническая информация».

Преимущества преобразователей iTEMP:

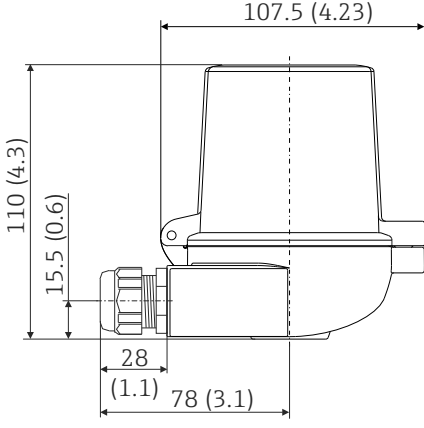
- Двойной или одинарный вход с датчика (опция для определенных моделей преобразователей)
- Съёмный дисплей (опция для определенных моделей преобразователей)
- Непревзойденная надежность, точность и долговременная стабильность в критически важных процессах
- Математические функции
- Контроль дрейфа термометра, функции резервирования и диагностики датчика
- Для преобразователей с двойным входом: возможность согласования датчика и преобразователя на основе коэффициентов Календара – ван Дюзена

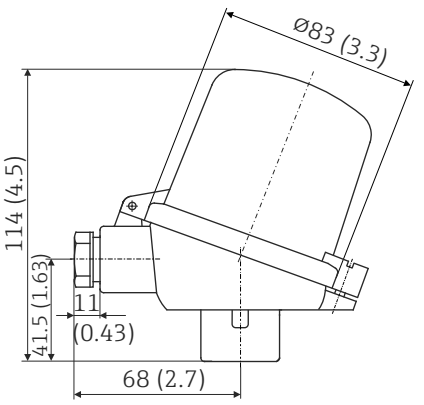
Клеммные головки

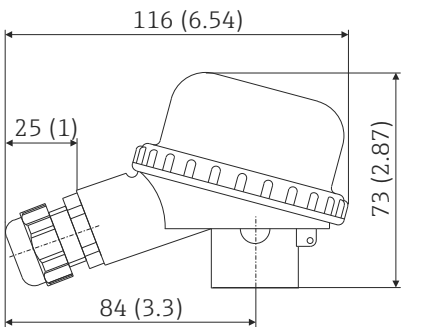
Внутренняя форма и размеры всех клеммных головок соответствуют требованиям DIN EN 50446. Клеммные головки имеют плоскую форму и присоединение для термометра с резьбой M24x1,5, G1/2" или 1/2" NPT. Все размеры указаны в мм (дюймах). Кабельные вводы на схемах соответствуют присоединениям M20x1,5. Приведенные спецификации относятся к исполнению без установленного в головке преобразователя. Требования к температуре окружающей среды при установленном в головку преобразователе см. в разделе «Рабочие условия».

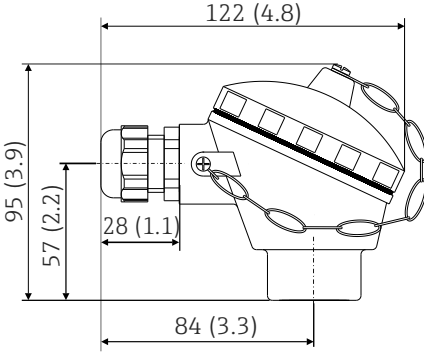
| ТА30А | Спецификация |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Степень защиты <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP66/68 (NEMA Тип 4 прил.) ▪ Для АТЕХ: IP66/67 ▪ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: алюминий с полиэфирным порошковым покрытием Уплотнения: силикон ▪ Резьба кабельного ввода: G 1/2", 1/2" NPT и M20x1,5 ▪ Подсоединение защитной арматуры: M24x1,5 ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 ▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Масса: 330 г (11,64 унции) ▪ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя ▪ Маркировка 3-А |

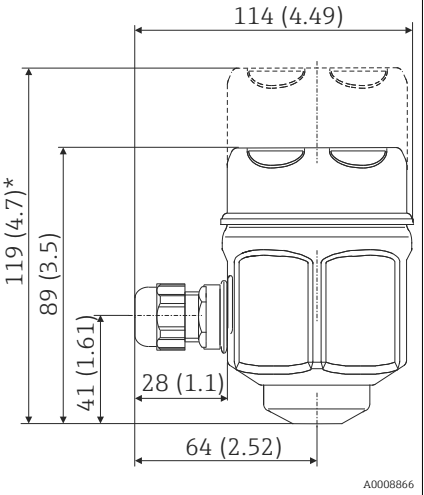
| ТА30А со смотровым окном под дисплей в крышке | Спецификация |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Степень защиты <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP66/68 (NEMA Тип 4 прил.) ▪ Для АТЕХ: IP66/67 ▪ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: алюминий с полиэфирным порошковым покрытием Уплотнения: силикон ▪ Резьба кабельного ввода: G 1/2", 1/2" NPT и M20x1,5 ▪ Подсоединение защитной арматуры: M24x1,5 ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 ▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Масса: 420 г (14,81 унции) ▪ С дисплеем TID10 ▪ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя ▪ Маркировка 3-А |

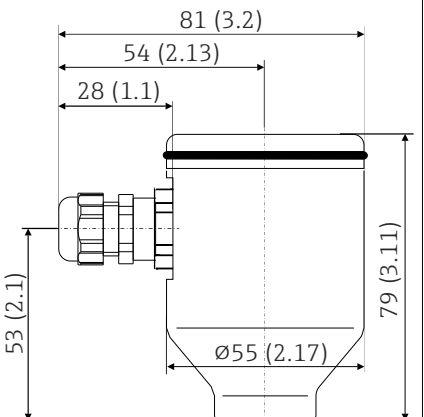
| TA30D | Спецификация |
|---|---|
|  <p>A0009822</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Степень защиты <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Тип 4 прил.) ■ Для АTEX: IP66/67 ■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ■ Материал: алюминий с полиэфирным порошковым покрытием Уплотнения: силикон ■ Резьба кабельного ввода: G ½", ½" NPT и M20x1,5 ■ Подсоединение защитной арматуры: M24x1,5 ■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартном исполнении один преобразователь устанавливается в крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке. ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 390 г (13,75 унция) ■ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя ■ Маркировка 3-A |

| TA30P | Спецификация |
|--|--|
|  <p>A0012930</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP65 ■ Макс. температура: -40 до +120 °C (-40 до +248 °F) ■ Материал: полиамид (PA), антистатик Уплотнения: силикон ■ Резьба кабельного ввода: M20x1,5 ■ Присоединение защитной арматуры: M24x1,5 ■ Возможность монтажа двух преобразователей. В стандартном исполнении один преобразователь устанавливается на крышке клеммной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на термовставке. ■ Цвет корпуса и крышки: черный ■ Вес: 135 г (4,8 унция) ■ Типы защиты для взрывоопасных объектов: искробезопасность (G Ex ia) ■ Клемма заземления: только внутренняя, посредством дополнительного зажима |

| TA20V | Спецификация |
|---|--|
|  <p>A0008663</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP65 ■ Макс. температура: -40 до +80 °C (-40 до +176 °F) без кабельного ввода ■ Материал: полиамид (PA) ■ Кабельный ввод: M20x1,5 ■ Цвет корпуса и крышки: черный ■ Вес: 80 г (2,82 унция) ■ Маркировка 3-A® |

| TA21E | Спецификация |
|--|---|
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP65 (NEMA, защитная оболочка типа 4х) ■ Температура: -40 до 130 °C (-40 до 266 °F) силикон, до 100 °C (212 °F), резиновое уплотнение без кабельного ввода (см. максимальную разрешенную температуру для кабельного ввода!) ■ Материал: алюминиевый сплав с покрытием из полиэстера или эпоксидной смолы; резиновый или силиконовый уплотнитель под крышкой ■ Кабельный ввод: M20x1,5 или разъем M12x1 PA ■ Присоединение защитной арматуры: M24x1,5, G 1/2" или NPT 1/2" ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Вес: 300 г (10,58 унция) ■ Маркировка 3-A® |

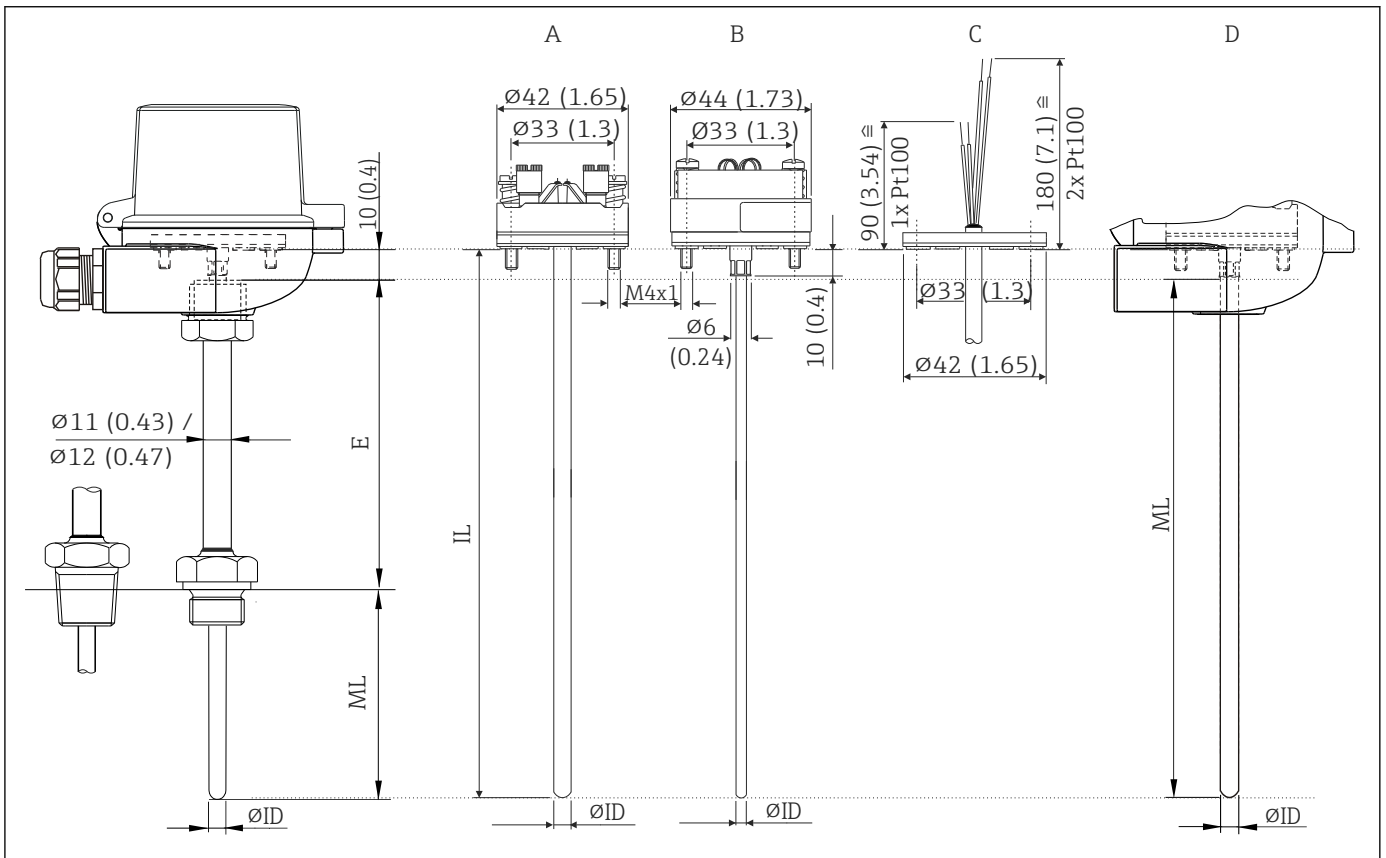
| TA20J | Спецификация |
|--|---|
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008666</p> <p>* размеры с дополнительным дисплеем</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP66/IP67 (NEMA, защитная оболочка типа 4х) ■ Температура: -40 до 70 °C (-40 до 158 °F) без кабельного ввода ■ Материал: нержавеющая сталь 316L (1.4404), резиновый уплотнитель под крышкой (гигиеническое исполнение) ■ 4-разрядный ЖК-дисплей (с питанием по цепи от преобразователя 4 до 20 мА) ■ Кабельный ввод: 1/2" NPT, M20x1,5 или разъем M12x1 PA ■ Присоединение защитной арматуры: M24x1,5 или 1/2" NPT ■ Цвет корпуса и крышки: нержавеющая сталь (полиров.) ■ Вес: 650 г (22,93 унция) с дисплеем ■ Влажность: 25...95 %, без образования конденсата ■ Маркировка 3-A® <p>Программирование осуществляется с помощью 3 клавиш, размещенных в нижней части дисплея.</p> |

| TA20R | Спецификация |
|--|--|
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008667</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP66/67 ■ Макс. температура: -40 до +100 °C (-40 до +212 °F) без кабельного ввода ■ Материал: нержавеющая сталь SS 316L (1.4404) ■ Кабельный ввод: 1/2" NPT, M20x1,5 или разъем M12x1 PA ■ Цвет корпуса и крышки: нержавеющая сталь ■ Вес: 550 г (19,4 унция) ■ Без повреждающих краску веществ ■ Маркировка 3-A® |

| Максимальные значения температуры окружающей среды для кабельных вводов и разъемов Fieldbus | |
|--|---------------------------------|
| Тип | Диапазон температуры |
| Кабельный ввод ½" NPT, M20x1,5 (исполнение для взрывобезопасных зон) | -40 до +100 °C (-40 до +212 °F) |
| Кабельный ввод M20x1,5 (для областей с защитой от воспламенения горючей пыли) | -20 до +95 °C (-4 до +203 °F) |
| Разъем Fieldbus (M12x1 PA, 7/8" FF) | -40 до +105 °C (-40 до +221 °F) |

Конструкция


Все размеры указаны в мм (дюймах).



A0012662

3 Размеры Omnigrad S TR88 и TC88

- A Вставка с установленным клеммным блоком
- B Вставка с установленным в головке преобразователем
- C Вставка со свободными концами
- D Модель без удлинительной шейки, предназначена для монтажа в имеющуюся на объекте удлинительную шейку
- E Длина удлинительной шейки
- IL Общая длина вставки
- ML Глубина погружения
- ØID Диаметр вставки

 Глубину погружения (ML) следует выбирать исходя из общей длины и типа используемой термогильзы.

Вставка Для сборки узла доступны различные вставки, предназначенные для разных областей применения:

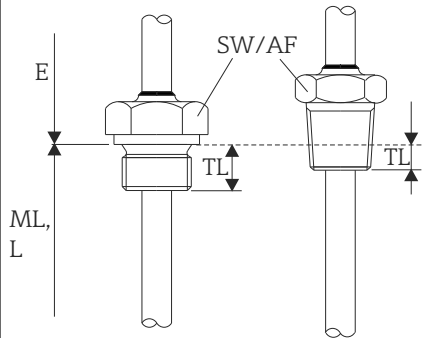
| Чувствительный элемент | Стандартный тонкопленочный | iTHERM StrongSrus | Спиральный | |
|--|--|--|--|---|
| | | | 1 x Pt100, 3- или 4-проводный, с минеральной изоляцией | 2 x Pt100, 3-проводный, с минеральной изоляцией |
| Конструкция чувствительного элемента; способ подключения | 1 x Pt100, 3- или 4-проводный, с минеральной изоляцией | 1 x Pt100, 3- или 4-проводный, с минеральной изоляцией | 1 x Pt100, 3- или 4-проводный, с минеральной изоляцией | 2 x Pt100, 3-проводный, с минеральной изоляцией |
| Вибростойкость наконечника вставки | До 3g | Повышенная вибростойкость > 60g | До 3g | |
| Диапазон измерений; класс точности | -50 до +400 °C (-58 до +752 °F), класс А или АА | -50 до +500 °C (-58 до +932 °F), класс А или АА | -200 до +600 °C (-328 до +1112 °F), класс А или АА | |
| Диаметр | 3 мм (1/8 дюйм), 6 мм (1/4 дюйм) | 6 мм (1/4 дюйм) | 3 мм (1/8 дюйм), 6 мм (1/4 дюйм) | |
| Тип вставки | TPR100 | iTHERM TS111 | TPR100 | |

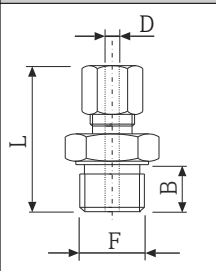
| ТС | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|------------|
| Выбор в коде заказа | A | B | E | F |
| Конструкция чувствительного элемента; материал | 1x K; Alloy 600 | 2x K; Alloy 600 | 1x J; 316L | 2x J; 316L |
| Диапазон измерений по: | | | | |
| DIN EN 60584 | -40 до 1200 °C | | -40 до 750 °C | |
| ANSI MC 96.1 | 0 до 1250 °C | | 0 до 750 °C | |
| Стандарт ТП, точность | IEC 60584-2; класс 1 ASTM E230-03; специальный | | | |
| Тип вставки | TPC100 | | | |
| Диаметр | Ф3 мм (0,12 дюйм) или Ф6 мм (0,24 дюйм) в зависимости от выбранной формы наконечника | | | |

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

Присоединение к процессу

Данный термометр предназначен для монтажа в уже имеющейся на объекте термогильзе или в термогильзе, заказываемой отдельно. Монтаж выполняется с использованием резьбового соединения в нижней части удлинительной шейки или с помощью обжимного фитинга.

| Резьбовое соединение | | Исполнение | | Длина резьбы TL | Размер под ключ AF |
|---|------------|------------|----------|--------------------|--------------------|
| Цилиндрическое | Коническое | M | M14x1,5 | 12 мм (0,47 дюйм) | 17 |
|  | | | M18x1,5 | | 24 |
| | | | M20x1,5 | | 24 |
| | | G | G 1/2" | 15 мм (0,6 дюйм) | 27 |
| | | NPT | NPT 1/2" | 8 мм (0,32 дюйм) | 22 |
| | | R | R 3/4" | 8,5 мм (0,33 дюйм) | 27 |
| | | | R 1/2" | | 22 |

| Обжимной фитинг с резьбой (TA50) | F | L | B | Материал зажимного кольца | Макс. рабочая температура | Макс. рабочее давление |
|--|-------|-------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|  | G1/2" | 47 мм (1,85 дюйм) | 15 мм (0,6 дюйм) | Нержавеющая сталь 316 ¹⁾ | 500 °C (932 °F) | 40 бар при 20 °C (580 psi при 68 °F) |

1) Обжимная втулка из нержавеющей стали 316 используется только один раз, изменить положение обжимного фитинга на защитной гильзе после его ослабления невозможно. Длина погружной части полностью регулируется при первоначальной установке без ограничений.

i При использовании обжимного фитинга термометр проталкивается через ввод и фиксируется с помощью металлической втулки (ослабить соединение в дальнейшем будет невозможно).

Запасные части

- Вставка для TC: запасная часть TPR100 → 25
- iTHERM StrongSrus: запасная часть TS111 → 25
- Вставка для ТП: запасная часть TPC100 → 25

Вставки изготавливаются из кабеля с минеральной изоляцией (MgO) с оболочкой в AISI316L/1.4404 (TC) или Alloy 600 (ТП).

При выборе необходимых запасных частей используйте следующую формулу:

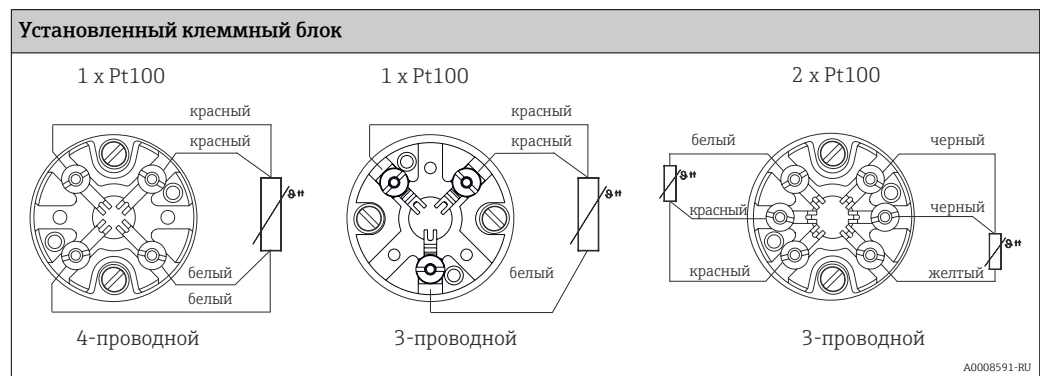
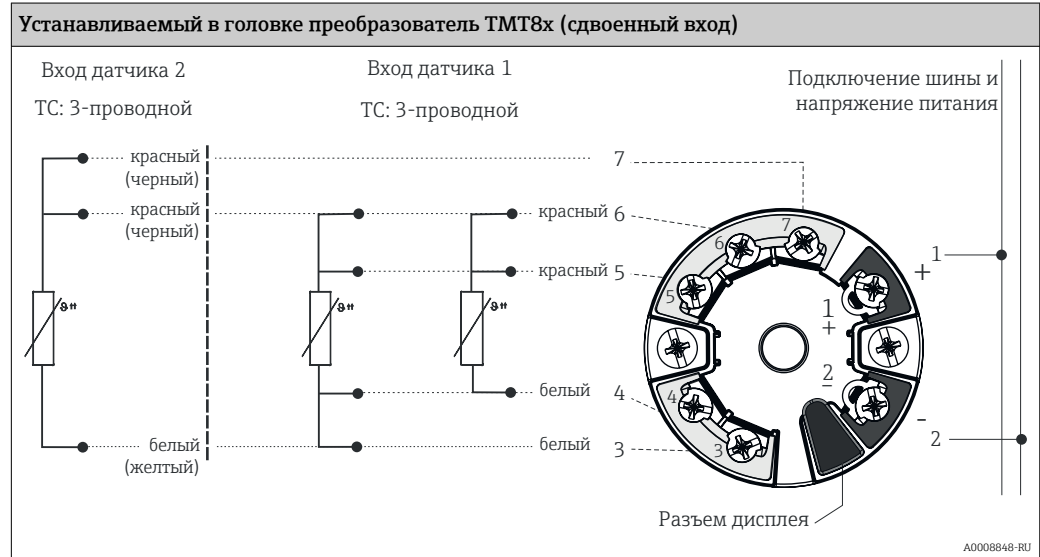
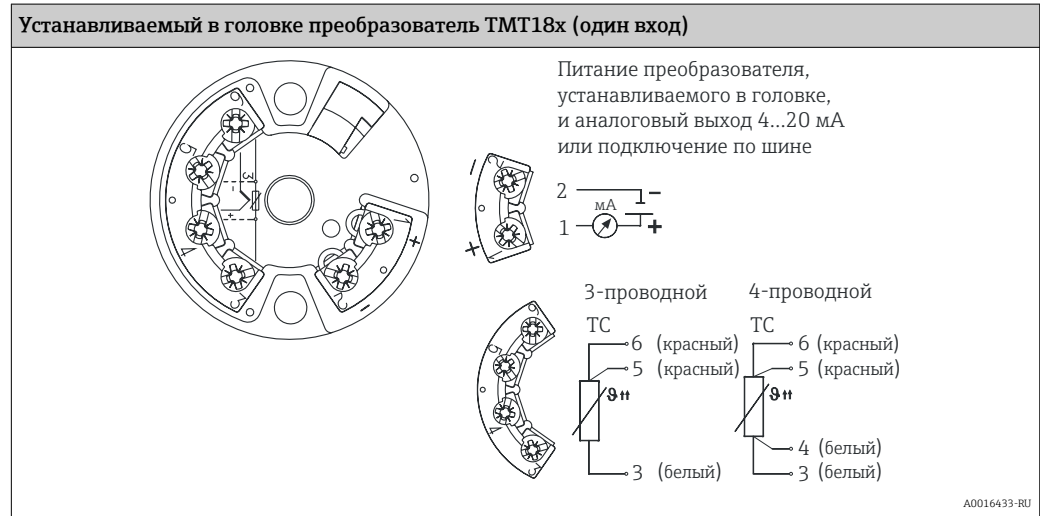
Длина погружной части IL = E + L + 10 мм (0,4 дюйма)

- Удлинительная шейка с приваренным резьбовым присоединением для клеммной головки. Плоская поверхность DIN, различные соединения для монтажа в отдельную термогильзу, **номер для заказа TN15-...**
- Обжимной фитинг с резьбой, $\phi 12$ мм (0,47 дюйм), резьба G1/2" на присоединении к процессу, зажимное кольцо из нержавеющей стали 316L, **номер для заказа TA50-KC**

Электрическое подключение

Схема подключения
термопреобразователя
сопротивления

Тип подключения датчика



Схемы подключения ТП

Цветовая кодировка проводов термопары

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

| Устанавливаемый в головке преобразователь TMT18x (один вход) | Устанавливаемый в головке преобразователь TMT8x (двойной вход) |
|---|--|
| <p>Питание преобразователя, устанавливаемого в головке, и аналоговый выход 4...20 мА или подключение по шине</p> <p>A0012698-RU</p> | <p>Входной сигнал датчика 2 ТП</p> <p>Входной сигнал датчика 1 ТП</p> <p>Подключение шины и напряжение питания</p> <p>Подключение дисплея</p> <p>A0012699-RU</p> |

| Установленный клеммный блок | |
|-----------------------------|---------------|
| <p>1 x TC</p> | <p>2 x TC</p> |

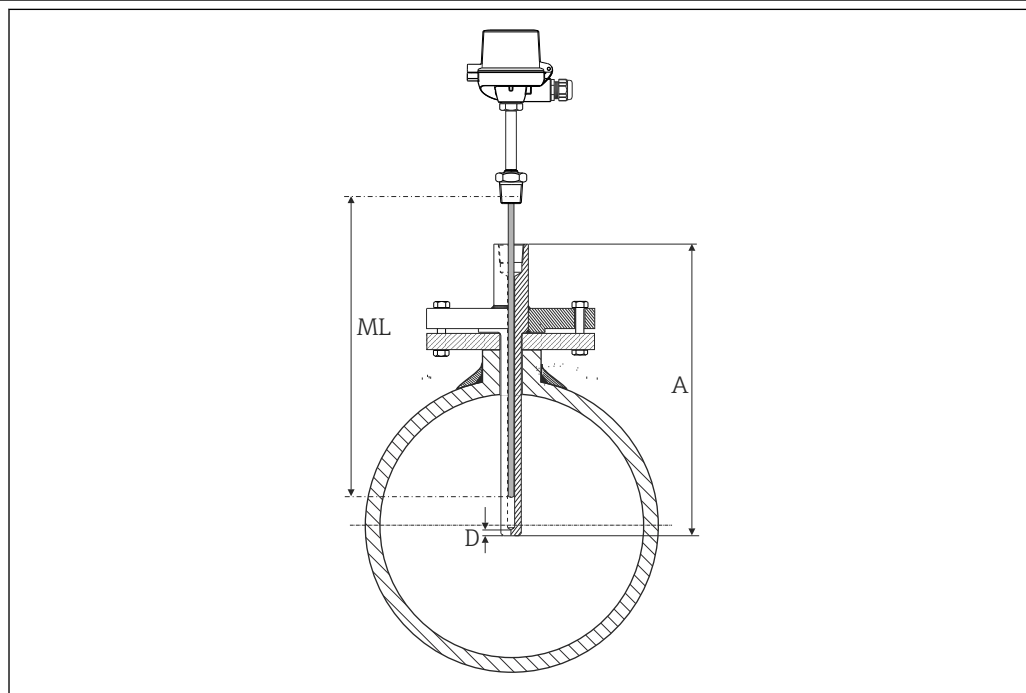
A0012700

Условия монтажа

Ориентация

Ограничений нет.

Условия монтажа



A0012639

4 Монтаж термометра

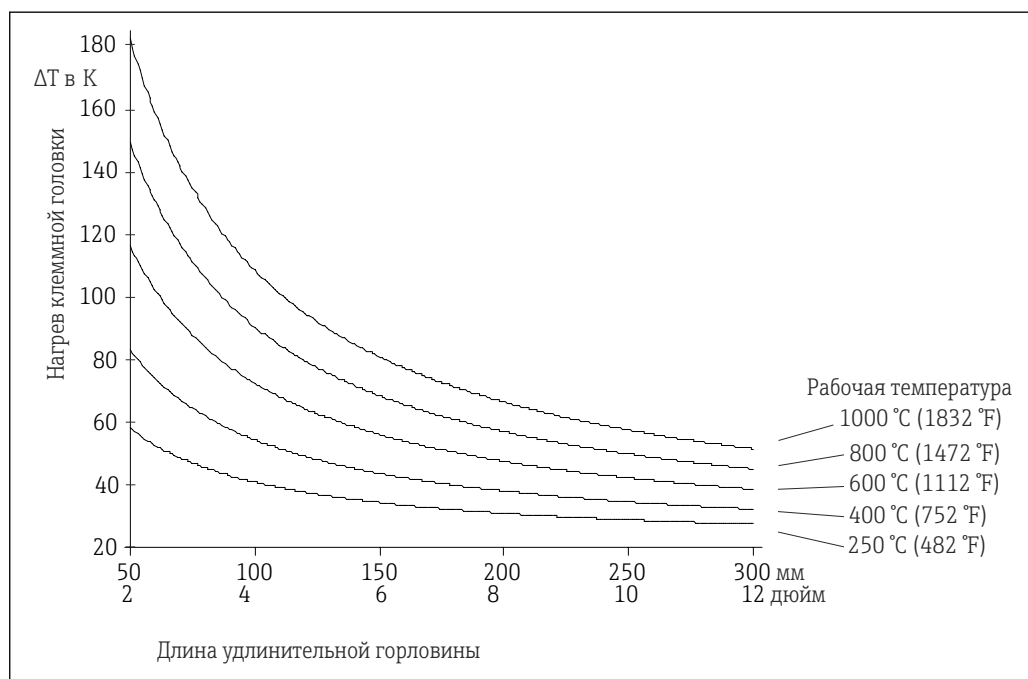
Данный термометр предназначен для монтажа в уже имеющейся термогильзе или в термогильзе, заказываемой отдельно. На удлинительной шейке термометра имеются различные резьбовые соединения для установки в разные термогильзы → 17. Требуемую длину погружной части (ML) следует выбирать исходя из общей длины используемой термогильзы (A) и ее типа. Можно выбрать любое ее значение в диапазоне 100 до 5 000 мм (3,94 до 197 дюйм). Варианты с более высокой длиной погружной части доступны по запросу. Также это относится к заказу вставки как запасной части. Дополнительную информацию об определении длины погружной части (ML), необходимой в каждом конкретном случае, можно найти в следующей таблице (данные приведены для термогильз Endress+Hauser со стандартными значениями толщины у основания (D)).

| Тип термогильзы | ML в мм (дюймах) | Тип термогильзы | ML в мм (дюймах) |
|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| TA535 | ML = A | TA565 | ML = A - 3 (0,12) |
| TA540 (плоский наконечник) | ML = A - 2 (0,08) | TA566 | ML = A - 3 (0,12) |
| TA540 (круглый наконечник) | ML = A - 7 (0,28) | | |
| TA550 | ML = A - 3 (0,12) | TA570 | ML = A - 3 (0,12) |
| TA555 | ML = A - 2 (0,08) | TA571 | ML = A - 3 (0,12) |
| TA557 | ML = A - 2 (0,08) | TA572 | ML = A - 3 (0,12) |
| TW15 | ML = A | TA575 | ML = A - 3 (0,12) |
| TA560 | ML = A - 3 (0,12) | TA576 | ML = A - 2 (0,08) |
| TA562 | ML = A - 3 (0,12) | | |

Если термогильза имеет нестандартную толщину у основания (D), необходимо использовать следующую формулу: $ML = A - D + 3 (0,12)$ в мм (дюймах).

Длина удлинительной шейки

Удлинительная шейка – компонент, расположенный между присоединением к процессу и клеммной головкой. Длина удлинительной шейки влияет на температуру в клеммной головке (см. следующий рисунок). Эта температура должна оставаться в пределах допустимого диапазона, приведенного в разделе «Рабочие условия».



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

Сертификаты и нормативы

Маркировка ЕС

Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки ЕС.

Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Для получения дополнительной информации о доступных взрывозащищенных вариантах исполнения прибора (ATEX, CSA, FM и т.д.) обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser. Все соответствующие данные для взрывоопасных зон приведены в отдельной документации по взрывозащищенному исполнению.

Другие стандарты и директивы

- IEC 60529: Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)
- IEC/EN 61010-1: Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения
- IEC 60751: промышленные платиновые термопреобразователи сопротивления
- IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1: термопары
- DIN EN 50446: клеммные головки

Отчет о результатах тестирования и калибровка

Заводская калибровка осуществляется в соответствии с внутренней процедурой в лаборатории Endress+Hauser, аккредитованной Европейской организацией по аккредитации (EA) согласно ISO/IEC 17025. Калибровка, выполняемая в соответствии с директивами EA (SIT/Accredia) или (DKD/DAkkS), может быть заказана отдельно. Калибровке подлежит съемная термовставка датчика температуры. При использовании датчиков температуры без съемной термовставки калибруется датчик температуры целиком – от присоединения к процессу до наконечника датчика.

Размещение заказа

Подробная информация для заказа доступна из следующих источников:

- Модуль конфигурации изделия на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел "Corporate" -> Выберите страну -> Выберите раздел "Products" -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки "Configure", находящейся справа от изображения изделия, откроется модуль конфигурации изделия.
- В региональном торговом представительстве Endress+Hauser: www.addresses.endress.com



Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

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

Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser для поставки вместе с прибором или позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

Аксессуары для связи




| | |
|------------------------------------|---|
| Комплект для настройки TXU10 | Комплект для настройки преобразователя, программируемого с помощью ПК, с программным обеспечением для настройки и интерфейсным кабелем для ПК с USB-портом Код заказа: TXU10-xx |
| Commubox FXA195 HART | Для искробезопасного соединения по протоколу HART с FieldCare через USB-интерфейс.  Подробную информацию см. в технической информации TI00404F |
| Commubox FXA291 | Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера или ноутбука.  Подробную информацию см. в технической информации TI00405C |
| Преобразователь контура HART HMX50 | Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Подробную информацию см. в технической информации TI00429F и руководстве по эксплуатации BA00371F |
| Беспроводной адаптер HART SWA70 | Используется для беспроводного подключения полевых приборов. Адаптер WirelessHART легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями при минимальном количестве кабельных соединений.  Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации BA061S |
| Fieldgate FXA320 | Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Подробную информацию см. в технической информации TI00025S и руководстве по эксплуатации BA00053S |
| Fieldgate FXA520 | Шлюз для дистанционной диагностики и дистанционной настройки подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Подробную информацию см. в технической информации TI00025S и руководстве по эксплуатации BA00051S |
| Field Xpert SFX100 | Компактный, универсальный и надежный промышленный ручной программатор для дистанционного конфигурирования и получения измеренных значений через токовый выход по протоколу HART (4...20 мА).  Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации BA00060S |

Аксессуары для обслуживания

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

| | |
|--------------|--|
| Конфигуратор | <p>Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>Средство конфигурирования изделия на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел Products -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Product Configurator для изделия.</p> |
| 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>Приложение изначально 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: www.endress.com/lifecyclemanagement</p> |

Системные компоненты

| Аксессуары | Описание |
|-----------------------------|---|
| Блок полевого дисплея RIA16 | <p>Блок дисплея обеспечивает регистрацию аналогового сигнала измерения, поступающего из преобразователя, и вывод значения на экран. Текущее измеренное значение отображается на ЖК-дисплее в цифровой форме и в виде гистограммы. Дисплей включается в токовую петлю 4...20 мА и получает от нее питание.</p> <p> Подробную информацию см. в технической информации TI00144R/09/ru</p> |
| RN221N | <p>Активный барьер искрозащиты с блоком питания для безопасного разделения стандартных токовых цепей 4...20 мА. Поддерживает двунаправленную передачу по протоколу HART.</p> <p> Подробную информацию см. в технической информации TI00073R и руководстве по эксплуатации BA00202R</p> |
| RNS221 | <p>Блок питания, обеспечивающий питание двух 2-проводных измерительных приборов (для применения только в безопасной зоне). Возможность двунаправленного обмена данными по протоколу HART с использованием разъемов HART.</p> <p> Подробную информацию см. в технической информации TI00081R и кратком руководстве по эксплуатации KA00110R</p> |

Документация

Техническая информация:

- Устанавливаемый в головке преобразователь температуры iTEMP:
 - TMT180, программируемый с помощью ПК, одноканальный, Pt100 (TI088R/09/ru)
 - TMT181, программируемый с помощью ПК, одноканальный, ТС, ТП, Ом, мВ (TI00070R/09/ru)
 - HART® TMT182, одноканальный, ТС, ТП, Ом, мВ (TI078R/09/ru)
 - HART® TMT82, двухканальный, ТС, ТП, Ом, мВ (TI01010T/09/ru)
 - PROFIBUS® PA TMT84, двухканальный, ТС, ТП, Ом, мВ (TI138R/09/ru)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, двухканальный, ТС, ТП, Ом, мВ (TI134R/09/ru)
- Вставки:
 - Вставка с термометром сопротивления Omniset TPR100 (TI268t/02/ru)
 - Вставка с термопарой Omniset TPC100 (TI278t/02/ru)
 - Вставка iTHERM TS111 для установки в термометры (TI01014T/09/ru)
- Пример применения:
 - RN221N: активный барьер, для подачи питания на преобразователи с питанием от токовой петли (TI073R/09/ru)
 - RIA16: полевой дисплей, с питанием от токовой петли (TI00144R/09/ru)

Техническая информация термогильзы:

| Тип термогильзы | | | |
|-----------------|----------------|-------|--------------|
| TA535 | TI250T/02/ru | TA565 | TI160T/02/ru |
| TA540 | TI00166T/09/ru | TA566 | TI177T/02/ru |
| TA550 | TI153T/02/ru | TA570 | TI161T/02/ru |
| TA555 | TI154T/02/ru | TA571 | TI178T/02/ru |
| TA557 | TI156T/02/ru | TA572 | TI179T/02/ru |
| TW15 | TI00265T/02/ru | TA575 | TI162T/02/ru |
| TA560 | TI159T/02/ru | TA576 | TI163T/02/ru |
| TA562 | TI00230T/09/ru | | |

Дополнительная документация АТЕХ:

- Omnigrad TRxx, TCxx, TSTxxx, TxCxxx; Omniset TPR100, TET10x, TPC100, TEC10x, iTHERM TS111 ATEX II 3GD Ex nA (XA00044R/09/a3)
- Датчик температуры ТС/ТП Omnigrad TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD или II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- Вставки Omniset TPR100, TPC100, ATEX II 1G (XA087R/09/a3)
- iTHERM TS111, TM211 Omnigrad TST310, TSC310 Omniset TPR100, TPC100 IECEx Ex ia IIC T6...T1 (XA00100R/09/a3)



www.addresses.endress.com
