TI01348T/53/RU/05.22-00
71584133
2022-08-01

Техническое описание iTHERM TM412

Инновационный модульный термопреобразователь сопротивления платиновый с подпружиненной вставкой для гигиенических и стерильных условий применения

Области применения

- Специально разработан для использования в гигиенических и асептических условиях в пищевой и медико-биологической отраслях
- Диапазон измерения: –200 до +600 °C (–328 до +1 112 °F)
- Диапазон давления до 40 бар (580 фунт/кв. дюйм)
- Степень защиты: до IP69K

Преобразователь температуры

Все преобразователи Endress+Hauser характеризуются повышенной точностью и надежностью по сравнению с датчиками, которые присоединяются непосредственно кабелем. Простая настройка путем выбора одного из следующих выходных сигналов и протоколов связи:

- аналоговый выход 4 до 20 мА, HART®;
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™;
- связь по технологии Bluetooth® (опционально).
- Гигиенические полевые преобразователи с поддержкой протокола HART®. Оснащаются дисплеем с подсветкой, на котором крупно отображается измеренное значение, а также гистограмма и индикация неисправности для удобства считывания.

Преимущества

- Удобство для пользователя и надежность во всех аспектах, от выбора изделия до технического обслуживания.
- Вставки iTHERM: не имеющее равных автоматизированное производство. Полная прослеживаемость и неизменно высокое качество изделия обеспечивают надежное получение измеренных значений.
- iTHERM QuickSens: очень малое время отклика (t_{90s}: 1,5 с) для оптимального управления технологическими процессами.
- iTHERM StrongSens: непревзойденные показатели устойчивости к вибрации (> 60 g) для максимальной производственной безопасности.

Endress+Hauser
People for Process Automation

[Начало на первой странице]

- iTHERM QuickNeck – экономия средств и времени благодаря простой калибровке без использования инструментов.
- iTHERM TA30R: удобная в обращении присоединительная головка 316L позволяет сократить расходы на монтаж и техническое обслуживание, обеспечивая высочайшую степень защиты (IP69K).
- Международная сертификация: взрывозащита (ATEX/МЭК Ex/FM/CSA) и соответствие требованиям гигиенических стандартов согласно 3-A®, EHEDG, ASME BPE, FDA, сертификат соответствия TSE.

Содержание

Принцип действия и архитектура системы 4
Семейство iTHERM для гигиенического применения 4
Принцип измерения 4
Измерительная система 5
Модульная архитектура 7

Вход 8
Измеряемая переменная 8
Диапазон измерения 8

Выход 8
Выходной сигнал 8
Линейка преобразователей температуры 9

Источник питания 10
Электрические схемы для термометров сопротивления . 10
Кабельные вводы 12
Разъемы 12
Защита от перенапряжения 15

Рабочие характеристики 15
Эталонные условия 15
Максимальная погрешность измерения 16
Влияние температуры окружающей среды 16
Самонагрев 16
Время отклика 17
Калибровка 18
Сопротивление изоляции 20

Монтаж 20
Ориентация 20
Инструкции по монтажу 20

Условия окружающей среды 24
Диапазон температуры окружающей среды 24
Температура хранения 24
Влажность 24
Климатический класс 24
Степень защиты 24
Ударопрочность и вибростойкость 24
Электромагнитная совместимость (ЭМС) 24

Параметры технологического процесса 24
Диапазон рабочей температуры 24
Термический удар 24
Диапазон рабочего давления 25
Агрегатное состояние среды 25

Механическая конструкция 26
Конструкция, размеры 26
Масса 32
Материал 32
Шероховатость поверхности 33
Присоединительные головки 33
Удлинительная шейка 38
Присоединения к процессу 39
Форма наконечника 42

Сертификаты и свидетельства 43
Гигиенический стандарт 44
Материалы, контактирующие с пищевыми/технологическими продуктами (FCM) 44
Стойкость материалов 44
Сертификат CRN 44
Чистота поверхности 44
Испытание и расчет допустимой нагрузки для термогильзы 44

Информация о заказе 44

Аксессуары 46
Аксессуары, специально предназначенные для прибора 46
Аксессуары для обеспечения связи 46
Аксессуары для обслуживания 47
Системные компоненты 48

Сопроводительная документация 48

Принцип действия и архитектура системы

Семейство iTHERM для гигиенического применения

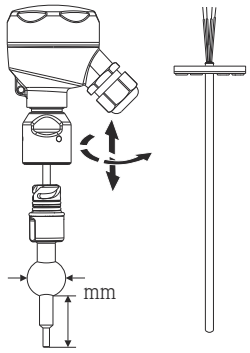
Этот термометр относится к семейству модульных термометров для гигиенического и стерильного применения.

Определяющие факторы при выборе подходящего прибора

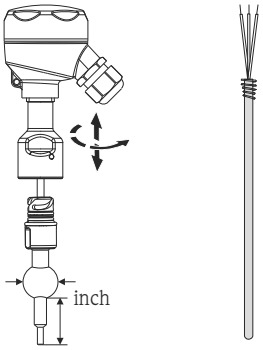
TM4x**1**	TM4x**2**
Метрическое исполнение	Дюймовое исполнение
↓	↓

Прибор TM4**1**x представляет собой устройство, в котором используются такие высокотехнологичные функции, как сменная вставка, быстросъемная удлинительная шейка (iTHERM QuickNeck), вибростойкие датчики с быстрым откликом (технологии iTHERM StrongSens и QuickSens), а также сертификат для использования во взрывоопасных зонах

TM411



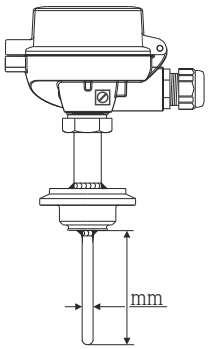
TM412



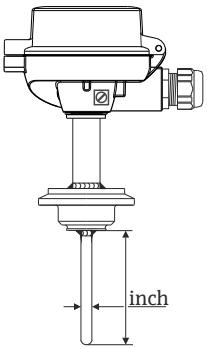
↓ ↓

TM4**0**x характеризуется как прибор, в котором используются простые технологические решения, с такими особенностями как фиксированная, незаменяемая вставка, применение в невзрывоопасных зонах, стандартная удлинительная шейка, умеренная цена

TM401



TM402



Принцип измерения

Термометр сопротивления (TC)

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

Существуют два основных исполнения платиновых термометров сопротивления:

- **Спиралевидные элементы (WW):** на керамической подложке расположена двойная спираль из сверхчистой платины. Верхняя и нижняя части чувствительного элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термометры 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, поэтому более чувствительны к вибрациям.
- **Термометр сопротивления с тонкопленочным платиновым чувствительным элементом (TF):** тонкий слой сверхчистой платины около 1 µм наносится на керамическую подложку в условиях вакуума и структурируется 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 датчиков температуры перед спиралевидными является более высокая устойчивость к вибрации. При высокой температуре в тонкопленочных чувствительных элементах наблюдается относительно небольшое отклонение зависимости сопротивления от температуры от стандартной кривой по IEC 60751, обусловленное принципом работы. Как следствие, тонкопленочные чувствительные элементы могут обеспечить класс допуска A в соответствии со стандартом IEC 60751 только при температуре не более 300 °C (572 °F).

Термопары (TC)

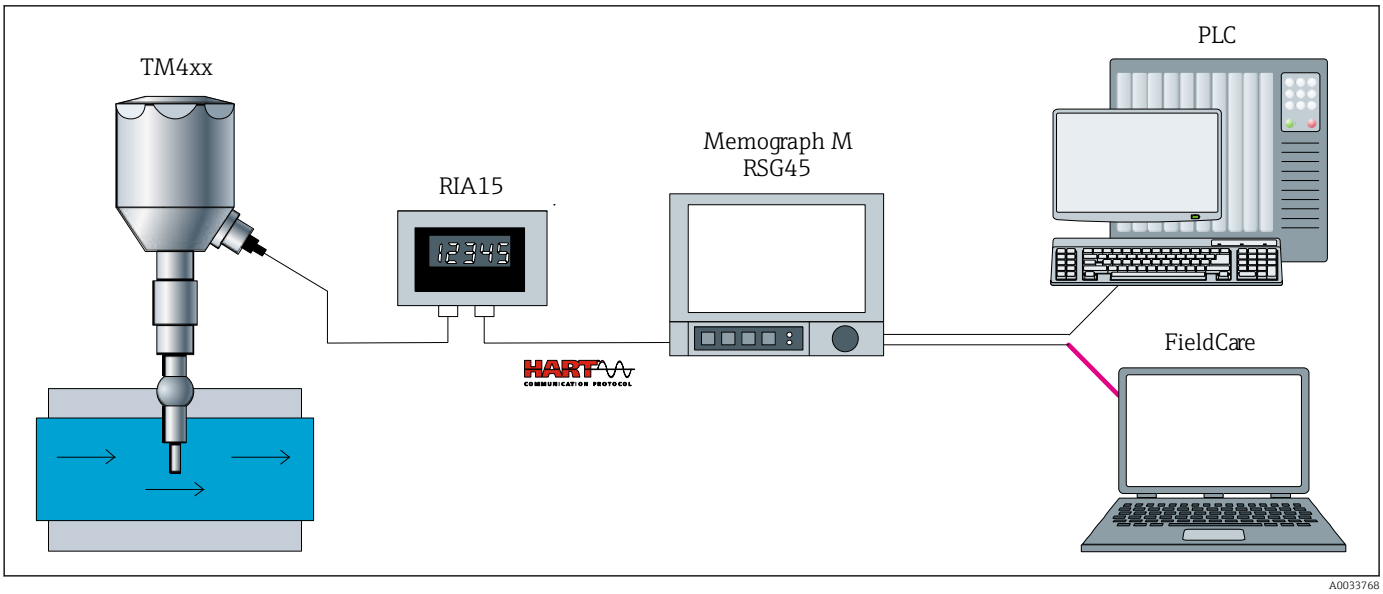
Термопары представляют собой сравнительно простые и прочные датчики температуры, в которых для измерения температуры применяется эффект Зеебека, состоящий в следующем: если два проводника, изготовленные из разных материалов, соединены в одной точке и на проводниках имеется перепад температуры, то между свободными концами проводников появляется слабое электрическое напряжение, которое можно измерить. Это напряжение называют термоэлектрическим напряжением или электродвижущей силой (ЭДС). Его значение зависит от типа проводящих материалов и разницы температур между «точкой измерения» (спаем двух проводников) и «холодным спаем» (открытыми концами проводников). Соответственно, термопары главным образом обеспечивают измерение разностей 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 «термоэлектрическое напряжение/температура» для большинства общеупотребительных типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Измерительная система

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

- блок питания/искрозащитный барьер;
- индикаторы;
- регистраторы данных;
- защита от перенапряжения.

Дополнительные сведения см. в брошюре «Системные продукты и регистраторы данных – решения для цепей» (FA00016K).

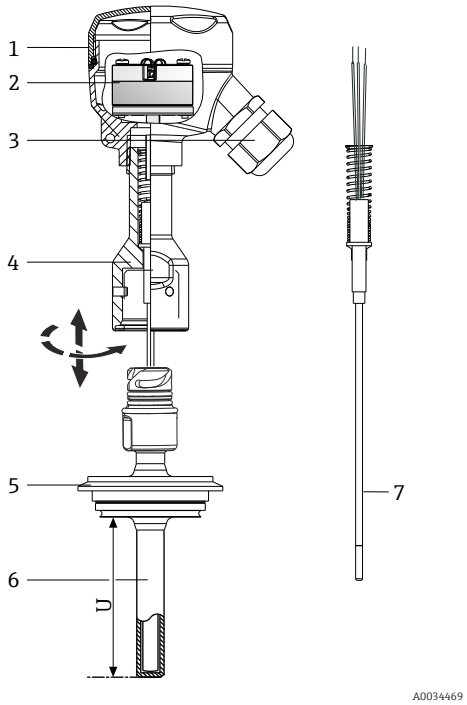


1 *Пример применения: компоновка точки измерения с дополнительными компонентами Endress +Hauser*

- iTHERM TM4x2: смонтированный термометр сопротивления с преобразователем HART® в головке датчика
- Индикатор RIA15
  - Отображение измеряемых переменных 4–20 мА или переменных процесса HART®
  - Питание от токовой петли
  - Падение напряжения ≤ 1 В (HART® ≤ 1,9 В)
- Прибор для управления данными Memograph M RSG45
  - Хранение данных и доступ к ним в защищенном от несанкционированного доступа режиме (FDA 21 CFR 11)
  - Функциональность шлюза HART®; одновременно можно подключить не более 40 приборов HART®
  - Возможности обмена данными: Modbus, Profibus DP, PROFINET, EtherNet/IP
- ПЛК/ПО FieldCare – программное обеспечение Field Data Manager MS20: автоматическая служба для создания отчетов, печати отчетов, считывания и хранения данных, безопасного экспорта, создания PDF-файлов. Считывание измеренных данных через онлайн-интерфейс или из запоминающего устройства. Онлайн-визуализация мгновенных значений («актуальные данные»). Более подробные сведения приведены в документе «Техническое описание» (см. раздел «Документация»).

Модульная архитектура

Конструкция		Варианты исполнения

	1: присоединительная головка, корпус
	→ 📄 33
		▪ 316L, высокая или низкая головка, опционально с окном для дисплея
		▪ Алюминий, высокая или низкая головка, с окном для дисплея или без него
		▪ Полипропиленовая низкая головка
		▪ Полиамидная высокая головка без окна дисплея
		▪ Опционально: преобразователь с дисплеем
		Преимущества
		▪ Оптимальный доступ к клеммам благодаря низкой кромке корпуса в нижней части.
		  ▪ Проще в использовании
		  ▪ Менее высокие затраты на монтаж и техническое обслуживание
		▪ Дополнительный дисплей: локальный индикатор сигналов способствует повышению надежности.
		▪ Степень защиты IP69K: оптимальная защита даже при очистке под высоким давлением.

	2: подключение проводов, электрическое подключение, выходной сигнал → 📄 8	▪ Керамический клеммный отсек ▪ Свободные концы проводов ▪ Преобразователь в головке датчика (4–20 мА, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), одно- или двухканальный ▪ Съемный дисплей (опционально) ▪ Полевой преобразователь (HART®), двухканальный вход
	3: разъем или кабельное уплотнение → 📄 38	▪ Разъем PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus, 4-контактный ▪ 8-контактный разъем ▪ Полиамидные кабельные уплотнения

	4: удлинительная шейка
	→ 📄 38
		▪ Быстроразъемное крепление iTHERM QuickNeck
		▪ Стандартный штуцер, резьба NPT ½"
		▪ Гигиеничный вариант «штуцер-муфта-штуцер», резьба NPT ½"
		▪ Резьба UNEF 1-¼" x 18, для установки в существующую термогильзу
		Преимущества
		▪ **iTHERM QuickNeck:** позволяет снимать электронную вставку без инструментов.
		  ▪ Экономия времени/затрат на точках измерения, которые часто подвергаются калибровке.
		  ▪ Исключаются ошибки при подключении проводов.
		▪ Степень защиты IP69K: безопасность в экстремальных условиях технологического процесса.
		▪ Гигиеническое соединение «штуцер-муфта-штуцер»:
		  ▪ Компактное, гигиеничное конструктивное решение.
		  ▪ Позволяет снимать вставку без отключения проводки от прибора.

	5: присоединение к процессу → 📄 39	Широкий диапазон вариантов исполнения.

Конструкция		Варианты исполнения
	6: термогильза	▪ Различные диаметры ▪ Наконечники различной формы (прямые или суженные)

	7: вставка
	→ 🗎 32
		Модели подпружиненных датчиков: проволочный (WW) или тонкопленочный (TF) датчик.
		Преимущества
		▪ **iTHERM QuickSens** – вставка с самым быстрым в мире откликом.
		  ▪ Вставка: ∅3 мм (0,12 дюйм) или ∅6 мм (0,24 дюйм)
		  ▪ Быстрое, очень точное измерение, обеспечивающее максимальную безопасность и управляемость технологического процесса.
		  ▪ Оптимизация качества и расходов.
		  ▪ Минимальная необходимая глубина погружения: улучшенная защита продукта благодаря оптимизации потока технологической среды.
		▪ **iTHERM StrongSens** – вставка с непревзойденной долговечностью.
		  ▪ Вибростойкость > 60g: экономия расходов в течение жизненного цикла благодаря более длительному сроку службы и высокой эксплуатационной готовности установки.
		  ▪ Автоматизированный, отслеживаемый производственный процесс: высочайшее качество и максимальная безопасность.
		  ▪ Высокая долговременная стабильность: достоверные измеренные значения и высокий уровень безопасности системы.
		Ход пружины, прижимающей вставку – ½ дюйма.

Вход

Измеряемая переменная

Температура (температурно-линейная передача)

Диапазон измерения

Зависит от типа используемого датчика

Тип датчика	Диапазон измерения
Pt100, тонкопленочный	−50 до +200 °C (−58 до +392 °F)
Pt100 тонкопленочный, iTHERM StrongSens, вибростойкий (> 60 g)	−50 до +500 °C (−58 до +932 °F)
Pt100 тонкопленочный, iTHERM QuickSens, быстродействующий	−50 до +200 °C (−58 до +392 °F)
Pt100, с проволочным резистором, расширенный диапазон измерения	−200 до +600 °C (−328 до +1 112 °F)

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 перечисленные ниже преобразователи устанавливаются непосредственно в присоединительную головку или в качестве полевого преобразователя и подключаются посредством чувствительного механизма.

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 разработала конфигурационное программное обеспечение, которое можно бесплатно загрузить с корпоративного веб-сайта. Более подробные сведения приведены в техническом описании.

Преобразователь в головке датчика с интерфейсом HART®
Преобразователь представляет собой прибор с 2-проводным подключением, 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®. Быстрое и простое управление, визуализация и техническое обслуживание с помощью универсальных конфигурационных инструментов типа FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Встроенный интерфейс Bluetooth® для беспроводного просмотра измеренных значений и настройки с помощью приложения SmartBlue, разработанного специалистами E+H (опционально). Дополнительные сведения см. в техническом описании.

Преобразователь в головке датчика с интерфейсом PROFIBUS® PA
Универсально программируемый преобразователь в головке датчика с интерфейсом связи PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Конфигурация функций PROFIBUS PA и специфических для прибора параметров выполняется через интерфейс цифровой шины. Дополнительные сведения см. в техническом описании.

Преобразователь в головке датчика с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus™
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 рассчитаны на использование в любых важных системах управления технологическими процессами. Интеграционные тесты выполняются в центре «Системный мир» компании Endress+Hauser. Дополнительные сведения см. в техническом описании.

Преимущества преобразователей iTEMP
- Сдвоенный или одиночный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей)
- Непревзойденные надежность, точность и долговременная стабильность в ответственных технологических процессах
- Математические функции
- Мониторинг дрейфа термометра, функция резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика
- Возможность индивидуального согласования датчика и преобразователя по методике Каллендара-ван Дюзена

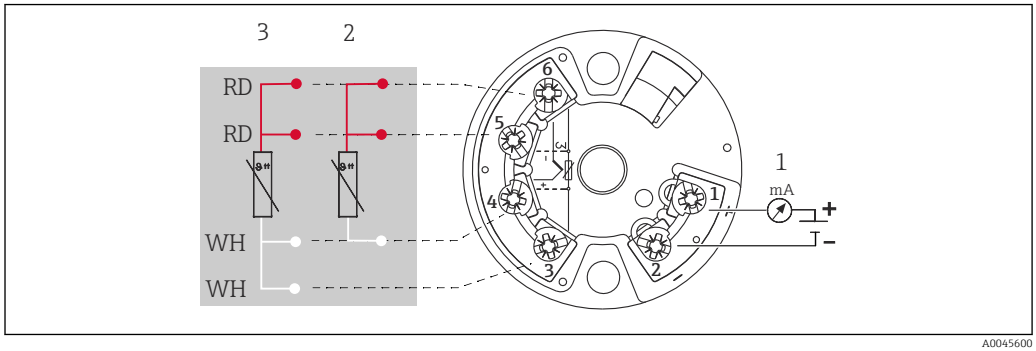
Полевые преобразователи
Полевой преобразователь, оснащенный интерфейсом связи HART® и дисплеем с подсветкой. Информация на экране хорошо различима на расстоянии, при солнечном свете и в ночное время. Крупная индикация измеренных значений, гистограмм и сообщений об ошибках. Преимущества: двойной вход датчика, высочайшая надежность в суровых промышленных условиях, математические функции, контроль дрейфа термометра и функция резервного датчика, обнаружение коррозии.

Источник питания

Электрические схемы для термометров сопротивления

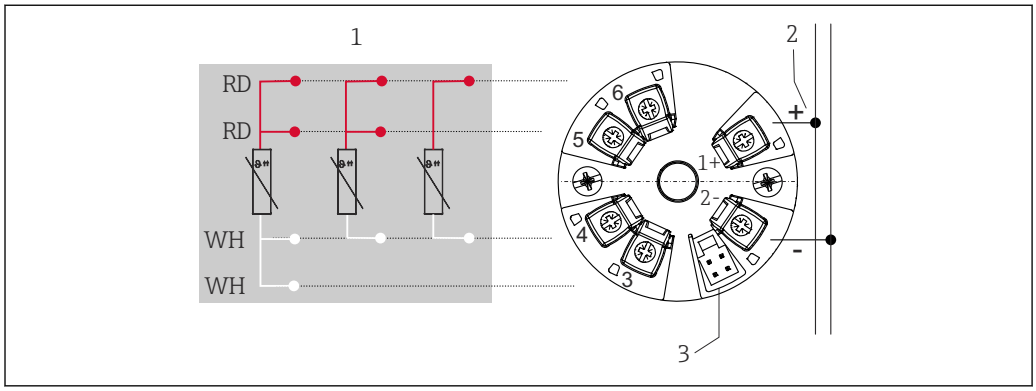
Согласно санитарному стандарту 3-A ® и предписаниям EHEDG электрические соединительные кабели должны быть гладкими, коррозионно-стойкими и легко очищаемыми.

Тип подключения датчика



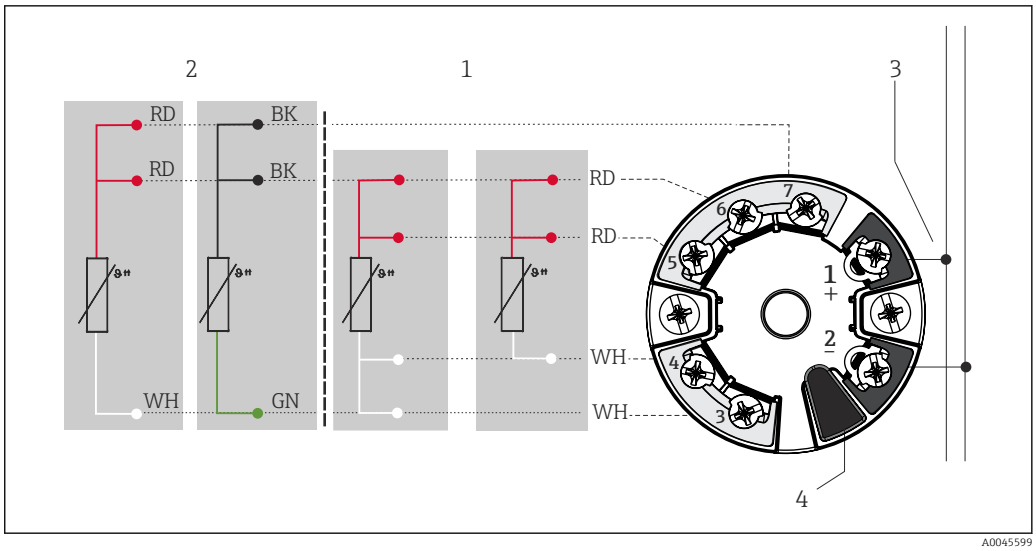
2 *Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT18x (одиночный вход). Выпускается только с винтовыми клеммами.*

1 *Источник питания преобразователя в головке датчика и подключение аналогового выхода 4 до 20 мАили цифровой шины*
2 *3-проводное подключение*
3 *4-проводное подключение*



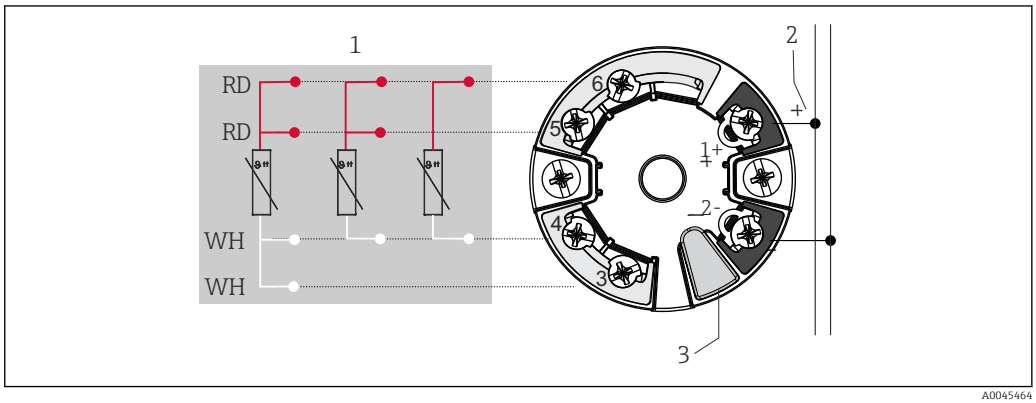
3 *Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT31 (одиночный вход)*

1 *Вход термометра сопротивления: 4-, 3- и 2-проводное подключение*
2 *Источник питания*
3 *CDI-интерфейс*



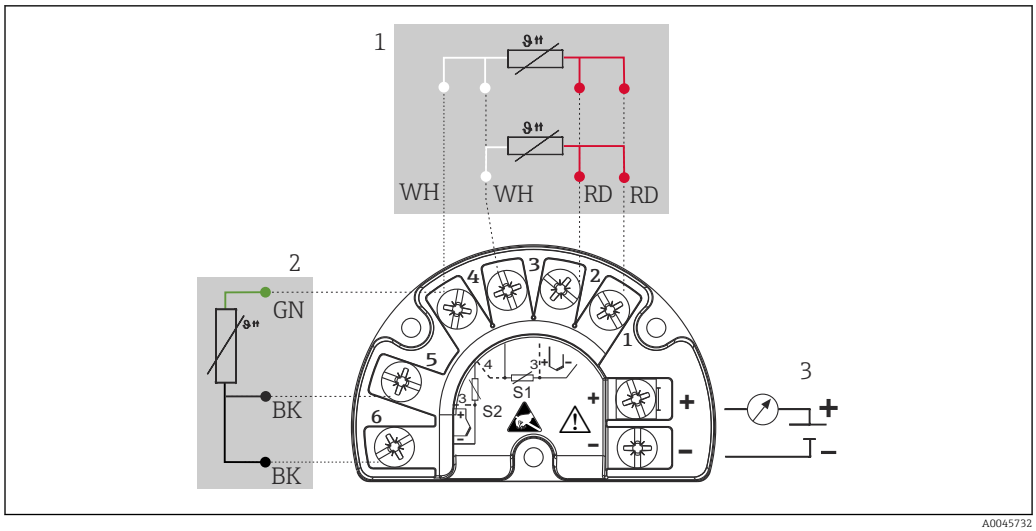
4 *Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT8x (двойной вход). Если винтовые клеммы не выбраны явно, то прибор оснащается пружинными клеммами.*

1 *Вход датчика 1, RTD: 4- и 3-проводное подключение*
2 *Вход датчика 2, RTD: 3-проводное подключение*
3 *Подключение шины и сетевое напряжение*
4 *Подключение дисплея*



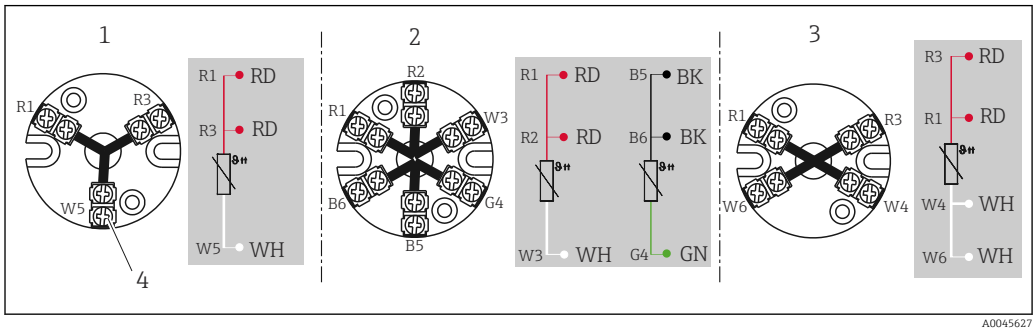
5 *Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT7x (одиночный вход). Если винтовые клеммы не выбраны явно, то прибор оснащается пружинными клеммами.*

1 *Вход датчика*
2 *Подключение шины и сетевое напряжение*
3 *Подключение дисплея*



6 *Полевой преобразователь TMT162 (двойной вход)*

1 *Датчик 1*
2 *Датчик 2 (не для прибора TMT142B)*
3 *Источник питания полевого преобразователя и подключение аналогового выхода 4 до 20 мА или цифровой шины*



7 *Установленный клеммный отсек*

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

Кабельные вводы

См. раздел «Присоединительная головка» .

Разъемы

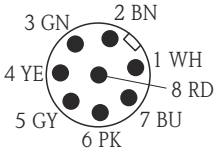
Компания Endress+Hauser предлагает широкий выбор разъемов для простой и быстрой интеграции термометра в систему управления технологическим процессом. В следующих таблицах указано назначение контактов для различных комбинаций штекерных разъемов.

Аббревиатуры

№ 1	Порядок: первый преобразователь/первая вставка	№ 2	Порядок: второй преобразователь/вторая вставка
i	Изолировано. Провода с маркировкой i не присоединены и изолированы термоусадочными трубками.	YE	Желтый
GND	Заземление. Провода с маркировкой GND подключаются к внутреннему заземляющему винту присоединительной головки.	RD	Красный
BN	Коричневый	WH	Белый
GNYE	Желто-зеленый	PK	Розовый

BU	Синий	GN	Зеленый
GY	Серый	BK	Черный

Присоединительная головка с одним кабельным вводом

Разъем	**1 разъем PROFIBUS PA**								**1 разъем FOUNDATION™ Fieldbus (FF)**				**8 контактов**							
Резьба штекера	M12				7/8 дюйма				7/8 дюйма				M12							
Номер контакта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Электрическое подключение (присоединительная головка)																				
Свободные концы проводов	Не подключаются (не изолированы)																			
3-проводной клеммный отсек (1 датчик Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		i			
4-проводной клеммный отсек (1 датчик Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
6-проводной клеммный отсек (2x Pt100)	RD (№ 1) [1]	RD (№ 1) [1]	WH (№ 1) [1]		RD (№ 1) [1]	RD (№ 1) [1]	WH (№ 1) [1]		RD (№ 1) [1]	RD (№ 1) [1]	WH (№ 1) [1]				WH		BK	BK	YE	
1 преобразователь TMT, 4–20 мА или HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+ (№ 1)	i	- (№ 1)	i	i			
2 преобразователя TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+ (№ 1)	+ (№ 2)	- (№ 1)	- (№ 2)	+ (№ 1)	+ (№ 2)	- (№ 1)	- (№ 2)	+ (№ 1)	+ (№ 2)	- (№ 1)	- (№ 2)					+ (№ 2)	i	- (№ 2)	i
1x TMT, PROFIBUS® PA	+	i	-	GND [2]	+	i	-	GND [2]	Комбинация невозможна				Комбинация невозможна							
2x TMT, PROFIBUS® PA	+ (№ 1)		- (№ 1)		+		-													
1x TMT, FF	Комбинация невозможна				Комбинация невозможна				-	+	GND	i	Комбинация невозможна							
2x TMT, FF									- (№ 1)	+ (№ 1)										
Положение контакта и цветовой код	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931				 A0018927							

1) Второй датчик Pt100 не подключен.
2) Если используется пластмассовый корпус TA30S или TA30P, то провод является изолированным (i), а не заземленным (GND).

Присоединительная головка с двумя кабельными вводами

Разъем	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)			
Резьба штекера	M12(№ 1) / M12(№ 2)				7/8 дюйма (№ 1)/7/8 дюйма(№ 2)				7/8 дюйма (№ 1)/7/8 дюйма(№ 2)			
Номер контакта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Электрическое подключение (присоединительная головка)												
Свободные концы проводов	Не подключаются (не изолированы)											
3-проводной клеммный отсек (1 датчик Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
4-проводной клеммный отсек (1 датчик Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
6-проводной клеммный отсек (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE	
1 преобразователь TMT, 4–20 мА или HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i
2 преобразователя TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+ (№ 1)/ + (№ 2)		- (№ 1)/ -(№ 2)		+ (№ 1)/ + (№ 2)		- (№ 1)/ -(№ 2)		+ (№ 1)/ + (№ 2)		- (№ 1)/ -(№ 2)	
1x TMT, PROFIBUS® PA	+/i		-/i	GND/GND	+/i		-/i	GND/GND	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFIBUS® PA	+ (№ 1)/ + (№ 2)		- (№ 1)/ -(№ 2)		+ (№ 1)/ + (№ 2)		- (№ 1)/ -(№ 2)					
1x TMT, FF	Комбинация невозможна				Комбинация невозможна				-/i	+/i	i/i	GND/GND
2x TMT, FF									- (№ 1)/ -(№ 2)	+ (№ 1)/ + (№ 2)		
Положение контакта и цветовой код	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE			

Комбинация подключения: вставка – преобразователь

Вставка	Подключение преобразователя [1]			
	1 шт., 1-канальный	2 шт., 1-канальные [2]	1 шт., 2-канальный	2 шт., 2-канальные [2]
1 датчик Pt100, свободные концы проводов	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1)	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1) (Преобразователь № 2 не подключен)	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1)	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1) Преобразователь № 2 не подключен
2x Pt100, свободные провода	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1) Pt100 (№ 2), изолированный	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1) Pt100 (№ 2): преобразователь (№ 2)	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1) Pt100 (№ 2): преобразователь (№ 1)	Pt100 (№ 1): преобразователь (№ 1) Pt100 (№ 2): преобразователь (№ 1) (Преобразователь № 2 не подключен)

<table>
<tr><th rowspan="2">Вставка</th><th colspan="4">Подключение преобразователя [1]</th></tr>
<tr><th>1 шт., 1-канальный</th><th>2 шт., 1-канальные [2]</th><th>1 шт., 2-канальный</th><th>2 шт., 2-канальные [2]</th></tr>
<tr><td>1 датчик Pt100 с клеммным отсеком [2]</td><td>Pt100 (№ 1): преобразователь в крышке</td><td rowspan="2">Комбинация невозможна</td><td>Pt100 (№ 1): преобразователь в крышке</td><td rowspan="2">Комбинация невозможна</td></tr>
<tr><td>2x Pt100 с клеммным отсеком [2]</td><td>Pt100 (№ 1): преобразователь в крышке
Pt100 (№ 2) не подключен</td><td>Pt100 (№ 1): преобразователь в крышке
Pt100 (№ 2): преобразователь в крышке</td></tr>
</table>

1) Если выбраны 2 преобразователя в присоединительной головке, то преобразователь № 1 устанавливается в головке с высокой крышкой. В стандартной конфигурации метку невозможно заказать для 2-го преобразователя. Для адреса шины установлено значение по умолчанию, которое при необходимости должно быть изменено вручную перед вводом в эксплуатацию.
2) Только в присоединительной головке с высокой крышкой, доступен только 1 преобразователь. Керамический клеммный отсек автоматически устанавливается на вставку.

Защита от перенапряжения

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

Более подробные сведения приведены в технических описаниях разрядников HAW562 (TI01012K) и HAW569 (TI01013K).

Рабочие характеристики

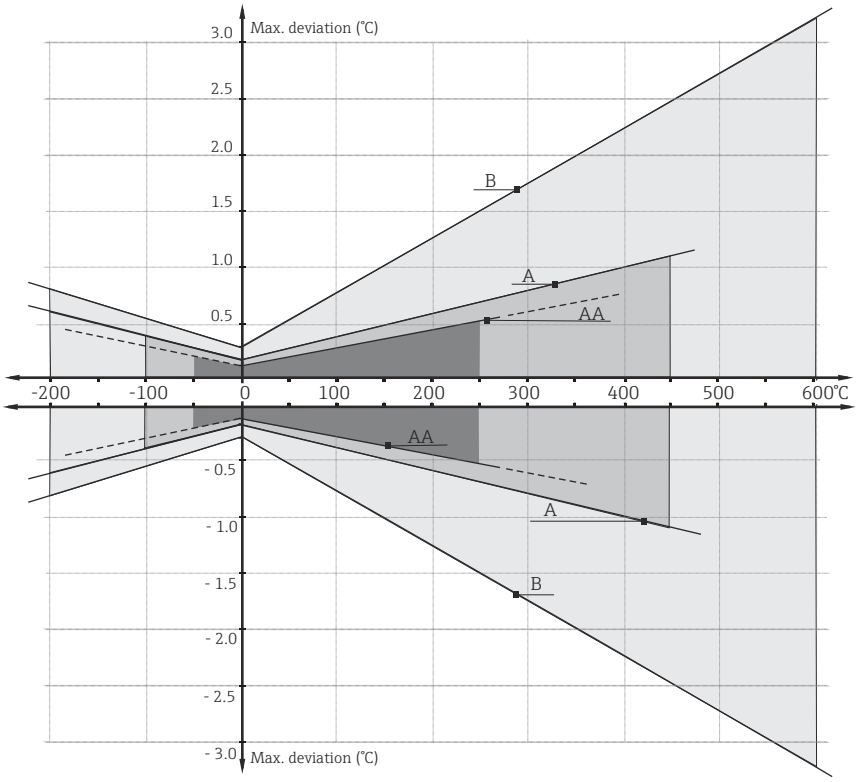
Эталонные условия

Эти данные важны для определения точности используемых измерительных преобразователей температуры. Дополнительные сведения приведены в документе «Техническое описание» к измерительным преобразователям температуры iTEMP.

Максимальная погрешность измерения

Термометр сопротивления (RTD) – согласно стандарту МЭК 60751

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
Максимальная погрешность тонкопленочного термометра сопротивления (TF)		
Кл. A	± (0,15 + 0,002 |t| [1)])	
Кл. AA, ранее 1/3 кл. B	± (0,1 + 0,0017 |t|) [1)]	
Кл. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1)])	



1) |t| – абсолютное значение °C.

Чтобы выяснить погрешность измерения в °F, следует вычислить уравнение в °C, затем умножить результат на 1,8.

Диапазоны температуры

Тип датчика	Диапазон эксплуатационной температуры	Класс B	Класс A	Класс AA
iTHERM StrongSens	−50 до 500 °C (−58 до 932 °F)	-	−30 до 300 °C (−22 до 572 °F)	0 до 200 °C (32 до 392 °F)
iTHERM QuickSens	−50 до 200 °C (−58 до 392 °F)	-	−30 до 200 °C (−22 до 392 °F)	0 до 200 °C (32 до 392 °F)
Pt100, тонкопленочный датчик (TF)	−50 до 200 °C (−58 до 392 °F)	−50 до 200 °C (−58 до 392 °F)	−30 до 200 °C (−22 до 392 °F)	-
Pt100, датчик с проволочным резистором (WW)	−200 до 600 °C (−328 до 1 112 °F)	-	−100 до 450 °C (−148 до 842 °F)	−50 до 250 °C (−58 до 482 °F)

Влияние температуры окружающей среды

Зависит от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения см. в техническом описании.

Самонагрев

Элементы термометра сопротивления являются пассивными резисторами, сопротивление которых измеряется с помощью внешнего тока. Этот измерительный ток вызывает эффект

самонагрева в самом чувствительном элементе – термометре сопротивления, что в свою очередь приводит к дополнительной погрешности измерения. Кроме измерительного тока, на погрешность измерения влияют теплопроводность и скорость потока технологической среды. При подключении преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP® (с очень малым измерительным током) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

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 K.

Время отклика без термопасты [1)]

Термогильза	Форма наконечника	Вставка	1 датчик Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1 датчик Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1 датчик Pt100 с проволочным резистором, WW		2 датчика Pt100 с проволочным резистором, WW		1 датчик Pt100 стандартного тонкопленочного типа, TF		2 датчика Pt100 стандартного тонкопленочного типа, TF	
			t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}
Ø6,35 мм (¼ дюйм)	Усеченный 4,76 мм (3/16 дюйм) x 19,05 мм (0,75 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	1,6 с	5,9 с	-	-	7,8 с	21,8 с	7,8 с	21,8 с	-	-	-	-
Ø9,53 мм (⅜ дюйм)	Прямой	Ø6 мм (0,24 дюйм)	8,5 с	47 с	25,9 с	80,9 с	-	-	-	-	-	-	-	-
	Прямой	Ø6,35 мм (¼ дюйм)	-	-	-	-	23,6 с	67 с	21,8 с	65,2 с	18,4 с	55,8 с	18,4 с	55,8 с
	Усеченный 4,76 мм (3/16 дюйм) x 19,05 мм (0,75 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	1,5 с	5,5 с	-	-	8,4 с	23 с	8,4 с	23 с	-	-	-	-
Ø	Прямой	Ø6 мм (0,24 дюйм)	8,2 с	34,8 с	23,4 с	70,6 с	-	-	-	-	-	-	-	-
	Прямой	Ø6,35 мм (¼ дюйм)	-	-	-	-	20,1 с	55,4 с	21,3 с	61,8 с	17,9 с	51,5 с	17,9 с	51,5 с
	Усеченный 4,76 мм (3/16 дюйм) x 19,05 мм (0,75 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	1,8 с	6,2 с	-	-	8,8 с	24,1 с	8,8 с	24,1 с	-	-	-	-

1) При использовании термогильзы.

Время отклика для вставки, подключенной напрямую (без преобразователя).

Калибровка

Калибровка термометров

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

- Калибровка при температуре с фиксированной точкой, т. е. при температуре замерзания воды (0 °C).
- Калибровка путем сравнения со значениями эталонного точного термометра.

Калибруемый термометр должен как можно точнее отображать температуру фиксированной точки или температуру эталонного термометра. Обычно для калибровки термометра используются калибровочные ванны с регулируемой температурой, с очень однородными тепловыми значениями – или специальные калибровочные печи, в которые тестируемый прибор и эталонный термометр при необходимости можно ввести на достаточное расстояние.

Погрешности, вызванные рассеиванием тепла, или недостаточная глубина погружения могут привести к снижению точности измерения. Имеющаяся точность измерения указывается в индивидуальном сертификате калибровки.

Для аккредитованных калибровок согласно ISO 17025 погрешность измерения не должна превышать погрешность аккредитованного измерения более чем вдвое. При превышении этого предела может быть выполнена только заводская калибровка.

Оценка термометров

Если выполнить калибровку с приемлемой точностью измерения и передачей результатов не удается, то можно воспользоваться услугой по оценке вставок, предлагаемой Endress+Hauser (при наличии технических возможностей). Это действительно в следующих случаях.

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

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

Согласование датчика и преобразователя

Кривая сопротивления/температуры платиновых термометров сопротивления стандартизирована, но на практике редко удается точно придерживаться этих значений в рамках всего рабочего диапазона температуры. По этой причине платиновые датчики сопротивления подразделяются на классы допусков, такие как класс A, AA или B, в соответствии со стандартом МЭК 60751. Эти классы допусков описывают максимально допустимое отклонение характеристической кривой конкретного датчика от стандартной кривой, т. е. допустимую погрешность температурно-зависимой характеристики. Преобразование измеренных значений сопротивления датчика в значения температуры в преобразователях температуры или других измерительных приборах часто подвержено значительным ошибкам, поскольку преобразование обычно основывается на стандартной характеристической кривой.

При использовании преобразователей температуры, выпускаемых компанией Endress+Hauser, эту погрешность преобразования можно значительно сократить путем согласования датчика и преобразователя. Последовательность согласования приведена ниже.

- Калибровка не менее чем при трех значениях температуры и определение характеристической кривой фактического датчика температуры.
- Корректировка полиномиальной функции для датчика с использованием коэффициентов Каллендара-ван Дюзена (КВД).
- Настройка преобразователя температуры с коэффициентами КВД для конкретного датчика с целью преобразования сопротивления/температуры.
- Еще одна калибровка перенастроенного преобразователя температуры с подключенным термометром сопротивления.

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

Endress+Hauser выполняет для каждого прибора стандартные калибровки при эталонной температуре −20 до +500 °C (−4 до +932 °F) на основе правил ITS90 (международной температурной шкалы). Калибровки в других температурных диапазонах можно получить через региональное торговое представительство Endress+Hauser по запросу. Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. В сертификате калибровки указывается серийный номер прибора. Калибровке подлежит только вставка.

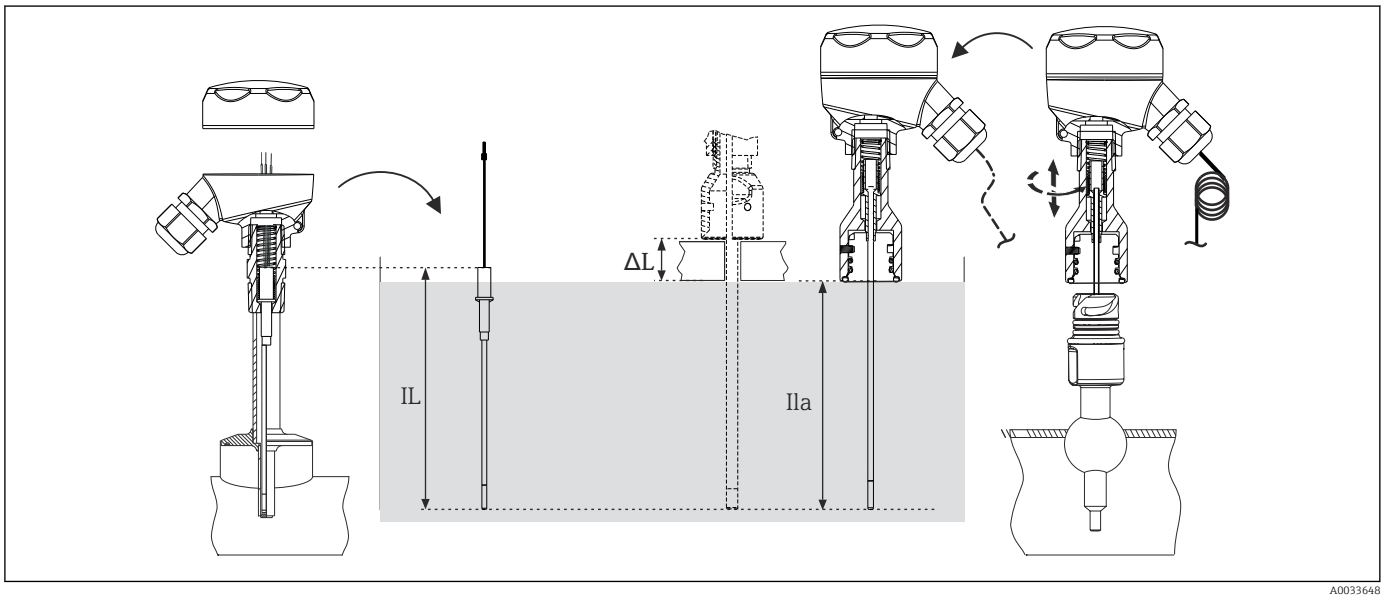
Минимальная глубина ввода (IL) вставок, необходимая для выполнения корректной калибровки

Учитывая ограничения, накладываемые геометрическими параметрами ванны, при высокой температуре следует поддерживать минимальную глубину погружения, чтобы можно было выполнить калибровку с приемлемой погрешностью измерения. Эти же правила действуют при использовании преобразователя в головке датчика. Ввиду рассеивания тепла необходимо поддерживать минимальную глубину погружения, чтобы обеспечить работоспособность преобразователя −40 до +85 °C (−40 до +185 °F).

Минимальная глубина ввода (IL)

Температура калибровки	Минимальная глубина погружения (IL)
−196 °C (−320,8 °F)	120 мм (4,72 дюйм) [1]
+80 до +250 °C (+112 до +482 °F)	Требования к минимальной глубине погружения отсутствуют
+251 до +550 °C (+483 до +1 022 °F)	300 мм (11,8 дюйм)
+551 до +600 °C (+1 023 до +1 112 °F)	400 мм (15,8 дюйм)

1) Для прибора с преобразователем температуры в головке датчика необходимо не менее 150 мм (5,91 дюйм) в обязательном порядке.



A0033648

8 Глубина ввода для калибровки датчика

IL Глубина ввода для заводской калибровки или повторной калибровки на месте без удлинительной шейки iTHERM QuickNeck
ILa Глубина ввода для повторной калибровки на месте с удлинительной шейкой iTHERM QuickNeck
ΔL Дополнительное расстояние, которое зависит от калибровочного стенда, если вставка не может быть полностью погружена

- Чтобы проверить фактическую оценку точности установленных термометров, следует часто выполнять циклическую калибровку установленного датчика. Вставка обычно снимается для сравнения с точным эталонным термометром в калибровочной ванне (см. рисунок, левая часть).
  Для выполнения воспроизводимой калибровки требуется обеспечить минимальную глубину ввода (IL). Если глубина ввода короче этой минимальной глубины, то необходимая воспроизводимость не обеспечивается.
- Шейка iTHERM QuickNeck позволяет быстро и без инструментов снять вставку для калибровки. Вся верхняя часть термометра высвобождается поворотом присоединительной головки. Вставка извлекается из термогильзы и погружается непосредственно в калибровочную ванну (см. рисунок, правая часть). Необходимо обеспечить достаточную длину кабеля, чтобы можно было достать до мобильной калибровочной ванны с подключенным кабелем. Если это невозможно для калибровки, рекомендуется использовать разъем. → 🗎 38

Преимущества iTHERM QuickNeck
- Значительная экономия времени при повторной калибровке прибора (до 20 минут на точку измерения)
- Ошибки электрического подключения при повторной установке исключены
- Минимальное время простоя установки, что равносильно экономии расходов

Минимальная глубина погружения – это длина участка вставки, полностью погруженного в калибровочную ванну. Для обеспечения надлежащей повторной калибровки значение, выбранное для глубины IL*, должно быть по меньшей мере равным значению ранее определенной минимальной глубины ввода (IL) для вставки конкретного типа. Более подробные сведения см. в предшествующих таблицах (значения для исполнений без преобразователя в головке датчика).
Если используемый калибровочный блок не позволяет полностью погрузить вставку до нижнего края верхней части шейки iTHERM QuickNeck, то к значению глубины ILa может понадобиться добавить дополнительную длину (ΔL). → 🗎 19

Формулы для расчета глубины ILa при повторной калибровке прибора с шейкой iTHERM QuickNeck на месте эксплуатации [1)]

Исполнение термогильзы	Формула
Диаметр термогильзы 6,35 мм (¼ дюйм)	ILa = U + T + 19,05 мм (0,75 дюйм)
Диаметр термогильзы 9,53 мм (⅜ дюйм)	
Диаметр термогильзы 12,7 мм (½ дюйм)	

1) Ход пружины, прижимающей вставку, составляет ½ дюйма.

Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции ≥ 100 МОм при температуре окружающей среды между клеммами и оболочкой проверяется с использованием минимального напряжения 100 В пост. тока пост. тока.

Монтаж

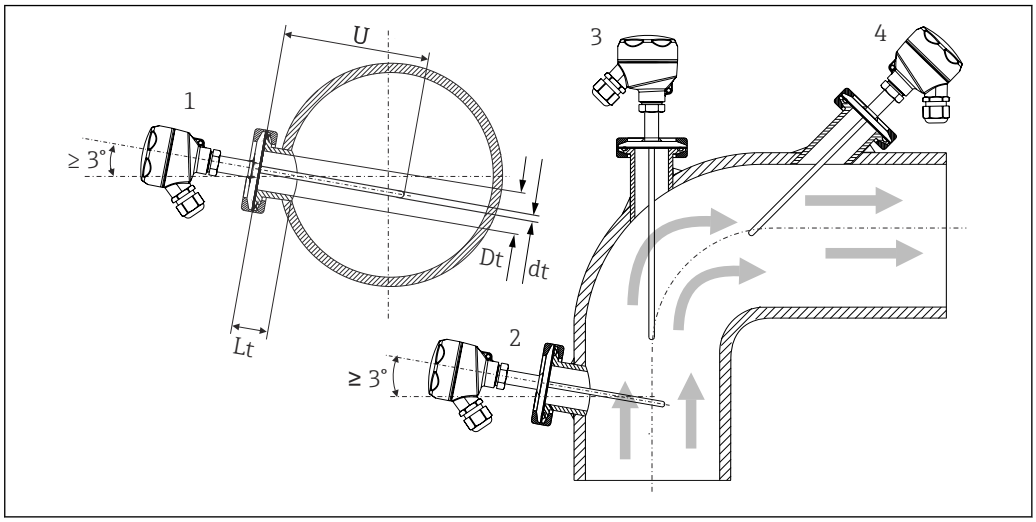
Ориентация

Ограничений нет. Однако должен быть обеспечен автоматический слив технологической среды. Если есть отверстие для обнаружения утечек в присоединении к процессу, то это отверстие необходимо располагать в самой низкой точке.

Инструкции по монтажу

Глубина погружения термометра может повлиять на точность. Если глубина погружения слишком мала, то возможны ошибки в измерении, обусловленные теплопередачей через присоединение к процессу и стенку резервуара. При монтаже в трубопроводе глубина погружения (в идеальном случае) должна соответствовать половине диаметра трубы.

- Варианты монтажа: трубы, резервуары и другие компоненты технологической установки
- В целях минимизации дополнительной температурной погрешности, вызываемой теплопроводностью, рекомендуется выбирать минимальную глубину погружения в зависимости от типа используемого датчика и конструкции вставки. Эта глубина погружения соответствует минимальной глубине ввода для калибровки. → 18
- Сертификация ATEX: соблюдайте инструкции по монтажу, приведенные в документации по взрывозащите!



9 Примеры монтажа

1, 2 Перпендикулярно потоку, с углом наклона не менее 3° для автоматического опорожнения
3 На угловых отводах
4 Наклонный монтаж в трубопроводах малого номинального диаметра
U Глубина погружения

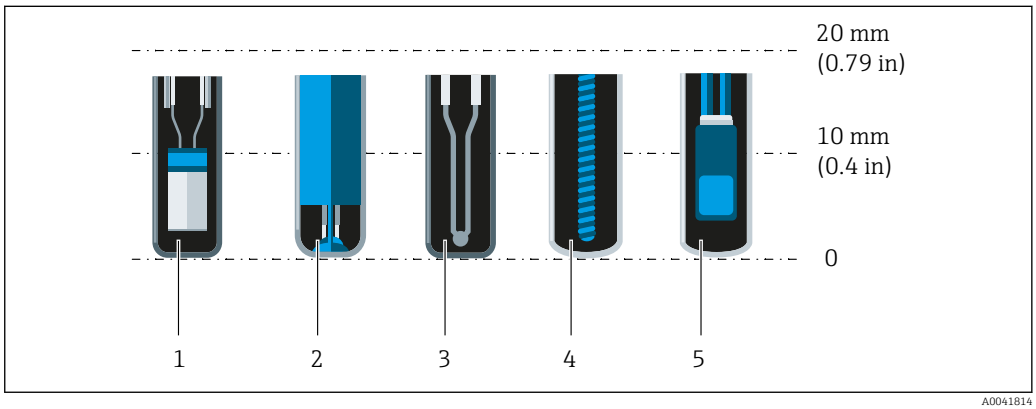
Необходимо соблюдать требования EHEDG и санитарного стандарта 3-A.

Инструкции по монтажу согласно правилам EHEDG, для обеспечения очистки: Lt ≤ (Dt-dt)

Инструкции по монтажу согласно правилам 3-A, для обеспечения очистки: Lt ≤ 2 (Dt-dt)

В трубах малого номинального диаметра рекомендуется вводить наконечник термометра в технологическую среду на достаточную глубину (дальше центральной оси трубы). Другой вариант – монтаж под углом (4). При определении глубины погружения или монтажной глубины необходимо учитывать все параметры термометра и среды, подлежащей измерению (например, скорость потока и рабочее давление).

Учитывайте точное положение чувствительного элемента в наконечнике термометра.

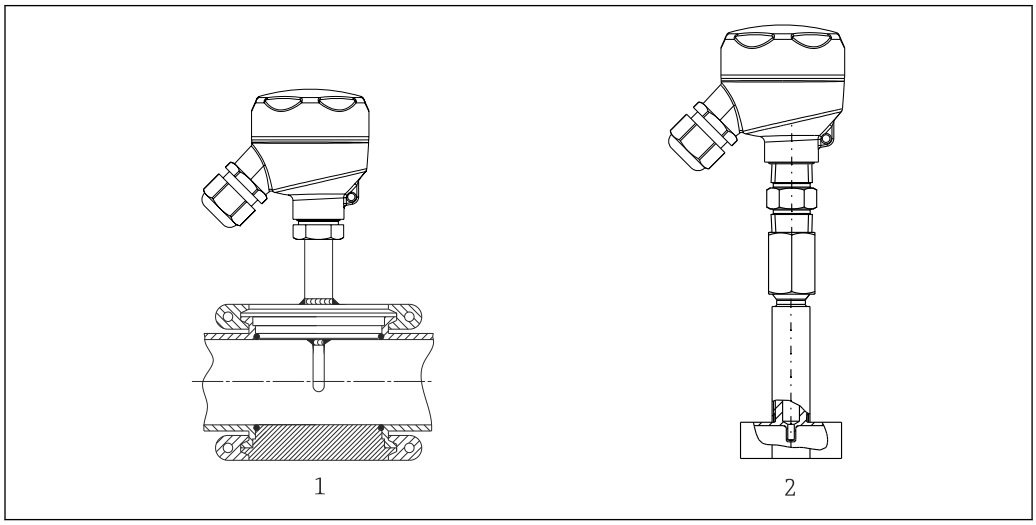


1 StrongSens или TrustSens на расстоянии 5 до 7 мм (0,2 до 0,28 дюйм)
2 QuickSens на расстоянии 0,5 до 1,5 мм (0,02 до 0,06 дюйм)
3 Термопара (незаземленная) на расстоянии 3 до 5 мм (0,12 до 0,2 дюйм)
4 Проволочный чувствительный элемент на расстоянии 5 до 20 мм (0,2 до 0,79 дюйм)
5 Стандартный тонкопленочный чувствительный элемент на расстоянии 5 до 10 мм (0,2 до 0,39 дюйм)

Чтобы свести минимуму последствия теплопередачи и добиться максимально точных результатов измерения, 20 до 25 мм (0,79 до 0,98 дюйм) должны находиться в контакте со средой в дополнение к длине чувствительного элемента.

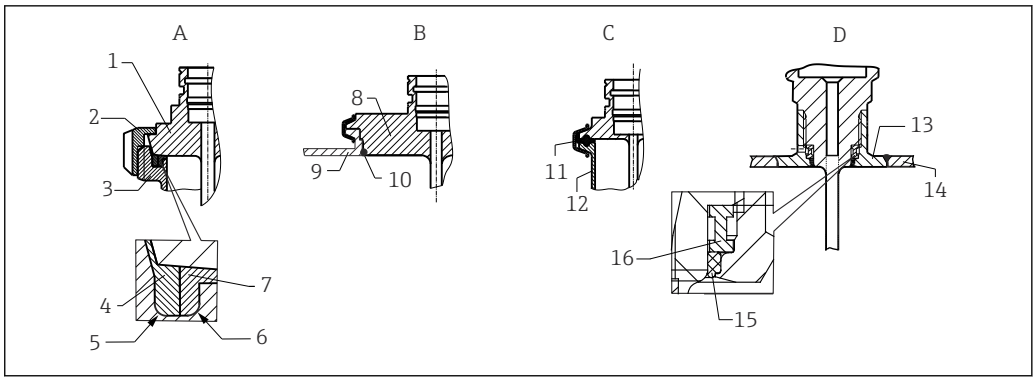
В этой связи рекомендованы следующие минимальные длины погружения:
- TrustSens или StrongSens 30 мм (1,18 дюйм);
- QuickSens 25 мм (0,98 дюйм);
- проволочный чувствительный элемент 45 мм (1,77 дюйм);
- стандартный тонкопленочный чувствительный элемент 35 мм (1,38 дюйм).

Особенно важно учитывать данные рекомендации для Т-образных отводов, так как вследствие конструкции установленные в них датчики имеют крайне короткую глубину погружения и, следовательно, более высокую погрешность измерения. По этой причине с датчиками QuickSens рекомендовано использование У-образных отводов.



10 Присоединения к процессу для монтажа термометра в трубопроводах малого номинального диаметра

1 Присоединение к процессу Varivent® типа N для трубопроводов размером DN40
2 Термогильза в виде тройника или угловая термогильза для приваривания, соответствующая стандарту DIN 11865/ASME BPE



11 Подробные инструкции по монтажу в соответствии с гигиеническими требованиями

A Присоединение к молокопроводу согласно стандарту DIN 11851, только в сочетании с сертифицированным по правилам EHEDG самоцентрирующимся уплотнительным кольцом
1 Датчик с молочной гайкой
2 Шлицевая накидная гайка
3 Присоединение ответной части
4 Центрирующее кольцо
5 R0.4
6 R0.4
7 Кольцевое уплотнение
B Присоединение к процессу Varivent® для корпуса VARINLINE®
8 Датчик с присоединением Varivent
9 Присоединение ответной части
10 Уплотнительное кольцо
C Зажим, соответствующий стандарту ISO 2852
11 Формованное уплотнение
12 Присоединение ответной части
D Присоединение к процессу Liquiphant-M G 1 дюйм, горизонтальный монтаж
13 Приварной переходник
14 Стенка резервуара
15 Уплотнительное кольцо
16 Опорное кольцо

УВЕДОМЛЕНИЕ

При выходе из строя кольцевого уплотнения (уплотнительного кольца) или уплотнительной прокладки необходимо выполнить следующие действия.

- Снимите термометр.
- Очистите резьбу и стыковую/уплотняемую поверхность уплотнительного кольца.
- Замените уплотнительное кольцо или уплотнение.
- После монтажа выполните очистку по технологии CIP.

При использовании приварных соединений необходимо проявлять осторожность в необходимой мере, выполняя сварочные работы на стороне технологического оборудования.

1. Используйте пригодные для этой цели сварочные материалы.
2. Сварку необходимо выполнять заподлицо или с радиусом сварного шва ≥ 3,2 мм (0,13 дюйм).
3. Не допускайте раковин, подрезов и пропусков.
4. Необходимо обеспечить шлифование и полировку поверхности, Ra ≤ 0,76 мкм (30 микродюйм).

При монтаже термометра обратите внимание на соблюдение следующих условий, которые позволяют устранить негативное влияние на очищаемость.

1. Смонтированный датчик пригоден для очистки на месте (CIP). Очистка осуществляется вместе с трубопроводом или резервуаром. Если для внутренних элементов резервуара используются штуцерные присоединения к процессу, то важно убедиться в том, что устройство очистки непосредственно обрабатывает этот участок для обеспечения очистки надлежащего качества.
2. Соединения типа Varivent® позволяют выполнять монтаж заподлицо.

Условия окружающей среды

Диапазон температуры 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» → 🗎 33
С преобразователем в головке датчика	−40 до 85 °C (−40 до 185 °F) Режим SIL (преобразователь HART 7) −40 до 70 °C (−40 до 158 °F)
С преобразователем в головке датчика и дисплеем	−20 до 70 °C (−4 до 158 °F)
С установленным полевым преобразователем	▪ Без дисплея: −40 до 85 °C (−40 до 185 °F) ▪ С дисплеем: −40 до +80 °C (−40 до +176 °F) ▪ Режим SIL: −40 до +75 °C (−40 до +167 °F)

Удлинительная шейка	Температура в °C (°F)
iTHERM QuickNeck	−50 до +140 °C (−58 до +284 °F)

Температура хранения

Данные см. в разделе «Температура окружающей среды».

Влажность

В зависимости от используемого преобразователя. Если используется преобразователь Endress +Hauser iTEMP в головке датчика, то:
- допустимая конденсация соответствует стандарту МЭК 60 068-2-33;
- максимальная относительная влажность: 95 % согласно стандарту МЭК 60068-2-30.

Климатический класс

Согласно стандарту EN 60654-1, класс C

Степень защиты

Максимум IP69K, в зависимости от конструкции (присоединительная головка, разъем и пр.)

Ударопрочность и вибростойкость

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

Исполнение	Вибростойкость для наконечника датчика
Pt100 (WW или TF)	30 m/s² (3g) [1]
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), исполнение: Ø6 мм (0,24 дюйм)	> 600 m/s² (60g)

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

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Зависит от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения см. в техническом описании .

Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры

В зависимости от типа используемого датчика, макс. −200 до +600 °C (−328 до +1 112 °F).

Термический удар

Стойкость к термическому удару в процессе очистки CIP/SIP (повышение температуры в течение 2 секунд от +5 до +130 °C (+41 до +266 °F)).

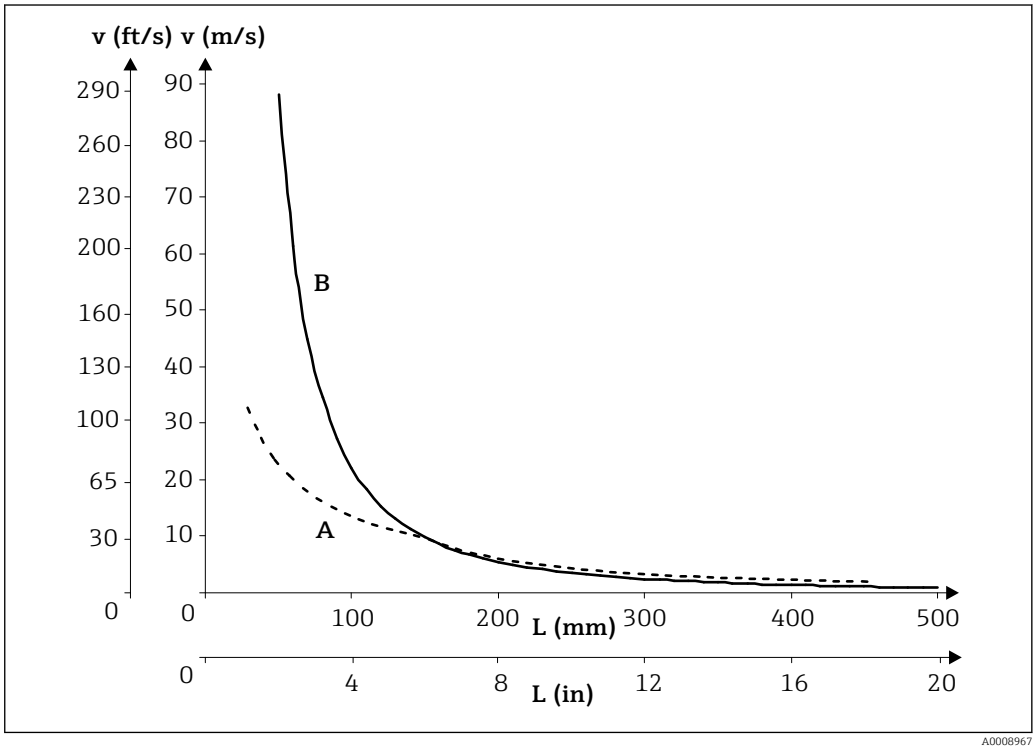
Диапазон рабочего давления

Максимально допустимое рабочее давление зависит от различных факторов влияния, таких как конструкция прибора, присоединение к процессу и рабочая температура. Сведения о значениях максимально допустимого рабочего давления для отдельных присоединений к процессу см. в разделе «Присоединение к процессу». → 🗎 39

Можно проверить устойчивость к механической нагрузке в зависимости от функций установки и условий технологического процесса в интерактивном режиме с помощью модуля Thermowell (TW) Sizing Module для подбора термогильз в программном обеспечении Applicator от Endress+Hauser. См. раздел «Аксессуары».

Пример зависимости допустимой скорости потока от глубины погружения и технологической среды

Максимальная скорость потока, допустимая для термометра, уменьшается с увеличением глубины погружения вставки в поток технологической среды. Кроме того, она зависит от диаметра наконечника термометра, характеристик технологической среды, рабочей температуры и рабочего давления. Следующие цифры указывают ориентировочную максимально допустимую скорость потока воды и перегретого пара при рабочем давлении 40 бар (580 PSI).



12 Допустимая скорость потока, термогильза диаметром 9,53 мм (3/8 дюйма)

A Среда – вода при T = 50 °C (122 °F)
B Среда – пар при температуре 400 °C (752 °F)
L Глубина погружения под действием потока
v Скорость потока

Агрегатное состояние среды

Газ или жидкость (в том числе с высокой вязкостью, например йогурт).

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

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

- Термометр без термогильзы – для монтажа в существующую термогильзу
- Диаметр 6,35 мм (¼ дюйм)
- Диаметр 9,53 мм (⅜ дюйм)
- Диаметр 12,7 мм (½ дюйм)
- Термогильза в виде тройника и угловая термогильза для приваривания, соответствующая стандарту DIN 11865/ASME BPE.

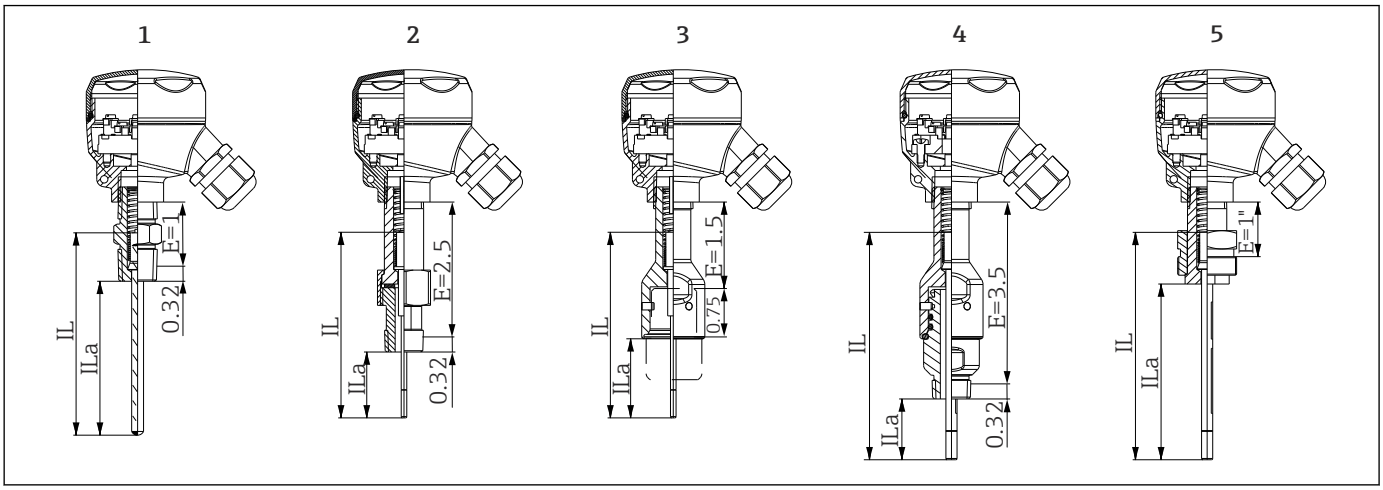
Различные размеры, например глубина погружения U, являются переменными величинами и поэтому на следующих габаритных чертежах обозначены в виде позиций.

Переменные размеры

Позиция	Описание
E	Длина удлинительной шейки: зависит от конфигурации/предопределена для исполнения с iTHERM QuickNeck
ILa	Глубина ввода
L	Длина термогильзы (U+T)
B	Толщина основания термогильзы: задана заранее, зависит от варианта исполнения защитной гильзы (см. также отдельные данные, приведенные в таблице)
T	Длина колодца термогильзы: определена заранее, зависит от исполнения термогильзы (см. также индивидуальные табличные данные)
U	Глубина погружения: переменная, зависит от конфигурации
ØID	Диаметр вставки: 6 мм (0,24 дюйм) 3 мм (0,12 дюйм) или 6,35 мм (¼ дюйм)

Без термогильзы

Для монтажа в существующую термогильзу (все размеры приведены в дюймах)



A0034489

1 Термометр с шестигранным удлинительным штуцером, для соединительной резьбы ½"NPT
2 Термометр с удлинительным соединительным штуцером (NUN), для соединительной резьбы ½" NPT
3 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck, верхняя часть
4 Термометр с комплектным быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck, для соединительной резьбы ½" NPT
5 Термометр с резьбой 1¼" x 18 UNEF
IL Длина вставки
ILa Глубина ввода (длина вставки ниже штуцера)
E Длина удлинительной шейки, которая имеется в точке монтажа (при наличии)

Ход пружины, прижимающей вставку, составляет ½ дюйма.

При расчете глубины вставки ILa для погружения в имеющуюся термогильзу TT412 используйте следующие уравнения.

Исполнение 1, 2, 4 и 5	ILa = U + T +38,1 мм (1,5 дюйм) [1]
Исполнение 3	ILa = U + T +19,05 мм (0,75 дюйм) [1]

1) ILa – глубина ввода (длина вставки ниже штуцера) U = глубина погружения термогильзы. T = длина колодца термогильзы.

При расчете сменной вставки обратите внимание на следующие уравнения.

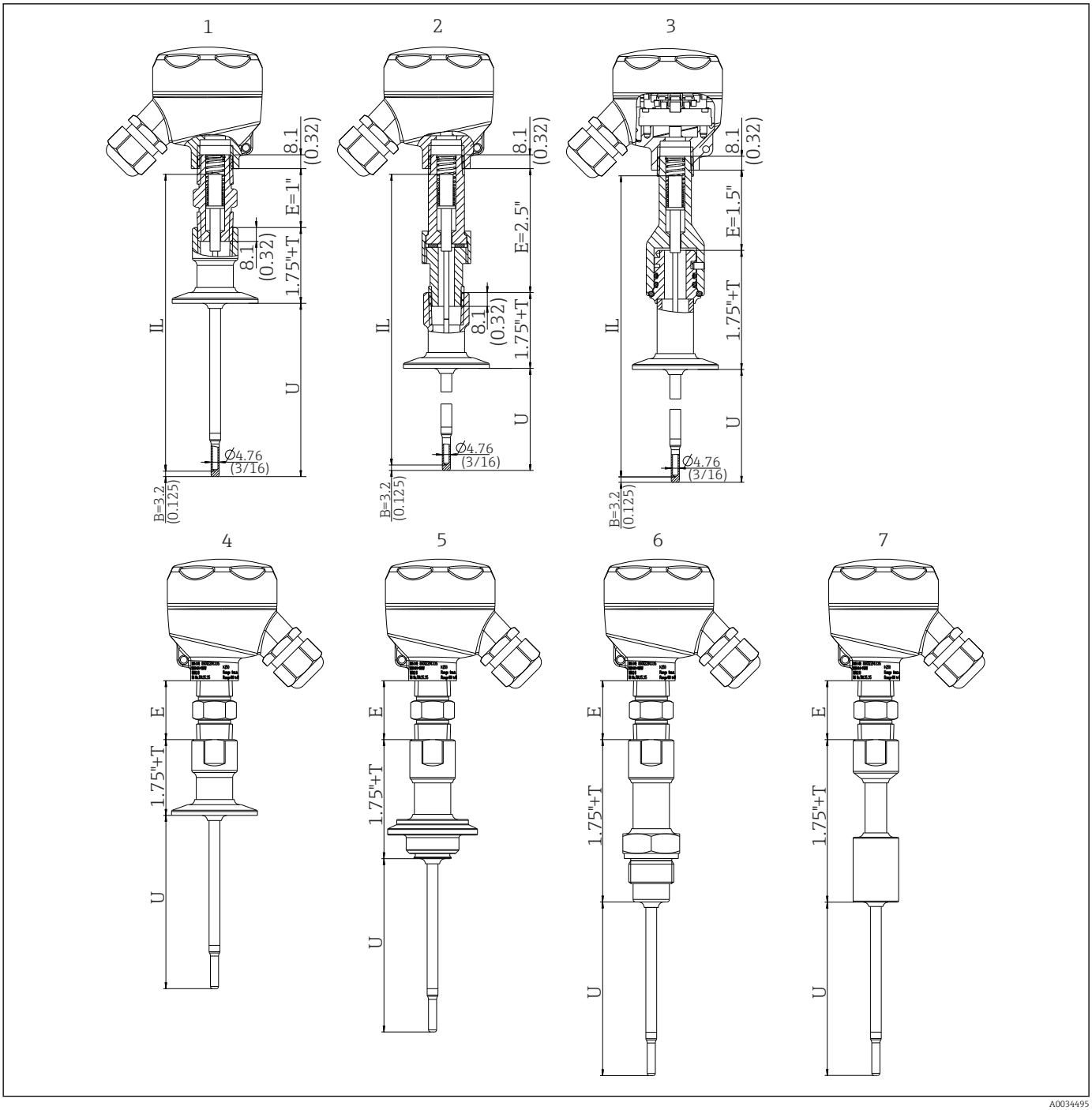
	IL = U + T + E +38,1 мм (1,5 дюйм) [1]
Исполнение 1, 2, 4 и 5	IL = ILa + E [2]
Исполнение 3	IL = ILa +19,05 мм (0,75 дюйм)+ E [2]

1) IL = длина вставки. U = глубина погружения термогильзы. T = длина колодца термогильзы. E = длина удлинительной шейки.
2) IL = длина вставки. ILa = глубина ввода (длина вставки ниже штуцера). E = длина удлинительной шейки.

Вставка iTHERM TS212 предлагается в качестве запасной детали. Глубина ввода (IL) зависит от глубины погружения термогильзы (U), длины удлинительной шейки (E) и длины колодца термогильзы (T). При замене изделия необходимо учитывать глубину ввода (IL).

Этот размер можно вычислить по следующей формуле: IL = U + T + E + 38,1 мм (1,5 дюйм).

С термогильзой (1/4, 3/8, 1/2 дюйма)



A0034495

13 Термогильза с присоединением в виде шейки NPT ½" и различными вариантами исполнения присоединений к процессу

1 Термометр с шестигранным удлинительным штуцером и присоединением к процессу Tri-Clamp
2 Термометр с удлинительным соединительным штуцером (NUN) и присоединением к процессу Tri-Clamp
3 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck и присоединением к процессу Tri-Clamp
4 Термометр с шестигранным удлинительным штуцером и присоединением к процессу Tri-Clamp
5 Термометр с шестигранным удлинительным штуцером и присоединением к процессу Varivent®
6 Термометр с шестигранным удлинительным штуцером и переходником Liquiphant
7 Термометр с цилиндрическим приварным переходником
IL Длина вставки
U Глубина погружения термогильзы

E Длина удлинительной шейки, которая имеется в точке монтажа (при наличии)
T Длина колодца термогильзы
B Толщина основания

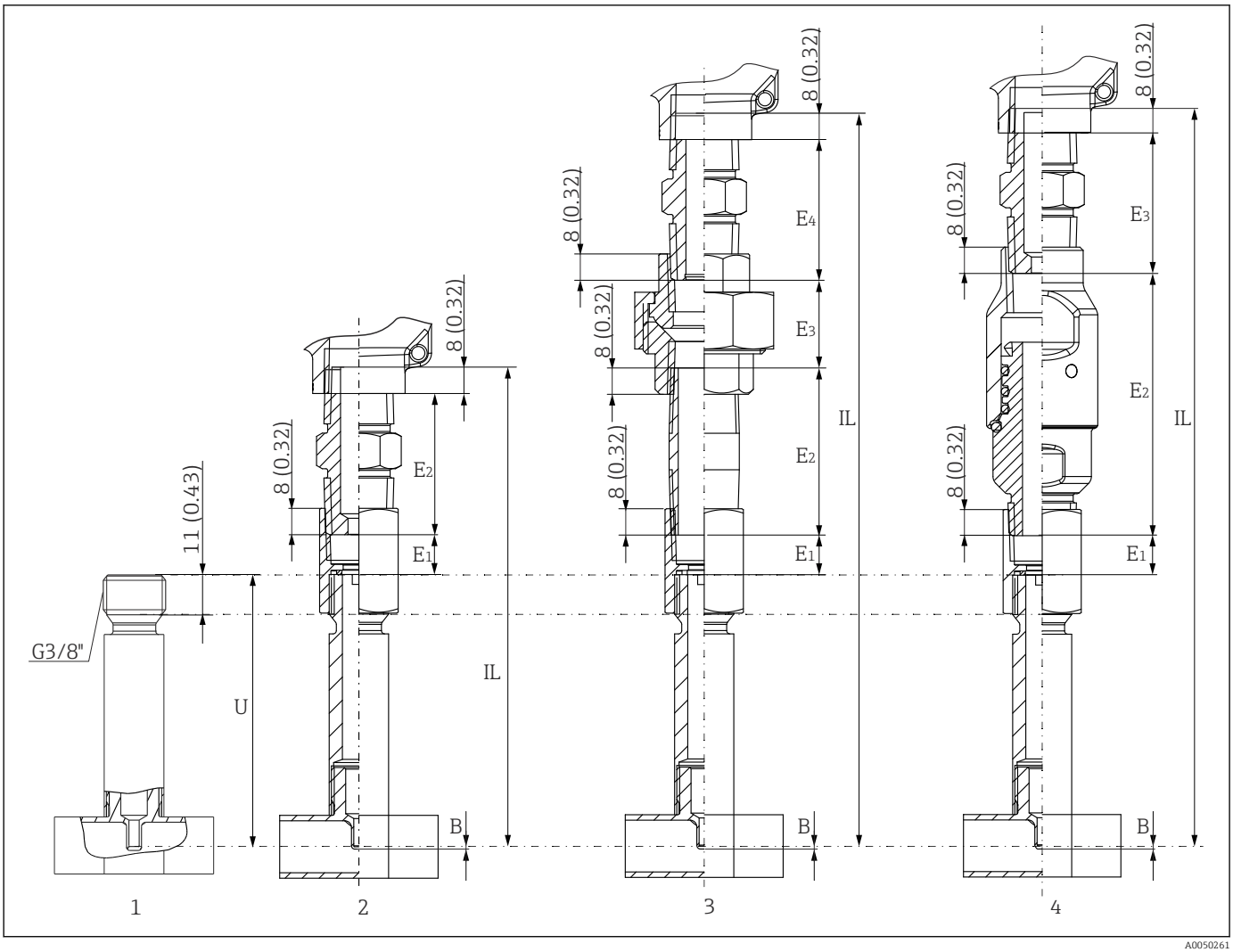
Для диаметра ½ дюйма не предусмотрен вариант Tri-Clamp 3/4 дюйма

Позиция	Исполнение	Длина
Длина шахты термогильзы T [1]	Исполнение 1, 2, 4: Tri-Clamp с резьбой NPT Исполнение 3: Tri-Clamp с соединением QuickNeck Исполнение 5: Varivent® с резьбой NPT Исполнение 5: Varivent® с соединением QuickNeck Исполнение 6: резьба ISO 228 для прибора Liquiphant, с резьбой NPT Исполнение 6: резьба ISO 228 для прибора Liquiphant, с соединением QuickNeck Исполнение 7: цилиндрическое соединение для приваривания, с резьбой NPT Исполнение 7: цилиндрическое соединение для приваривания, с соединением QuickNeck	0–6 дюймов 1–6 дюймов 1–6 дюймов 1,5–6 дюймов 2–6 дюймов 2–6 дюймов 2–6 дюймов 2–6 дюймов
Глубина погружения U	Не зависит от исполнения	Переменная, в зависимости от конфигурации
Толщина основания B	**Термогильза 6,35 мм (¼ дюйм):** Суженный наконечник Ø4,76 мм (3/16 дюйм)	3,2 мм (0,125 дюйм)
	Термогильза 9,53 мм (⅜ дюйм): Суженный наконечник Ø4,76 мм (3/16 дюйм) Прямой наконечник	3,2 мм (0,125 дюйм) 3 мм (0,12 дюйм)
	Термогильза 12,7 мм (½ дюйм): Суженный наконечник Ø4,76 мм (3/16 дюйм) Прямой наконечник	3,2 мм (0,125 дюйм) 6,3 мм (0,25 дюйм)
Длина удлинительной шейки E	**Исполнение 1** Термометр с шестигранным удлинительным штуцером и присоединением к процессу Tri-Clamp	E = 25,4 мм (1 дюйм)
	Исполнение 2 Термометр с удлинительным соединительным штуцером (NUN) и присоединением к процессу Tri-Clamp	E = 63,5 мм (2,5 дюйм)
	Исполнение 3 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck и присоединением к процессу Tri-Clamp	E = 38,1 мм (1,5 дюйм)

1) Зависит от присоединения к процессу.

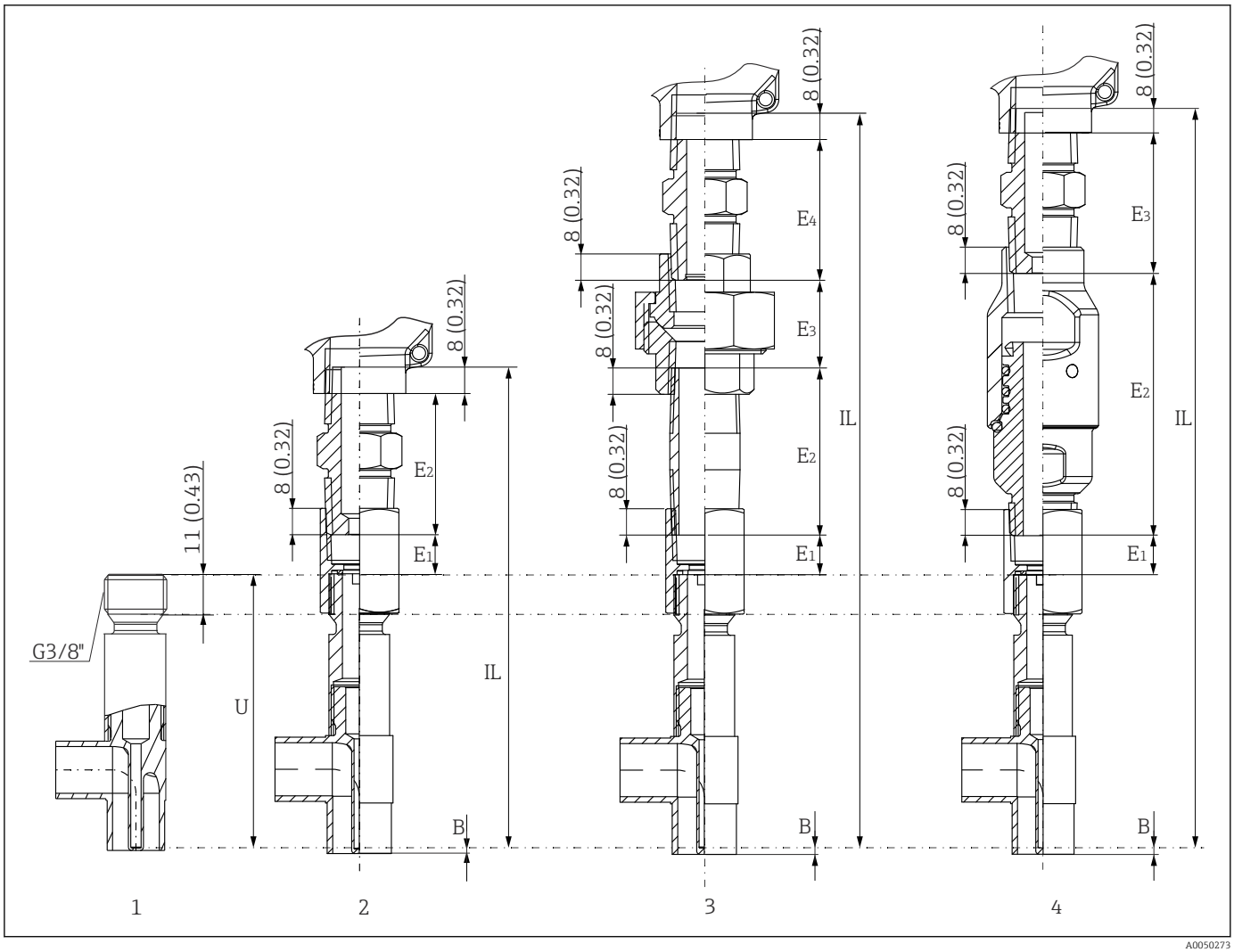
Термогильза в виде тройника или угловая термогильза, оптимизированный вариант

Нет сварных швов, нет застойных зон



14 Термогильза в виде тройника соответствует стандарту DIN 11865 или ASME BPE

1 *С соединением для удлинительной шейки G 3/8"*
2 *С шестигранным удлинительным штуцером, для соединительной резьбы ½" NPT, 5 Нм (3,69 фунт сила фут)*
3 *С удлинительным соединительным штуцером (NUN), для соединительной резьбы ½"NPT, 5 Нм (3,69 фунт сила фут)*
4 *С быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck, момент затяжки 5 Нм (3,69 фунт сила фут) (приклеивание с помощью состава для фиксации резьбы)*



15 *Угловая термогильза соответствует стандарту DIN 11865 или ASME BPE*

1 *С соединением для удлинительной шейки G 3/8"*
2 *С шестигранным удлинительным штуцером, для соединительной резьбы ½" NPT, момент затяжки 5 Нм (3,69 фунт сила фут)*
3 *С удлинительным соединительным штуцером (NUN), для соединительной резьбы ½" NPT, момент затяжки 5 Нм (3,69 фунт сила фут)*
4 *С быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck, момент затяжки 5 Нм (3,69 фунт сила фут) (приклеивание с помощью состава для фиксации резьбы)*

- Размеры труб соответствуют стандарту ASME BPE (DIN 11865, серия C) → 39
- Маркировка 3-A для номинальных диаметров ≥ DN25
- Сертификат EHEDG для номинальных диаметров ≥ DN25
- Соответствие ASME BPE для номинальных диаметров ≥ DN25
- Класс защиты IP69K
- Материал 1.4435+316L, содержание дельта-феррита < 0,5 %
- Диапазон температуры: −60 до +200 °C (−76 до +392 °F)
- Диапазон давления: PN25 согласно стандарту DIN 11865
- Резьба G 3/8" для присоединения к термогильзе

Позиция	Исполнение	Длина
Длина удлинительной шейки E	**Исполнение 2** Термометр с шестигранным удлинительным штуцером	E1 + E2 = 54,85 мм (2,16 дюйм)
	Исполнение 3 Термометр с удлинительным соединительным штуцером (NUN)	E1 + E2 + E3 + E4 = 132 мм (5,2 дюйм)

Позиция	Исполнение	Длина
	Исполнение 4 Термометр с соединением iTHERM QuickNeck	E1 + E2 + E3 = 135 мм (5,32 дюйм)
Глубина погружения U	Термогильза в виде тройника	83 мм (3,27 дюйм)
Толщина основания B	Термогильза в виде тройника Угловая термогильза	2 мм (0,079 дюйм) 0,7 мм (0,03 дюйм)

Ввиду малой глубины погружения U в трубопроводах малого диаметра рекомендуется использовать вставки iTHERM.

Как правило, чем больше глубина погружения U, тем выше точность. В трубопроводах малого диаметра для обеспечения максимальной глубины погружения U рекомендуется использовать угловые термогильзы.

Вставка iTHERM TS212 предлагается в качестве запасной детали. Глубина ввода (IL) зависит от глубины погружения термогильзы (U) и длины удлинительной шейки (E). При замене изделия необходимо учитывать глубину ввода (IL).

Этот размер можно вычислить по следующей формуле: IL = U + E + 8 мм (0,32 дюйм).

Вставка

Зависит от области применения, для термометра предусмотрены вставки iTHERM TS212 с различными датчиками термометров сопротивления.

Датчик	Стандартный тонкопленочный		iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens [1]		С проволочным резистором	
Конструкция датчика; метод подключения	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, изоляция из PTFE	2 датчика Pt100, два 3-проводных подключения, изоляция из PTFE	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, минеральная изоляция	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, минеральная изоляция	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, изоляция из PTFE	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, минеральная изоляция	2 датчика Pt100, два 3-проводных подключения, минеральная изоляция
Вибростойкость наконечника вставки	До 3g		Повышенная вибростойкость > 60g	> 60 g	3G	До 3g	
Диапазон измерения; класс точности	−50 до +200 °C (−58 до +392 °F), класс A или B		−50 до +500 °C (−58 до +932 °F), класс A или AA	−50 до +200 °C (−58 до +392 °F), класс A или AA		−200 до +600 °C (−328 до +1 112 °F), класс A или AA	
Диаметр	6,35 мм (¼ дюйм)		6 мм (0,24 дюйм)	6 мм (0,24 дюйм)	3 мм (0,12 дюйм)	6,35 мм (¼ дюйм); 3 мм (0,12 дюйм)	

1) Рекомендуется для глубины погружения U < 70 мм (2,75 дюйма)

Дополнительные сведения о выпускаемой вставке iTHERM TS212 с повышенной вибростойкостью и быстродействующим датчиком обратитесь к техническому описанию.

Список запасных частей, которые можно приобрести в настоящее время для конкретного изделия, приведен в Интернете по адресу http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. Семейство продукции: TM412. При заказе запасных частей необходимо указывать серийный номер прибора! Глубина ввода IL автоматически рассчитывается по серийному номеру.

Масса

Зависит от конфигурации

Материал

Удлинительная шейка и термогильза, вставка, присоединение к процессу.

Значения температуры для непрерывной работы, указанные в следующей таблице, являются ориентировочными значениями для использования различных материалов на воздухе и без какой-либо значительной сжимающей нагрузки. Максимальные рабочие температуры могут

быть значительно ниже при экстремальных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Обозначение	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316L	650 °C (1 202 °F) [1]	▪ Аустенитная нержавеющая сталь ▪ Высокая общая коррозионная стойкость ▪ 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) ▪ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ▪ Смачиваемая часть термогильзы из стали 316L подвергается пассивированию 3%-ной серной кислотой ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

1) Ограниченно можно использовать при температуре до 800 °C (1472 °F) при низких сжимающих нагрузках и в неагрессивных средах. Для получения более подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Шероховатость поверхности

Значения для смачиваемых поверхностей

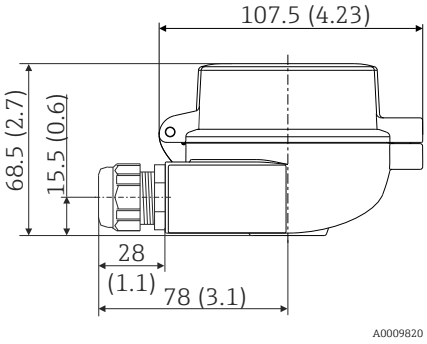
Стандартная поверхность, механически полированная [1]	R_a ≤ 0,76 мкм (30 микродюйм)
Механически полированная [1], глянцованная [2]	R_a ≤ 0,38 мкм (15 микродюйм)
Механически полированная [1], глянцованная и электрополированная	R_a ≤ 0,38 мкм (15 микродюйм)+ электрополировка

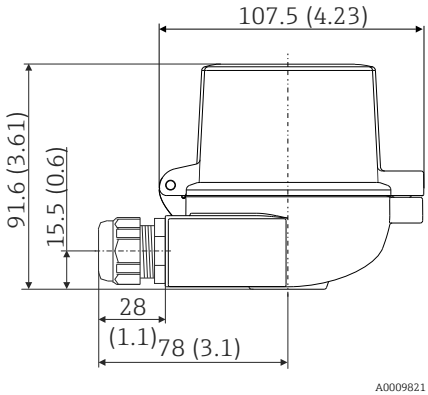
1) Или с аналогичной обработкой поверхности для достижения показателя R_a макс.
2) Не соответствует стандартам ASME BPE.

Присоединительные головки

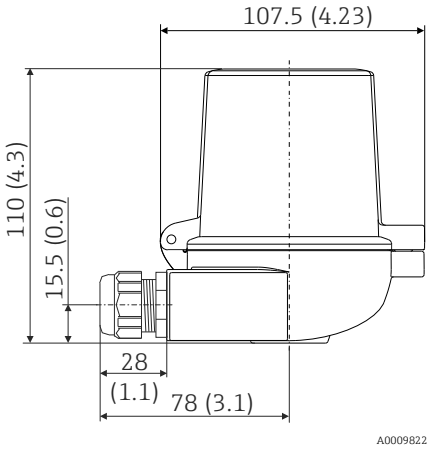
Внутренняя форма и размеры всех присоединительных головок соответствуют стандарту DIN EN 50446 (плоская форма), а присоединение термометра осуществляется с помощью резьбы ½" NPT. Все размеры приведены в миллиметрах (дюймах). На рисунках для примера изображены соединения M20 x 1,5 с полиамидными кабельными уплотнениями, предназначенными для невзрывоопасных зон. Технические характеристики приведены для приборов без преобразователя, установленного в головке датчика. Значения температуры окружающей среды для приборов с преобразователем в головке датчика указаны в разделе «Условия окружающей среды». → 🗎 24

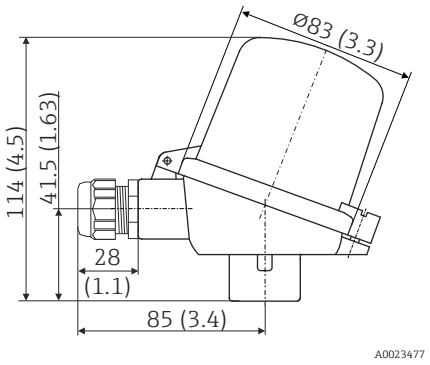
В качестве специальной функции компания Endress+Hauser выпускает присоединительные головки с оптимизированной доступностью клемм для упрощения монтажа и технического обслуживания.

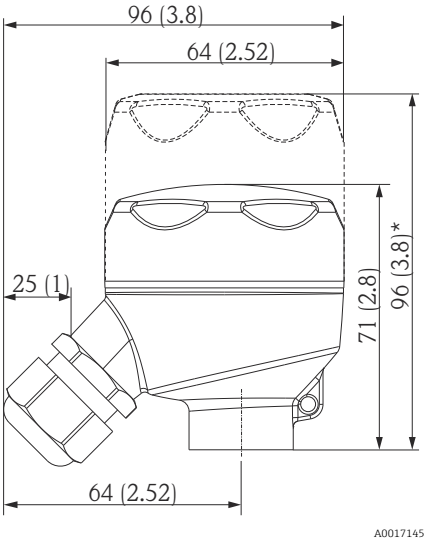
TA30A	Технические характеристики
	▪ Класс защиты ▪ IP66/68 (включая NEMA тип 4x) ▪ Для ATEX: IP66/67 ▪ Температура: −50 до +150 °C (−58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон ▪ Резьбовой кабельный ввод: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5 ▪ Присоединение защитной арматуры: ½" NPT или M24 x 1,5 ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 ▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Масса: 330 г (11,64 унции) ▪ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

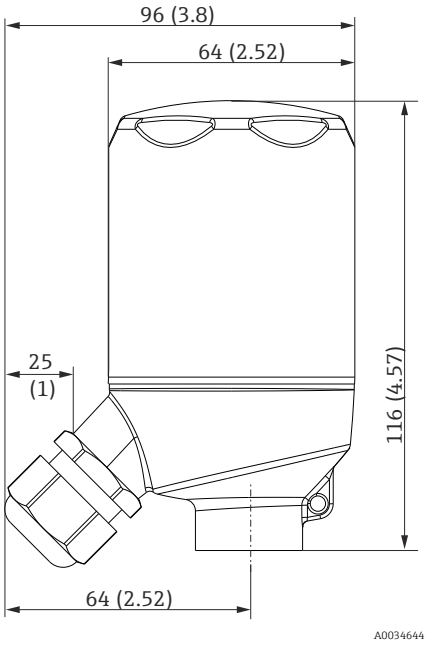
TA30A с окном для дисплея	Технические характеристики
	▪ Класс защиты ▪ IP66/68 (включая NEMA тип 4x) ▪ Для ATEX: IP66/67 ▪ Температура: −50 до +150 °C (−58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон ▪ Резьбовой кабельный ввод: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5 ▪ Присоединение защитной арматуры: ½" NPT или M24 x 1,5 ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Масса: 420 г (14,81 унции) ▪ С дисплеем TID10 ▪ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

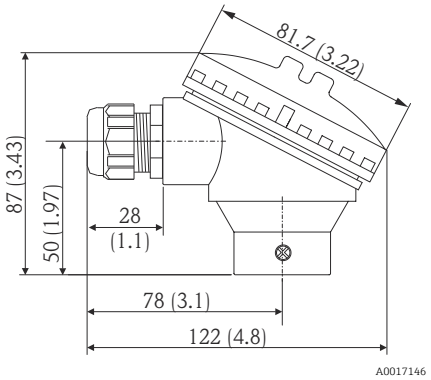
TA30D	Технические характеристики

	▪ Класс защиты
	  ▪ IP66/68 (включая NEMA тип 4x)
	  ▪ Для ATEX: IP66/67
	▪ Температура: −50 до +150 °C (−58 до +302 °F) без кабельного уплотнения
	▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера
	Уплотнения: силикон
	▪ Резьбовой кабельный ввод: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5
	▪ Присоединение защитной арматуры: ½" NPT или M24 x 1,5
	▪ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартном исполнении один преобразователь устанавливается на 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
	▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

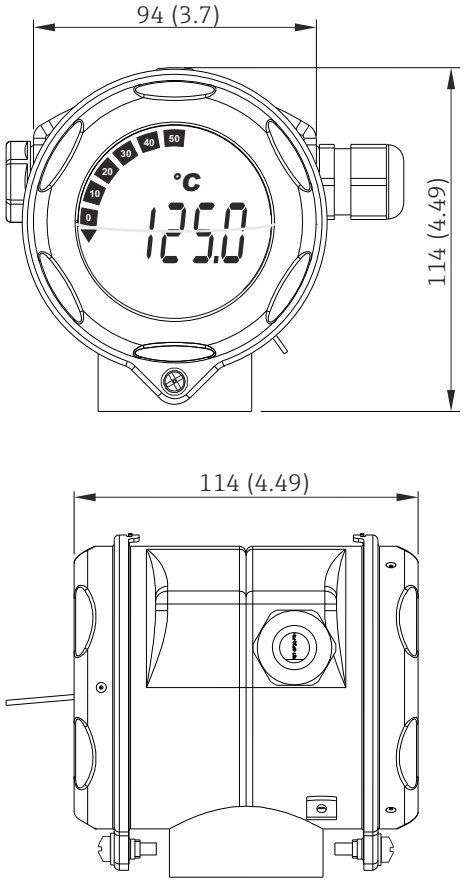
TA30P	Технические характеристики
	▪ Класс защиты: IP65 ▪ Максимально допустимая температура: −40 до +120 °C (−40 до +248 °F) ▪ Материал: полиамид (PA), антистатик Уплотнения: силикон ▪ Резьбовой кабельный ввод: ½" NPT и M20 x 1,5 ▪ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5 или ½" NPT ▪ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартном исполнении один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке ▪ Цвет корпуса и крышки: черный ▪ Масса: 135 г (4,8 унция) ▪ Типы защиты для взрывоопасных объектов: искробезопасность (G Ex ia) ▪ Клемма заземления: только внутренняя, посредством дополнительного зажима ▪ Непригодно для условий применения класса II и III ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

TA30R (опционально с окном для дисплея в крышке)	Технические характеристики
 * Размеры для варианта исполнения с окном для дисплея в крышке	▪ Степень защиты для стандартного исполнения: IP69K (включая NEMA Type 4x) Степень защиты для исполнения с окном для дисплея в крышке: IP66/68 (включая NEMA тип 4x) ▪ Температура: −50 до +130 °C (−58 до +266 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: нержавеющая сталь 316L, обработанная шлифованием или полированная Уплотнения: EPDM Окно для дисплея: поликарбонат (ПК) ▪ Резьба кабельного ввода – ½" NPT или M20 x 1,5 ▪ Масса ▪ Стандартное исполнение: 360 г (12,7 унция) ▪ Исполнение с окном для дисплея: 460 г (16,23 унция) ▪ Окно для дисплея в крышке является опциональным для преобразователя в головке датчика с дисплеем TID10 ▪ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5 или ½" NPT ▪ Клемма заземления: внутренняя в стандартном исполнении; опционально доступна внешняя клемма ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A ▪ Непригодно для условий применения класса II и III

TA30R (высокий вариант исполнения с двумя преобразователями)	Технические характеристики
	▪ Степень защиты: IP69K (включая NEMA тип 4x) ▪ Температура: −50 до +130 °C (−58 до +266 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: нержавеющая сталь 316L, обработанная шлифованием или полированная Уплотнения: EPDM ▪ Резьба кабельного ввода ½" NPT и M20 x 1,5 ▪ Масса: 460 г (16,23 унция) ▪ Для двух преобразователей в головке датчика ▪ Соединение защитной арматуры: M24 x 1,5 или ½" NPT ▪ Клемма заземления: внутренняя в стандартном варианте исполнения ▪ Непригодно для условий применения класса II и III ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

TA30S	Технические характеристики
	▪ Степень защиты: IP65 (включая NEMA тип 4x) ▪ Температура: −40 до +85 °C (−40 до +185 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: полипропилен (ПП), соответствует FDA. Уплотнения: уплотнительное кольцо из EPDM ▪ Резьба кабельного ввода: ¾" NPT (с переходником для ½" NPT), M20 x 1,5 ▪ Присоединение защитной арматуры: ½" NPT ▪ Цвет: белый ▪ Масса: примерно 100 г (3,5 унция) ▪ Клемма заземления: только внутренняя, через вспомогательную клемму ▪ Непригодно для условий применения класса II и III ▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

Полевой корпус T17 для прибора TMT162	Технические характеристики

	▪ Класс защиты
	  ▪ IP66
	  ▪ IP68
	▪ Температура
	  ▪ Без дисплея: −40 до +85 °C (−40 до +185 °F)
	  ▪ С дисплеем: −40 до +80 °C (−40 до +80 °F)
	▪ Материал: нержавеющая сталь 1.4404/316L для гигиенического применения
	▪ Резьбовой кабельный ввод (один или два): M20 x1,5, G ½" или ½" NPT
	▪ Присоединение защитной арматуры: ½" NPT
	▪ Дисплей можно поворачивать с шагом 90°
	▪ Яркий дисплей с подсветкой, обеспечивающий четкую видимость при ярком солнечном свете и полной темноте
	▪ Раздельные отсек электроники и клеммный отсек
	▪ Позолоченные клеммы, исключающие коррозию и добавочные погрешности измерения
	▪ Масса: 1,25 кг (2,76 фунт)
	▪ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A

Кабельные уплотнения и разъемы цифровых шин

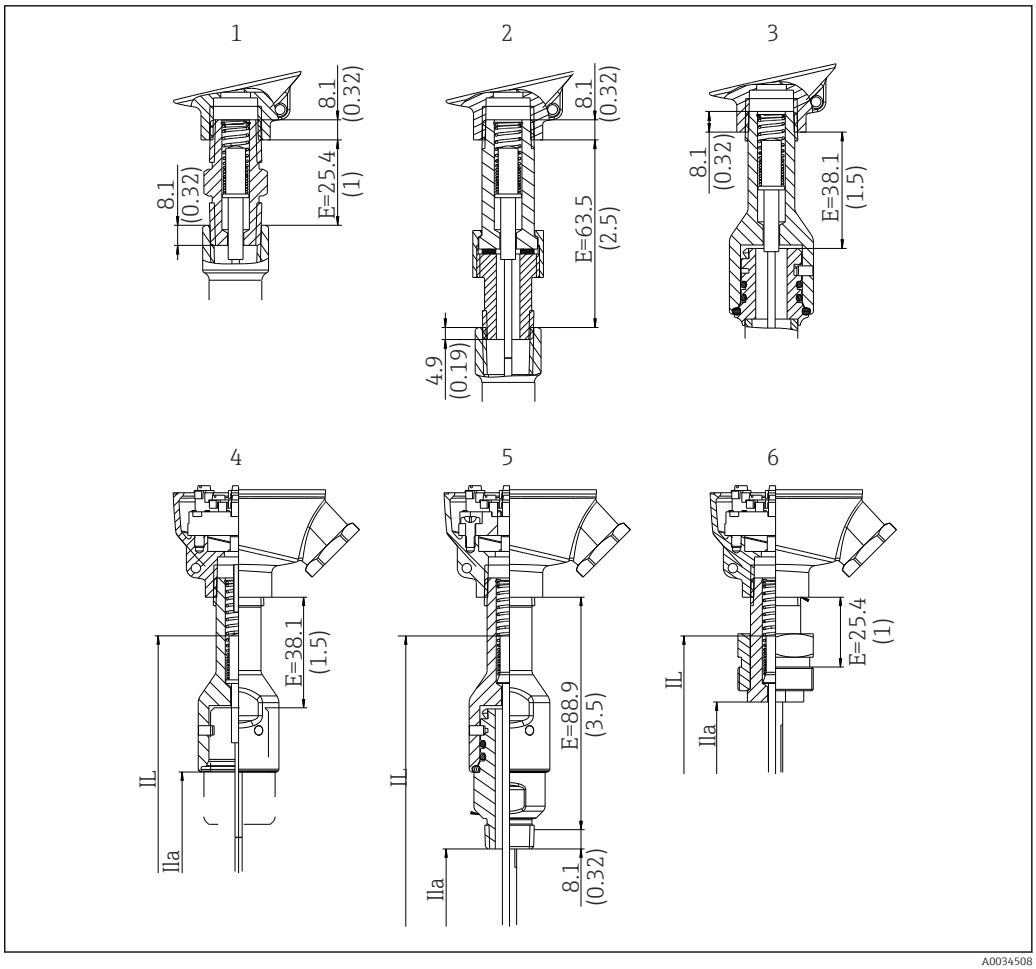
Тип	Пригодно для кабельного ввода	Степень защиты	Диапазон температуры
Кабельное уплотнение из полиамида	½" NPT, ¾" NPT, M20 x 1,5 (опционально: 2 кабельных ввода)	IP68	−40 до +100 °C (−40 до +212 °F)
	½" NPT, M20 x 1,5	IP69K	−20 до +95 °C (−4 до +203 °F)
Полиамидное кабельное уплотнение для зон с защитой от воспламенения горючей пыли	½" NPT, M20 x 1,5 (опционально: 2 кабельных ввода)	IP68	−20 до +95 °C (−4 до +203 °F)
Разъем Fieldbus (M12 x 1 PA, 7/8 дюйма PA, FF)	½" NPT, M20 x 1,5	IP67, NEMA тип 6	−40 до +105 °C (−40 до +221 °F)
Разъем Fieldbus (M12, 8-контактный)	M20 x 1,5	IP67	−30 до +90 °C (−22 до +194 °F)

Удлинительная шейка

Стандартное исполнение удлинительной шейки или опциональное быстроразъемное соединение iTHERM QuickNeck.

- iTHERM QuickNeck: позволяет снимать вставку без инструментов.
  - Экономия времени/затрат на точках измерения, которые часто подвергаются калибровке.
  - Исключаются ошибки при подключении проводов.
- Степень защиты IP69K: безопасность в экстремальных условиях технологического процесса.

Для обеспечения степени защиты IP69K уплотнение резьбы на всех соединениях между термометром и защитной гильзой должно быть выполнено с помощью фторопластовой ленты.

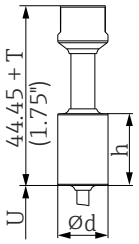


16 *Размеры удлинительной шейки, разные варианты исполнения, каждый из которых оснащен резьбой ½" NPT на клеммной головке*

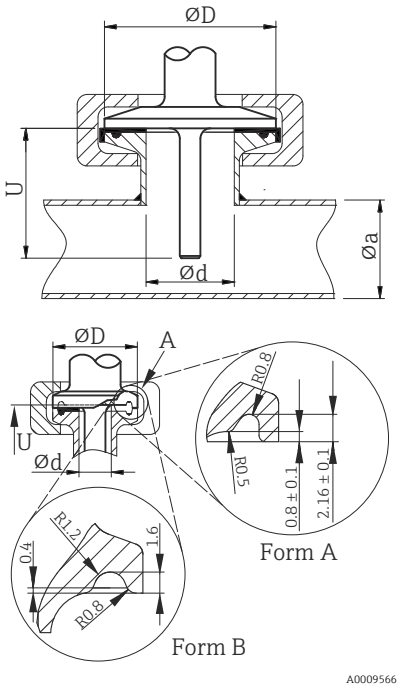
1 *Шестигранный удлинительный штуцер*
2 *Удлинительный соединительный штуцер (NUN)*
3 *Быстроразъемное соединение iTHERM QuickNeck*
4 *Быстроразъемное соединение iTHERM QuickNeck – верхняя часть, для установки в существующую термогильзу с соединением iTHERM QuickNeck*
5 *Комплектное быстроразъемное соединение iTHERM QuickNeck для установки в существующую термогильзу с соединением ½ дюйма NPT*
6 *Резьба UNEF 1¼" x 18, для установки в существующую термогильзу*
IL *Длина вставки*
ILa *Глубина ввода (длина вставки ниже штуцера)*
E *Длина удлинительной шейки, которая имеется в точке монтажа (при наличии)*

Присоединения к процессу Все размеры приведены в миллиметрах (дюймах).

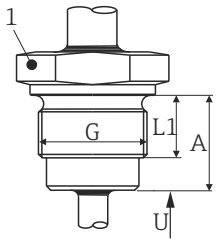
Для вваривания

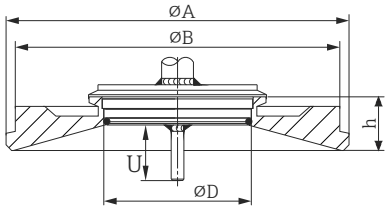
Тип	Исполнение	Размеры	Технические свойства
Приварной переходник 	Цилиндрический, ½ дюйма NPS	Ød = ½ дюйма NPS, h = 38,1 мм (1,5 дюйм), U = глубина погружения от нижнего края, T = мин. 50,8 мм (2 дюйм)	▪ $P_{макс.}$ зависит от процесса вваривания ▪ С символом 3-A и сертификатом EHEDG ▪ Соответствие требованиям ASME BPE
	Цилиндрический, ¾ дюйма NPS	Ød = ¾ дюйма NPS, h = 38,1 мм (1,5 дюйм), U = глубина погружения от нижнего края, T = мин. 50,8 мм (2 дюйм)	
	Цилиндрический, 1 дюйм NPS	Ød = 1 дюйм NPS, h = 38,1 мм (1,5 дюйм), U = глубина погружения от нижнего края, T = мин. 50,8 мм (2 дюйм)	

Присоединение к процессу с возможностью отсоединения

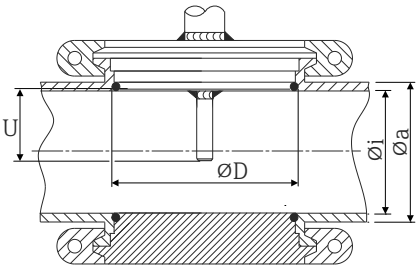
Тип	Исполнение	Размеры		Технические свойства	Соответствие требованиям
	Ød: [1]	ØD	Øa		
 Форма A: соответствует ASME BPE тип A Форма B: соответствует ASME BPE тип B и ISO 2852	Tri-Clamp ¾ дюйма (DN18), форма A [2]	25 мм (0,98 дюйм)	-	▪ $P_{макс.}$ = 16 бар (232 psi), в зависимости от стяжного кольца и подходящего уплотнения ▪ Маркировка 3-A	ASME BPE, тип A
	Зажим ISO 2852 ½ дюйма (DN12–21,3), форма B	34 мм (1,34 дюйм)	16 до 25,3 мм (0,63 до 0,99 дюйм)		ISO 2852
	Tri-clamp 1–1½ дюйма (DN25–38), форма B	50,5 мм (1,99 дюйм)	29 до 42,4 мм (1,14 до 1,67 дюйм)	▪ $P_{макс.}$ = 16 бар (232 psi), в зависимости от стяжного кольца и подходящего уплотнения ▪ Снабжено маркировкой 3-A и сертификатом EHEDG (с уплотнением типа Combifit) ▪ Возможно использование вместе с соединителем Novaseptic Connect (NA Connect) для монтажа заподлицо	ASME BPE, тип B
	Tri-clamp 2 дюйма (DN40–51), форма B	64 мм (2,52 дюйм)	44,8 до 55,8 мм (1,76 до 2,2 дюйм)		
	Tri-clamp 2½ дюйма (DN63,5), форма B	77,5 мм (3,05 дюйм)	68,9 до 75,8 мм (2,71 до 2,98 дюйм)		
	Tri-clamp 3 дюйма (DN70–76,5), форма B	91 мм (3,58 дюйм)	> 75,8 мм (2,98 дюйм)		

1) Трубы соответствуют стандартам ISO 2037 и BS 4825 (часть 1).
2) Соединение Tri-Clamp ¾ дюйма предусмотрено только для термогильз диаметром 6,35 мм (¼ дюйм) или 9,53 мм (⅜ дюйм).

Тип	Исполнение G	Размеры			Технические свойства
		Длина резьбы L1	A	1 (SW/AF)	
Резьба в соответствии с ISO 228 (для приварного переходника Liquiphant) 	G ¾" для переходника FTL20	16 мм (0,63 дюйм)	25,5 мм (1 дюйм)	32	▪ $P_{макс.}$ = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) при температуре не более 150 °C (302 °F) ▪ $P_{макс.}$ = 40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при температуре не более 100 °C (212 °F) ▪ В сочетании с переходником FTL31/33/50. Подробные сведения о соответствии правилам 3-A и уплотнительном кольце с сертификатом EHEDG приведены в документе TI00426F ▪ Минимальные значения длины удлинительной шейки: ≥ 76,2 мм (3 дюйм)
	G ¾" для переходника FTL50				
	G 1" для переходника FTL50	18,6 мм (0,73 дюйм)	29,5 мм (1,16 дюйм)	41	

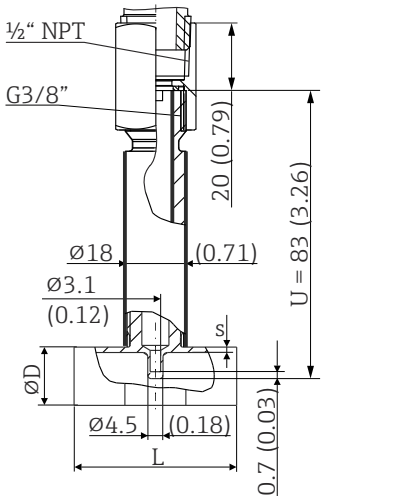
Тип	Исполнение	Размеры				Технические свойства	
		ØD	ØA	ØB	h	$P_{макс.}$	
Varivent® 	Тип B	31 мм (1,22 дюйм)	105 мм (4,13 дюйм)	-	22 мм (0,87 дюйм)	10 бар (145 фунт/кв. дюйм)	▪ Маркировка 3-A и сертификация EHEDG ▪ Соответствие требованиям ASME BPE
	Тип F	50 мм (1,97 дюйм)	145 мм (5,71 дюйм)	135 мм (5,31 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)		
	Тип N	68 мм (2,67 дюйм)	165 мм (6,5 дюйм)	155 мм (6,1 дюйм)	24,5 мм (0,96 дюйм)		

Соединительный фланец корпуса VARINLINE® пригоден для вваривания в коническое или торосферическое днище резервуара или емкости малого диаметра (≤ 1,6 м (5,25 фут)) с толщиной стенки 8 мм (0,31 дюйм).

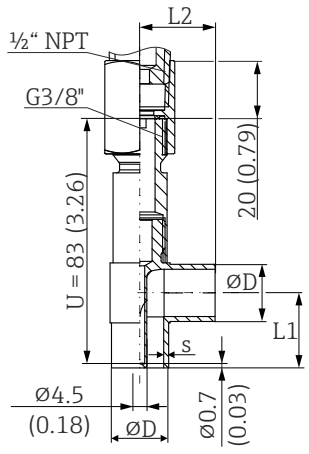
Тип	Технические свойства
Varivent® для корпуса VARINLINE®, для монтажа в трубах 	▪ Маркировка 3-A и сертификация EHEDG ▪ Соответствие требованиям ASME BPE

Исполнение	Размеры			$P_{макс.}$
	ØD	Øi	Øa	
Тип N, согласно DIN 11866, серия C	68 мм (2,67 дюйм)	НД 1½ дюйма: 34,9 мм (1,37 дюйм)	НД 1½ дюйма: 38,1 мм (1,5 дюйм)	НД 1½–2½ дюйма: 16 бар (232 фунт/кв. дюйм)
		НД 2 дюйма: 47,2 мм (1,86 дюйм)	НД 2 дюйма: 50,8 мм (2 дюйм)	
		НД 2½ дюйма: 60,2 мм (2,37 дюйм)	НД 2½ дюйма: 63,5 мм (2,5 дюйм)	
Тип N, согласно DIN 11866, серия C	68 мм (2,67 дюйм)	НД 3 дюйма: 73 мм (2,87 дюйм)	НД 3 дюйма: 76,2 мм (3 дюйм)	НД 3–4 дюйма: 10 бар (145 фунт/кв. дюйм)
		НД 4 дюйма: 97,6 мм (3,84 дюйм)	НД 4 дюйма: 101,6 мм (4 дюйм)	
Тип F согласно стандарту DIN 11866, серия C	50 мм (1,97 дюйм)	НД 1 дюйм: 22,2 мм (0,87 дюйм)	НД 1 дюйм: 25,4 мм (1 дюйм)	16 бар (232 фунт/кв. дюйм)

Ввиду небольшой глубины погружения U рекомендуется использовать вставки iTHERM QuickSens.

Тип	Исполнение		Размеры в мм (дюймах)			Технические свойства
			ØD	L	s [1]	
Термогильза в виде тройника для приваривания согласно стандарту DIN 11865 (часть C)  	Часть C [2]	DN12,7 PN25 (½ дюйма)	12,7 мм (0,5 дюйм)	48 мм (1,89 дюйм)	1,65 мм (0,065 дюйм)	▪ $P_{макс.}$ = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) ▪ R_a ≤ 0,38 мкм (15 микродюйм)+ электрополировка [3]
		DN19,05 PN25 (¾ дюйма)	19,05 мм (0,75 дюйм)			
		DN25,4 PN25 (1 дюйм)	19,05 мм (0,75 дюйм)			
		DN38,1 PN25 (1½ дюйма)	38,1 мм (1,5 дюйм)			

1) Толщина стенки
2) Размеры соответствуют стандарту ASME BPE 2012.
3) Исключение: внутренние сварные швы.

Тип	Исполнение		Размеры				Технические свойства
			ØD	L1	L2	s [1]	
Угловая термогильза для приваривания согласно стандарту DIN 11865 (часть C)  	Часть C	DN12,7 PN25 (½ дюйма) [2]	12,7 мм (0,5 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)		1,65 мм (0,065 дюйм)	▪ $P_{макс.}$ = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) ▪ R_a ≤ 0,38 мкм (15 микродюйм)+ электрополировка [3]
		DN19,05 PN25 (¾ дюйма)	19,05 мм (0,75 дюйм)	25 мм (0,98 дюйм)			
		DN25,4 PN 25 (1 дюйм)	19,05 мм (0,75 дюйм)	28 мм (1,1 дюйм)			
		DN38,1 PN25 (1½ дюйма)	38,1 мм (1,5 дюйм)	35 мм (1,38 дюйм)			

1) Толщина стенки
2) Размеры соответствуют стандарту ASME BPE 2012.
3) Исключение: внутренние сварные швы.

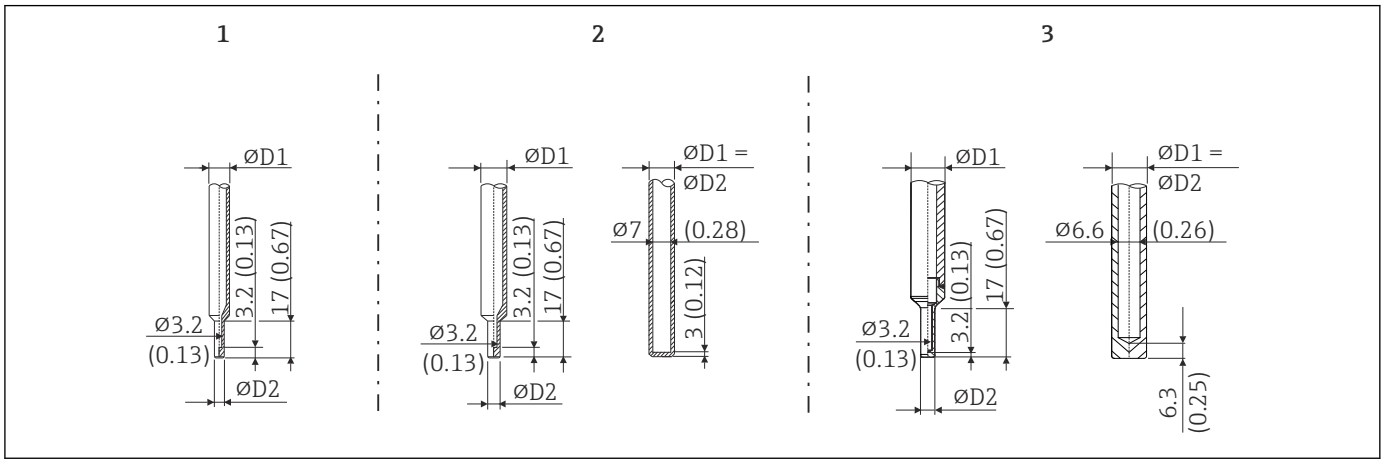
Ввиду небольшой глубины погружения U рекомендуется использовать вставки iTHERM QuickSens.

Форма наконечника

К числу критериев, имеющих значение при выборе формы наконечника, относятся время отклика датчика температуры, сокращение поперечного сечения потока и механическая

нагрузка, возникающая в процессе. Преимущества использования термометров с суженным наконечником

- Наконечник уменьшенной формы оказывает меньшее влияние на характеристики потока в трубопроводе, по которому перекачивается технологическая среда.
- Характеристики потока оптимизируются, что повышает стабильность термогильзы.
- Компания Endress+Hauser выпускает термогильзы в широком ассортименте, что позволяет удовлетворить различные требования.
  - Прямой наконечник
  - Суженный наконечник с Φ4,76 мм (3/16 дюйм): стенки уменьшенной толщины позволяют значительно сократить время отклика всей точки измерения.
  - Суженный наконечник для термогильз в виде тройника и угловых термогильз с Φ4,5 мм (0,18 дюйм).



17 *Выпускаемые наконечники термогильз (суженный или прямой)*

№ п/п	Термогильза (ΦD1)	Наконечник (ΦD2)	Вставка (ΦID)
1	Φ6,35 мм (¼ дюйм)	Суженный наконечник с Φ4,76 мм (3/16 дюйм)	Φ3 мм (0,12 дюйм)
2	Φ9,53 мм (⅜ дюйм)	▪ Суженный наконечник с Φ4,76 мм (3/16 дюйм) ▪ Прямой наконечник	▪ Φ3 мм (0,12 дюйм) ▪ Φ6,35 мм (¼ дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)
3	Φ12,7 мм (½ дюйм)	▪ Суженный наконечник с Φ4,76 мм (3/16 дюйм) ▪ Прямой наконечник	▪ Φ3 мм (0,12 дюйм) ▪ Φ6,35 мм (¼ дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)

Можно проверить устойчивость к механической нагрузке в зависимости от функций установки и условий технологического процесса в интерактивном режиме с помощью модуля TW Sizing для подбора термогильз в программном обеспечении Applicator от Endress+Hauser. См. раздел «Аксессуары». → 46

Сертификаты и свидетельства

Те сертификаты и свидетельства, которые уже получены для изделия, перечислены в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Откройте вкладку **Конфигурация**.

Гигиенический стандарт	▪ Тип сертификации EHEDG EL – КЛАСС I. Присоединения к процессу сертифицированы и испытаны по правилам EHEDG. → 🗎 39 ▪ 3-A, № авторизации 1144 (3-A, санитарная норма 74-06). Список сертифицированных присоединений к процессу. → 🗎 39 ▪ Для указанных вариантов комплектации можно заказать декларацию соответствия требованиям ASME BPE. ▪ Соответствие требованиям FDA ▪ Все поверхности, контактирующие с технологической средой, изготовлены не из материалов, полученных от крупного рогатого или другого скота (ADI/TSE).
Материалы, контактирующие с пищевыми/ технологическими продуктами (FCM)	Материалы термометра, контактирующие с пищевыми/технологическими продуктами (FCM), соответствуют следующим европейским нормам. ▪ (EC) № 1935/2004, статья 3, параграф 1, статьи 5 и 17 в отношении материалов и предметов, предназначенных для использования в контакте с пищевыми продуктами. ▪ (EC) № 2023/2006 – о надлежащей производственной практике в отношении материалов и предметов, предназначенных для использования в контакте с пищевыми продуктами. ▪ (EU) № 10/2011 – о пластмассовых материалах и предметах, предназначенных для использования в контакте с пищевыми продуктами.
Стойкость материалов	Стойкость материала – включая стойкость корпуса – к следующим чистящим/ дезинфицирующим составам Ecolab: ▪ P3-topax 66; ▪ P3-topactive 200; ▪ P3-topactive 500; ▪ P3-topactive OKTO; ▪ деминерализованная вода.
Сертификат CRN	Сертификат CRN выдается только для некоторых исполнений термогильз. Эти исполнения идентифицируются и отображаются соответствующим образом при настройке прибора. Подробные сведения об оформлении заказа можно получить в ближайшей торговой организации нашей компании (www.addresses.endress.com) или в разделе «Документация» веб-сайта www.endress.com . 1. Выберите страну. 2. Перейдите в раздел «Документация». 3. В области поиска: выберите сертификат/тип сертификата. 4. Введите код изделия или прибора. 5. Запустите поиск.
Чистота поверхности	Очистка от масла и смазки (опционально)
Испытание и расчет допустимой нагрузки для термогильзы	▪ Испытания термогильзы под давлением проводятся в соответствии со спецификациями стандарта DIN 43772. Для термогильз с суженными наконечниками, не соответствующими этому стандарту, испытания проводятся под давлением, которое действительно для соответствующих прямых термогильз. Испытания по другим спецификациям проводятся по запросу. Испытание на проникновение жидкости служит для проверки отсутствия трещин в сварных швах термогильзы. ▪ Испытание PMI, цветная дефектоскопия, сварка термогильзы, внутреннее гидростатическое давление и пр. На каждое испытание составляется протокол проверки. ▪ Расчет допустимой нагрузки для термогильзы согласно стандарту DIN 43772.

Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

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

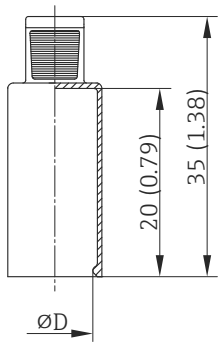
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

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

Аксессуары

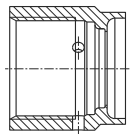
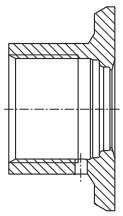
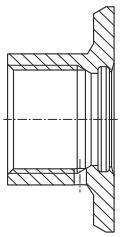
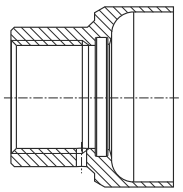
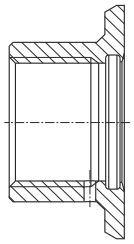
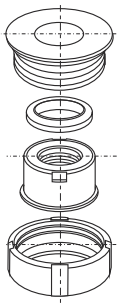
Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress +Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress +Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

Аксессуары, специально предназначенные для прибора

Колпачок с гибкой рукояткой для закрытия нижней части QuickNeck  	Диаметр ØD: 24 до 26 мм (0,94 до 1,02 дюйм) Материал: термопластичный полиолефин-эластомер (TPE), без пластификаторов Максимально допустимая температура: +150 °C (+302 °F) **Код заказа:** 71275424

Приварной переходник

Дополнительные сведения о кодах заказов и соответствии переходников и запасных частей гигиеническим требованиям см. в документе «Техническое описание» (TI00426F).

Приварной переходник	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G ¾", d = 29 для установки в трубопровод	**G ¾", d = 50 для установки в резервуар**	**G ¾", d = 55 с фланцем**	**G 1", d = 53 без фланца**	**G 1", d = 60 с фланцем**	**G 1", регулируемый**
Материал	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Шероховатость поверхности, мкм (микродюймы) со стороны технологической среды	≤1,5 (59,1)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)

Максимальное рабочее давление для приварных переходников
- 25 бар (362 PSI) при температуре не более 150 °C (302 °F)
- 40 бар (580 PSI) при температуре не более 100 °C (212 °F)

Аксессуары для обеспечения связи

Конфигурационный комплект TXU10	Конфигурационный комплект для преобразователя, программируемого на ПК, с программным обеспечением для настройки и интерфейсным кабелем для ПК с USB-портом Код заказа: TXU10-xx

Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного обмена данным по протоколу HART с ПО FieldCare посредством интерфейса USB. Подробные сведения см. в техническом описании (TI00404F).

Адаптер Wireless HART, SWA70	Используется для беспроводного соединения полевых приборов. Адаптер WirelessHART можно легко интегрировать в полевые приборы и существующие инфраструктуры. Адаптер обеспечивает защиту данных и безопасность их передачи и пригоден для параллельной работы с другими беспроводными сетями при минимальной сложности прокладывания кабелей. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации (BA00061S).

Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser: ▪ расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу; ▪ графическое представление результатов расчета. Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ. Applicator доступен: ▪ в сети интернет по адресу: https://portal.endress.com/webapp/applicator; ▪ на компакт-диске для локальной установки на ПК.

Конфигуратор	«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 Конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел «Продукты» -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки «Конфигурация», находящейся справа от изображения изделия, откроется раздел «Конфигуратор выбранного продукта».

W@M	Управление жизненным циклом приборов на предприятии W@M – это широкий спектр программных приложений для всего процесса: 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. Приложение изначально содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных. W@M доступен: ▪ в интернете по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement; ▪ на компакт-диске для локальной установки на ПК.

FieldCare SFE500	Средство управления активами предприятия на основе технологии FDT, разработанное компанией Endress+Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и исправности приборов. Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.

DeviceCare SFE100	Средство настройки приборов по протоколам цифровых шин и сервисным протоколам Endress+Hauser. 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. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации (BA00027S).

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
Индикатор RIA15	Встраивается в токовую петлю 4–20 мА или HART® и передает измеряемый сигнал или переменные процесса HART® в цифровой форме. Для индикатора сигналов не требуется внешний источник питания. Питание поступает непосредственно от токовой петли. Подробные сведения см. в техническом описании (TI01043K).
Memograph M, RSG45	Безбумажный регистратор для хранения данных и доступа к ним в защищенном от несанкционированного доступа режиме (FDA 21 CFR 11). Функциональность шлюза HART®. Можно подключить не более 40 приборов HART® одновременно. Возможности обмена данными: Modbus, Profibus DP, PROFINET, EtherNet/IP. Подробные сведения см. в техническом описании (TI01180R).

Сопроводительная документация

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

Документ	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	**Информация о технических характеристиках и комплектации прибора** В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	**Информация по подготовке прибора к эксплуатации** В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	**Справочный документ** Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.

Документ	Назначение и содержание документа
Описание параметров прибора (GP)	**Справочное руководство по параметрам** Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	В зависимости от сертификата к прибору прилагаются указания по технике безопасности (XA). Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации. На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации для прибора.

71584133

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation