

Техническое описание iTHERM FlameLine TAF11, TAF12x, TAF16

Термометр для измерения высоких температур



Метрический термопарный термометр с прочной одинарной, двойной или тройной керамической или металлической термогильзой для диапазонов высоких температур

Область применения

iTHERM FlameLine TAF11

Подходит для использования при обработке стали (термообработка), в печах для изготовления бетона, цветных металлов и аналогичных областях применения. Термометр состоит из одинарной или двойной термопарной вставки и керамической термогильзы.

iTHERM FlameLine TAF12x

Модели S/D/T представляют собой термометры с одинарной, двойной или тройной керамической термогильзой, специально разработанные для использования в печах для обжига керамики, на кирпичных заводах, при производстве фарфора и в стекольной промышленности. Они состоят из одинарной или двойной термопарной вставки, помещенной в керамический изолятор.

iTHERM FlameLine TAF16

Подходит для использования в цементных заводах, сталелитейных производствах, печах для сжигания и печах для сжигания в кипящем слое. Термометр состоит из одинарной или двойной термопарной вставки и металлической или керамической термогильзы.

Рабочая температура:

- iTHERM FlameLine TAF11: до 1 600 °C (2 912 °F)
- iTHERM FlameLine TAF12x: до 1 700 °C (3 092 °F)
- iTHERM FlameLine TAF16: до 1 700 °C (3 092 °F)

[Начало на первой странице]

Преимущества

- Длительный срок службы благодаря использованию инновационных материалов для изготовления термогильз с повышенной степенью износостойкости и химической стойкости
- Долгосрочное и надежное проведение измерений за счет защиты датчиков непористыми материалами
- Широкий выбор изделий благодаря модульной конструкции
- Оптимизация затрат на протяжении всего жизненного цикла за счет сменных запасных частей

Содержание

Информация о настоящем документе	4	
Символы на рисунках	4	
Принцип действия и конструкция системы	4	
Принцип измерения	4	
Измерительная система	5	
Конструкция оборудования	6	
Вход	7	
Измеряемая переменная	7	
Диапазон измерений	7	
Выход	7	
Выходной сигнал	7	
Линейка преобразователей температуры	8	
Источник энергии	10	
Назначение клемм	10	
Рабочие характеристики	11	
Стандартные рабочие условия	11	
Максимальная погрешность измерения	11	
Время отклика	11	
Сопротивление изоляции	11	
Калибровка	11	
Монтаж	12	
Монтажное положение	12	
Инструкции по монтажу	13	
Длинна втулки	14	
Условия окружающей среды	14	
Температура окружающей среды	14	
Относительная влажность	14	
Высота места эксплуатации над уровнем моря	14	
Степень защиты	15	
Ударопрочность и вибростойкость	15	
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	15	
Параметры технологического процесса	15	
Диапазон рабочей температуры	15	
Диапазон рабочего давления	15	
Механическая конструкция	15	
Конструкция, размеры	15	
Масса	16	
Материалы	17	
Присоединительные головки	19	
Термогильзы	21	
Технологические соединения	21	
Вставки	23	
Сертификаты и свидетельства	24	
Информация о заказе	24	
Принадлежности	25	
Принадлежности для конкретных приборов	25	
Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)	25	
Компоненты системы	25	
Документация	26	

Информация о настоящем документе

Символы на рисунках

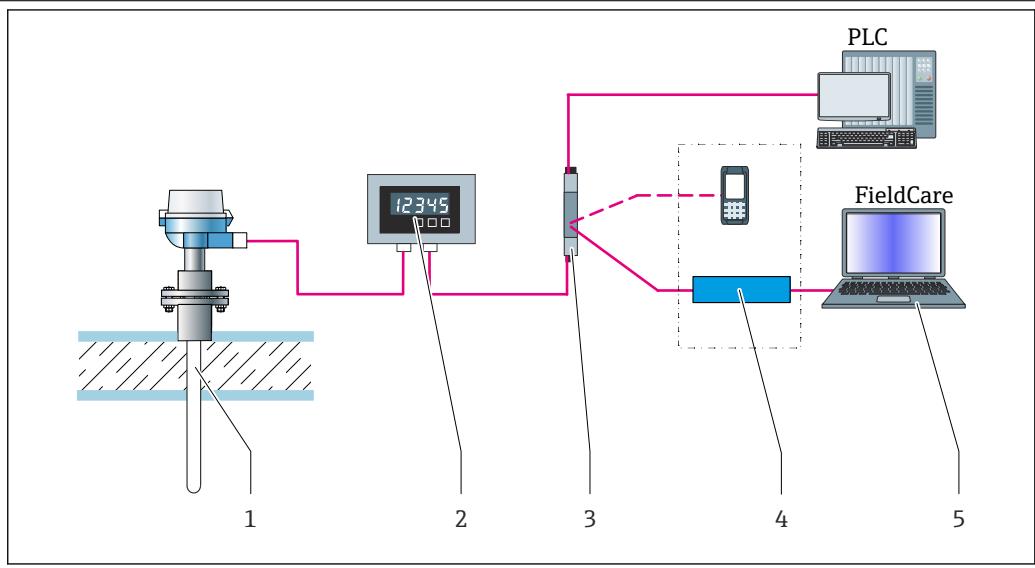
Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера пунктов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Разделы

Символ	Значение	Символ	Значение
1, 2, 3,...	Номера пунктов	1, 2, 3...	Серия шагов
A, B, C, ...	Виды	A-A, B-B, C-C, ...	Разделы
	Взрывоопасная зона		Безопасная среда (невзрывоопасная зона)

Принцип действия и конструкция системы

Принцип измерения

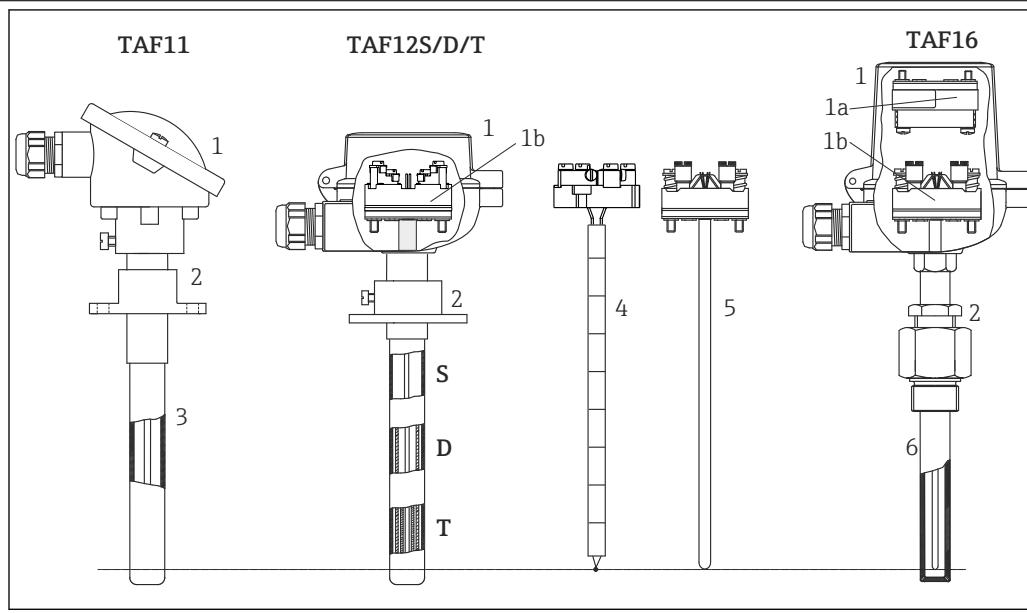
Термопары – это надежные датчики для измерения температуры на основе эффекта Зеебека. Они регистрируют разницу температур между точкой измерения и холодным спаем; абсолютная температура определяется компенсацией. Комбинации материалов и соответствующие характеристики "термоЭДС/температура" стандартизированы в стандартах IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Измерительная система

1 Пример применения, установка точки измерения с дополнительными компонентами от изготовителя

- 1 Установленный термометр iTHERM FlameLine с поддержкой протокола связи HART®
- 2 Индикатор технологического процесса из диапазона линеек продукции RIA: данный индикатор встраивается в токовую петлю и отображает измеряемый сигнал или переменные технологического процесса HART в цифровом виде. Для технологического индикатора не требуется внешний источник питания. Питание осуществляется непосредственно от токовой петли.
- 3 Активный барьер серии RN: активный барьер (17,5 В пост. тока, 20 мА) имеет гальванически изолированный выход для подачи питания на двухпроводные преобразователи. Универсальный источник питания работает при входном напряжении электропитания 24–230 В перем. / пост. тока, 0/50/60 Гц. Это означает, что такой источник питания можно использовать в сетях электропитания любой страны мира.
- 4 Примеры связи: коммуникатор HART (портативное устройство), FieldXpert, Commubox FXA195 для скробезопасной связи HART®, связь с FieldCare по порту USB.
- 5 FieldCare – это инструмент управления оборудованием предприятия на основе FDT (инструментарий настройки полевых приборов); информация о нем приведена в разделе "Принадлежности".

Конструкция оборудования



A0015181

2 Конструкции термометров для применения в условиях высоких температур

- 1 Присоединительная головка DIN A (слева) или DIN B (справа) со следующими доступными электрическими соединениями:
- 1a Клеммный блок DIN B с преобразователем в головке датчика (только в присоединительных головках с высокой крышкой)
- 1b Клеммный блок (DIN B) или тонкие проволочные выводы (только для вставок с MgO-изоляцией)
- 2 Доступные технологические соединения: запорный фланец по стандарту DIN EN 50446, регулируемый фланец или газонепроницаемый обжимной фитинг
- 3 Керамическая термогильза (внешняя оболочка для TAF11)
- 4 Вставка TPC200 с керамической изоляцией
- 5 Вставка TPC100 с MgO-изоляцией и металлической оболочкой, с возможностью выбора для TAF11 и TAF16
- 6 Металлическая или керамическая термогильза для TAF16
- S Одинарная керамическая термогильза (внешняя оболочка для TAF12)
- D Двойная керамическая термогильза (внешняя и внутренняя оболочка для TAF12)
- T Тройная керамическая термогильза (внешняя, средняя и внутренняя оболочки для TAF12)

Термометры для измерения высоких температур серии TAF изготавливаются в соответствии с международным стандартом DIN EN 50446. Эти изделия состоят из вставки, термогильзы, металлической втулки (только для iTHERM FlameLine TAF11/TAF12x) и присоединительной головки с преобразователем или клеммным блоком для электрического подключения.

Вставка

Точка измерения термопары расположена на конце вставки. Диапазоны измерений и допустимые предельные отклонения значений термоЭДС от стандартных характеристик зависят от типа используемой термопары. Провода термопары помещены в подходящие высокотемпературные керамические изоляторы или во вставки с минеральной изоляцией.

Термогильза

Для этих термометров используются два типа термогильз:

- металлические термогильзы из труб или прутков;
- керамические термогильзы.

Выбор материала для изготовления термогильзы зависит в первую очередь от перечисленных ниже свойств материала, которые непосредственно влияют на срок службы датчика:

- степень жесткости;
- устойчивость к химическому воздействию;
- максимальная рабочая температура;
- устойчивость к износу / абразивному износу;
- хрупкость;
- пористость для обработки газов;
- устойчивость к ползучести.

Как правило, керамические материалы применяются в диапазонах высоких температур и – благодаря своей жесткости – в процессах с повышенной интенсивностью износа. Если в процессе производства эти материалы подвергаются значительным механическим нагрузкам, особое внимание следует уделить их хрупкости. Если в качестве внешней защитной оболочки используются пористые керамические материалы, то необходимо использовать дополнительную непористую внутреннюю защитную оболочку. Таким образом, элементы датчика защищены от загрязнения, которое в противном случае могло бы вызвать температурные отклонения.

Металлические сплавы обладают более высокой механической прочностью, но при этом они менее устойчивы к высоким температурам и абразивному износу. Поскольку металлические сплавы непористые, нет необходимости применять дополнительную внутреннюю защитную оболочку.

Металлическая втулка и технологическое соединение

Керамические термогильзы iTHERM FlameLine TAF11 и TAF12 устанавливаются в металлическую втулку, которая соединяет их с присоединительной головкой. Благодаря более высокой механической прочности технологическое соединение также крепится к металлической втулке. Размеры втулки и тип материала зависят от рабочей температуры и длины погружения керамических термогильз.

Все высокотемпературные термометры поставляются с регулируемым фланцем, запорными фланцами или газонепроницаемыми обжимными фитингами в качестве технологического соединения.

Вход

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

Вход	Обозначение	Пределы диапазона измерений ¹⁾	Мин. диапазон измерений
Термопары (TC) согласно IEC 60584, часть 1 – при использовании преобразователя температуры iTEMP от Endress +Hauser	Тип J (Fe-CuNi) Тип K (NiCr-NiAl) Тип N (NiCrSi-NiSi) Тип S (PtRh10-Pt) Тип R (PtRh13-Pt) Тип B (PtRh30-PtRh6)	стандартно -200 до 1 200 °C (-328 до 2 192 °F) стандартно -200 до 1 372 °C (-328 до 2 502 °F) стандартно -270 до 1 300 °C (-454 до 2 372 °F) стандартно 0 до 1 768 °C (32 до 3 214 °F) стандартно -50 до 1 768 °C (-58 до 3 214 °F) стандартно 40 до 1 820 °C (104 до 3 308 °F)	50K 50K 50K 500K 500K 500K
	■ Внутренний холодный спай: Pt100 ■ Точность холодного спая: ± 1 K ■ Макс. сопротивление датчика: 10 кОм		
Термопары (TC) ²⁾ – тонкие проволочные выводы – в соответствии с IEC 60584	Тип J (Fe-CuNi) Тип K (NiCr-NiAl) Тип N (NiCrSi-NiSi) Тип S (PtRh10-Pt) Тип R (PtRh13-Pt) Тип B (PtRh30-PtRh6)	-210 до 1 200 °C (-346 до 2 192 °F), стандартная чувствительность ≈ 55 мкВ/К -270 до 1 300 °C (-454 до 2 372 °F), стандартная чувствительность ≈ 40 мкВ/К -270 до 1 300 °C (-454 до 2 372 °F), стандартная чувствительность ≈ 40 мкВ/К 0 до 1 768 °C (32 до 3 214 °F), стандартная чувствительность ≈ 11 мкВ/К -50 до 1 768 °C (-58 до 3 214 °F), стандартная чувствительность ≈ 13 мкВ/К 0 до 1 820 °C (32 до 3 308 °F), стандартная чувствительность ≈ 9 мкВ/К	

1) Для получения информации об установленных диапазонах приведены в соответствующем техническом описании преобразователя iTEMP в головке датчика.

2) Стандартная чувствительность выше 0 °C (32 °F)

Выход

Выходной сигнал

Измеренные значения могут передаваться двумя способами:

- Датчики с прямым подключением: значения, измеренные датчиками, передаются без преобразователя iTEMP. Для обеспечения высокой точности используйте удлинительные кабели или компенсационные кабели термопар.
- Передача данных по всем распространенным протоколам путем выбора соответствующего преобразователя iTEMP.

 Все преобразователи iTEMP устанавливаются непосредственно в присоединительную головку и подключаются к чувствительному элементу.

Линейка преобразователей температуры

Датчики температуры, оснащенные преобразователями iTEMP, представляют собой полностью готовые к установке решения, позволяющие повысить эффективность измерения температуры за счет значительного повышения точности и надежности измерения по сравнению с чувствительными элементами, подключаемыми напрямую, а также за счет сокращения затрат на подключение и техническое обслуживание.

Преобразователь в головке датчика 4–20 мА

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

Преобразователь в головке датчика HART

Преобразователь iTEMP представляет собой 2-проводное устройство с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Прибор не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и пересыпает 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 компании Endress +Hauser (по заказу).

Преобразователь с интерфейсом PROFIBUS PA для установки в головку датчика

Универсальный программируемый преобразователь iTEMP для установки в головку датчика с поддержкой протокола связи PROFIBUS PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне рабочей температуры. Функции интерфейса PROFIBUS PA и параметры, присущие конкретному прибору, настраиваются в режиме связи по цифровой шине.

Преобразователи в головке датчика с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus™

Универсально программируемый преобразователь в головке датчика iTEMP с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне рабочей температуры. Все преобразователи iTEMP пригодны для использования в любых наиболее распространенных системах управления технологическим процессом. Интеграционные испытания проводятся в среде System World («Системный мир») компании Endress+Hauser's.

Преобразователи в головке датчика с PROFINET и Ethernet-APL™

Преобразователь температуры iTEMP представляет собой двухпроводной прибор с двумя измерительными входами. Устройство передает не только преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и сигналы сопротивления и напряжения по протоколу PROFINET. Питание подается посредством 2-проводного подключения Ethernet согласно стандарту IEEE 802.3cg 10Base-T1L. Возможна установка преобразователя iTEMP в качестве искробезопасного оборудования во взрывоопасной зоне 1. Прибор можно использовать для контрольно-измерительных целей в присоединительной головке формы В (плоской формы), соответствующей стандарту DIN EN 50446.

Преобразователь в головке датчика с интерфейсом IO-Link

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

Преимущества преобразователей типа iTEMP:

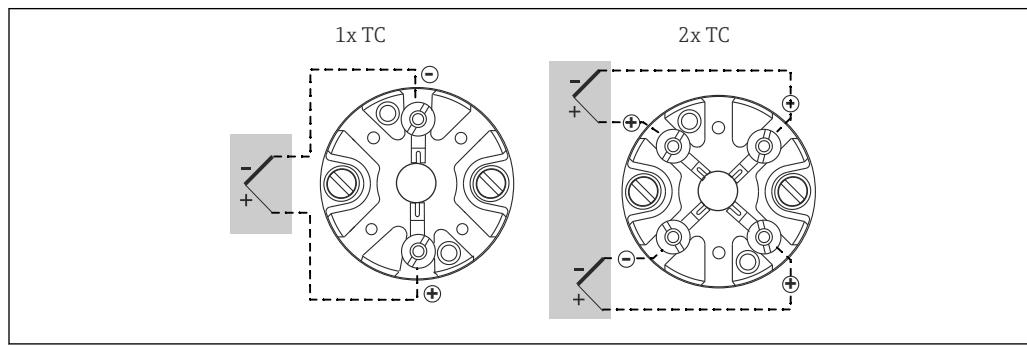
- Двойной или одиночный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей)
- Подключаемый дисплей (по заказу для некоторых преобразователей)
- Непревзойденные показатели надежности, точности и долговременной стабильности в критически важных технологических процессах

- Математические функции
- Мониторинг дрейфа термометра, функция резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика
- Согласование датчика и преобразователя на основе коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена.

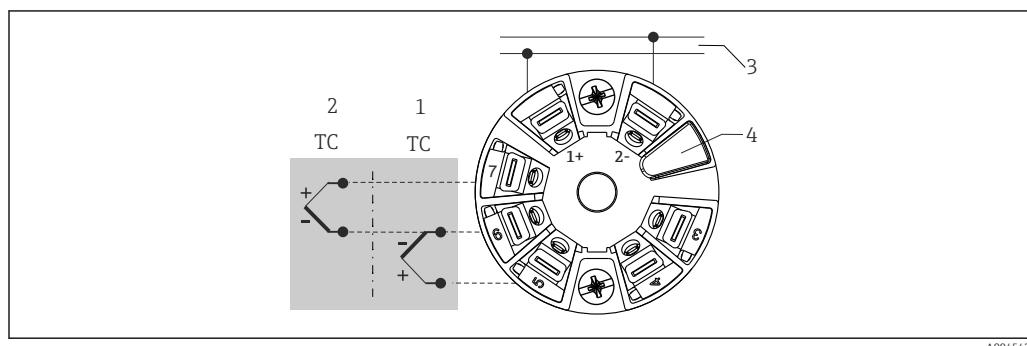
Источник энергии

Назначение клемм

Тип подключения термопары (TC)

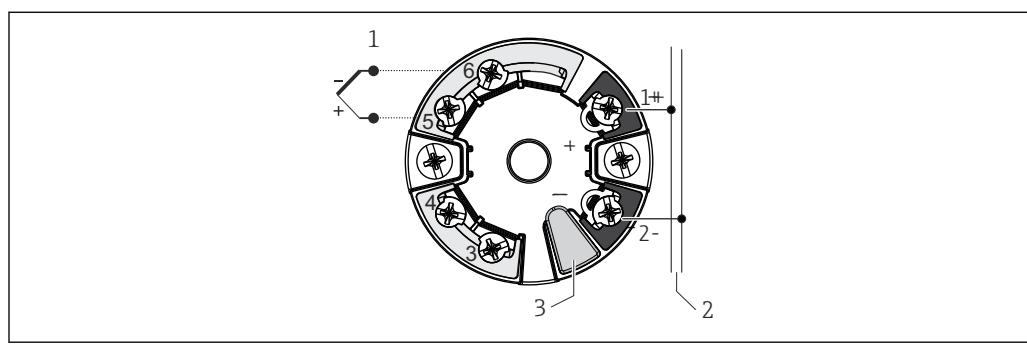


■ 3 Установленная керамическая клеммная колодка для термопар.



■ 4 Преобразователь в головке датчика iTEMP TMT8x (двойной вход)

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



■ 5 Преобразователь в головке датчика iTEMP TMT7x или iTEMP TMT31 (одиночный вход датчика)

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

Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту IEC 60584

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Тип J: черный (+), белый (-) ■ Тип K: зеленый (+), белый (-) ■ Тип N: розовый (+), белый (-) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Тип B: серый (+), белый (-) ■ Тип R: оранжевый (+), белый (-) ■ Тип S: оранжевый (+), белый (-) |
|--|---|

Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия	Эти данные важны для определения точности измерения используемых преобразователей iTEMP. См. техническую документацию определенного преобразователя iTEMP.
------------------------------------	--

Максимальная погрешность измерения	Допустимые пределы отклонения значений термоЭДС от стандартной кривой для термопар в новом состоянии в соответствии с IEC 60584:
---	--

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	Класс 2	Отклонение $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ (от -40 до 333°C) $\pm 0,0075 t ^{1/3}$ (от 333 до 750°C)	Класс 1	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ (от -40 до 375°C) $\pm 0,004 t ^{1/3}$ (от 375 до 750°C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ (от -40 до 333°C) $\pm 0,0075 t ^{1/3}$ (от 333 до 1200°C)	1	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ (от -40 до 375°C) $\pm 0,004 t ^{1/3}$ (от 375 до 1000°C)
	N (NiCrSi-NiSi)	2		1	
	R (PtRh13-Pt) и S (PtRh10-Pt)	2	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ (от 0 до 600°C) $\pm 0,0025 t ^{1/3}$ (от 600 до 1600°C)	1	$\pm 1^{\circ}\text{C}$ (от 0 до 1100°C) $\pm [1 + 0,003(t ^{1/3}) - 1100]$ (от 1100°C до 1600°C)
	S (PtRh13-Pt)	2		1	
	B (PtRh30-PtRh6)	2	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,0025 t ^{1/3}$ (от 600 до 1700°C)	-	-

1) $|t|$ = абсолютное значение температуры в $^{\circ}\text{C}$

 Термопары, изготавливаемые из недрагоценных металлов, обычно поставляются в таком виде, чтобы они соответствовали производственным допускам на температуры $\geq -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). Данные материалы, как правило, не подходят для температур $\leq -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). Допуски класса 3 не могут быть соблюдены. Для данного температурного диапазона необходимо выбрать отдельный материал. Его невозможно определить с помощью стандартного изделия.

Время отклика	Чувствительный элемент термометра	Время отклика ¹⁾ для быстрых изменений температуры около 1000°C (1832°F) в спокойном воздухе	
	iTHERM FlameLine TAF12T с тройной керамической термогильзой Ø26/Ø14/Ø9 мм (материал C530+C610)	t50 t90	195 с 500 с

1) ~Для термопарной вставки без преобразователя.

Сопротивление изоляции	Сопротивление изоляции между клеммами и термогильзой измеряется при напряжении 500 В пост. тока пост. тока. Сопротивление изоляции $\geq 1000 \text{ МОм}$ при температуре окружающей среды 25°C (77°F). Сопротивление изоляции $\geq 5 \text{ МОм}$ при 500°C (932°F). Для iTHERM FlameLine TAF16 со вставками 6 мм (0,24 дюйма) с минеральной изоляцией используется стандарт DIN EN 61515.
-------------------------------	--

Калибровка	Калибровка термометров Процесс калибровки предусматривает сравнение показаний измерительного прибора с действительным значением переменной, установленным по стандарту калибровки в определенных условиях. Основной целью является определение отклонения измеренных значений, полученных с помощью испытываемого прибора, от действительных значений измеряемой переменной. Для термометров калибровка обычно выполняется только на вставках. При этом проверяется только отклонение чувствительного элемента, связанное с конструкцией вставки. Однако в большинстве областей применения отклонения, вызванные конструкцией точки измерения, интеграцией в процесс, влиянием условий окружающей среды
-------------------	---

и другими факторами, значительно превышает отклонения, связанные с вставкой. Калибровка вставок обычно выполняется двумя методами:

- калибровка в реперных точках, например при температуре замерзания воды, равной 0 °C;
- калибровка путем сравнения со значениями точного эталонного термометра.

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

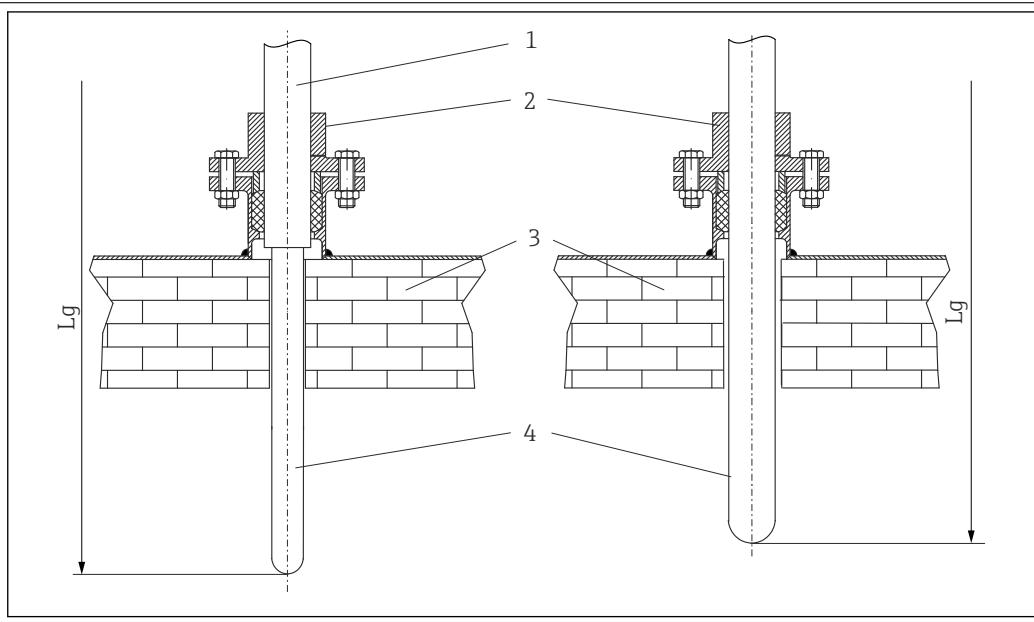
Endress+Hauser обеспечивает сравнительную калибровку для температуры от -80 до 1 400 °C (-110 до 2 552 °F) в соответствии с Международной температурной шкалой (ITS90). Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. В сертификате калибровки указывается серийный номер термометра. Калибровке подлежит только вставка. Для термометров без сменных вставок необходима полная калибровка – от технологического соединения до кончика термометра.

Диапазон температуры	Минимальная глубина установки вставки в мм (дюймах)	
	без преобразователя в головке датчика	с преобразователем в головке датчика
-80 до 80 °C (-112 до 176)	Не требуется минимальная глубина установки	
81 до 250 °C (177 до 482)	Не требуется минимальная глубина установки	50 мм (1,97 дюйм)
250 до 550 °C (480 до 1 020 °F)	300 мм (11,81 дюйм)	
550 до 1 400 °C (1 020 до 2 552 °F)	450 мм (17,75 дюйм)	

Монтаж

Монтажное положение

Монтаж в вертикальном и горизонтальном положении. Предпочтителен вертикальный монтаж, так как в противном случае металлические термогильзы могут погнуться, а керамические термогильзы могут подвергнуться необратимому повреждению падающими деталями из-за хрупкости материалов.

Инструкции по монтажу

A0015175

6 Примеры рекомендуемого монтажа в вертикальном положении

- 1 Металлическая втулка
- 2 Запорный фланец в соответствии с DIN EN 50446
- 3 Стенка камеры печи для сжигания
- 4 Термогильза
- Lg* Длина погружной части

i В случае монтажа в горизонтальном положении в условиях высокой температуры термогильза может согнуться или сломаться под собственным весом.

Рекомендуемая максимальная длина погружной части *Lg* для монтажа в горизонтальном положении:

- 1 500 мм (59 дюйм) для диаметра $> \varnothing 20$ мм (0,8 дюйм)
- 1 200 мм (47,3 дюйм) для диаметра $< \varnothing 20$ мм (0,8 дюйм)

Установка керамических оболочек

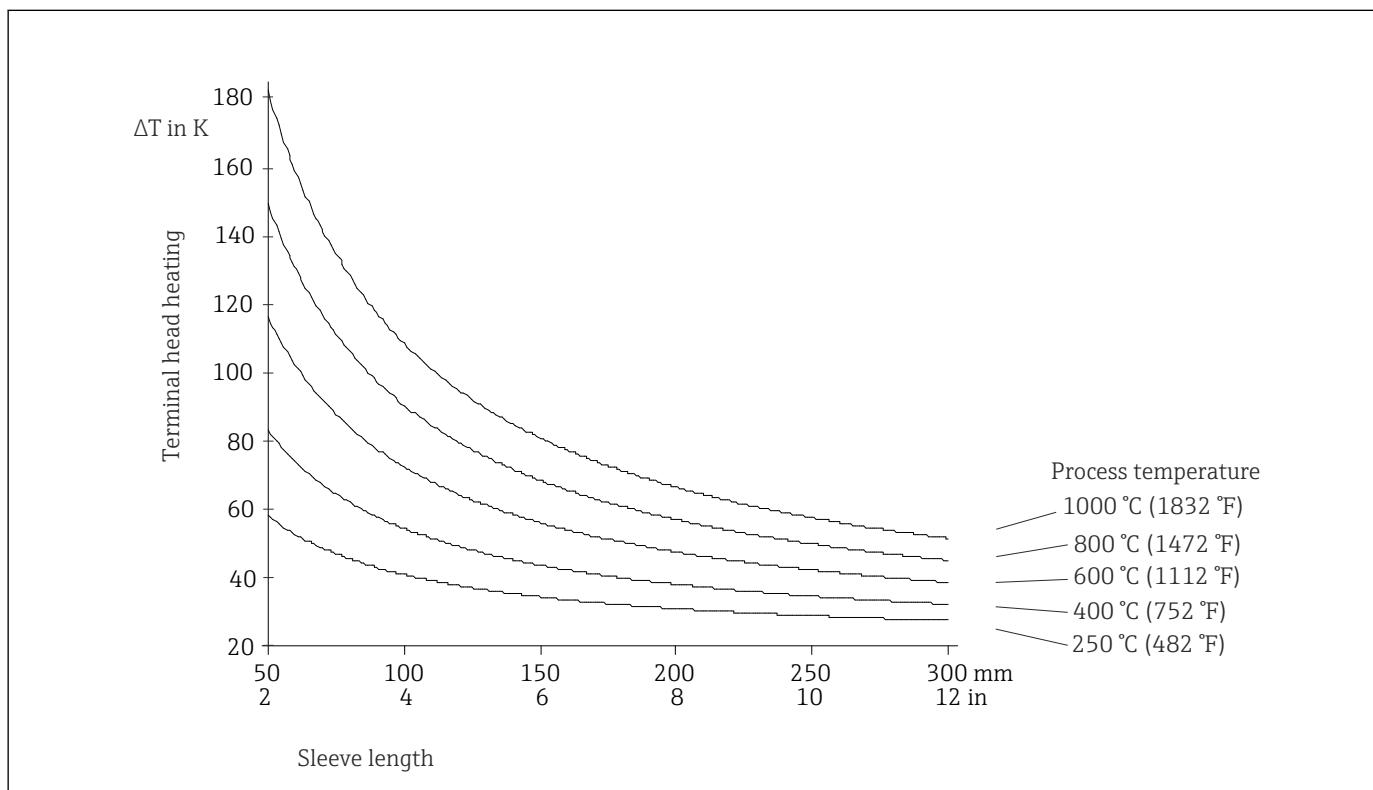
Газонепроницаемые керамические термогильзы и вставки чувствительны к быстрым изменениям температуры. Чтобы снизить риск теплового удара и защитить керамические материалы от образования трещин, перед монтажом газонепроницаемые керамические оболочки необходимо предварительно нагреть. Это можно сделать двумя методами:

- Установка с предварительным нагревом
При рабочей температуре ≥ 1000 °C (1932 °F) следует предварительно нагреть керамическую часть термогильзы от комнатной температуры до 400 °C (752 °F). Используйте печь с горизонтальным цилиндрическим сечением или накройте керамическую часть электрическими нагревательными элементами. Не допускайте воздействия прямого пламени на керамическую оболочку. Предварительно нагрейте керамическую оболочку на месте, а затем сразу же приступайте к ее установке.
Термогильзу или вставку следует устанавливать осторожно, чтобы избежать механических ударов, причем скорость установки вставки должна составлять 100 мм/мин. Если невозможно провести предварительный нагрев в непосредственной близости от системы, скорость установки вставки должна быть снижена до 30 мм/мин из-за охлаждения во время транспортировки.
- Установка без предварительного нагрева
Монтаж вставки должен осуществляться в условиях рабочей технологической температуры так, чтобы керамическая оболочка была введена в систему на глубину, соответствующую толщине стенки, включая изоляционный материал. Оставьте вставку в данном положении на два часа. После этого установите вставку со скоростью 30 мм/мин, избегая механических ударов.
Для рабочей температуры < 80 °C (176 °F) скорость вставки можно не учитывать. Не допускайте ударов или столкновений между керамической оболочкой и компонентами системы.

Длина втулки

Втулка – компонент, расположенный между технологическим соединением и присоединительной головкой.

Согласно следующей иллюстрации длина втулки влияет на температуру присоединительной головки. Данная температура должна оставаться в рамках предельных значений, указанных в разделе "Рабочие условия".



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

Диаметр втулки = $\frac{3}{4}$ дюйма, сортамент 40

Условия окружающей среды

Температура окружающей среды

Присоединительная головка	Температура в °C (°F)
Без установленного преобразователя в головке датчика	Зависит от используемой присоединительной головки и кабельного уплотнения; см. главу "Присоединительные головки"
С установленным преобразователем в головке датчика	-40 до 85 °C (-40 до 185 °F)

Относительная влажность

В зависимости от используемого преобразователя iTEMP. При использовании преобразователей в головке датчика iTEMP:

- Допустимая конденсация соответствует стандарту IEC 60068-2-33
- Макс. относительная влажность: 95 % в соответствии с IEC 60068-2-30

Высота места эксплуатации над уровнем моря

В зависимости от используемого преобразователя. При использовании преобразователей iTEMP в головке датчика: до 4 000 м (13 123 фут) над уровнем моря согласно IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 № 61010-1

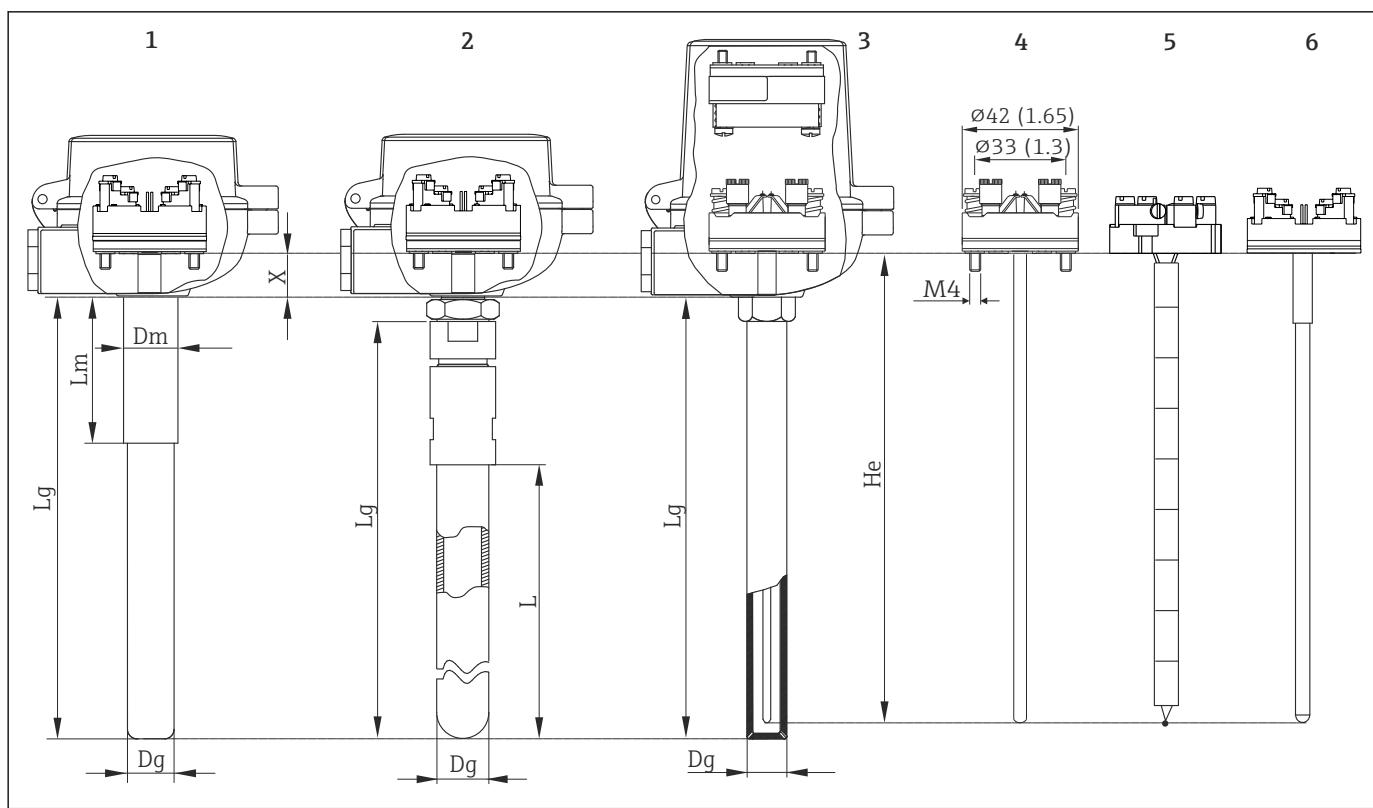
Степень защиты	Максимальное значение IP 66 (тип корпуса NEMA 4x)	В зависимости от конструкции (присоединительная головка, разъем и пр.)
Ударопрочность и вибростойкость	Применяется для измерительных вставок с MgO-изоляцией: 4 g/2 – 150 Гц в соответствии с IEC 60068-2-6	 Керамические термогильзы и вставки с керамической изоляцией очень чувствительны к ударам и колебаниям.
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	ЭМС соответствует всем применимым требованиям стандарта МЭК/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Максимальное отклонение при испытаниях на ЭМС: < 1 % от диапазона измерения. Устойчивость к помехам соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61326 в отношении промышленных зон Излучение помех соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61326 в отношении электрооборудования класса В	

Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	В зависимости от используемого материала, макс.: <ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM FlameLine TAF11: до 1 600 °C (2 912 °F) ■ iTHERM FlameLine TAF12x и iTHERM FlameLine TAF16: до 1 700 °C (3 092 °F)
Диапазон рабочего давления	Высокотемпературные термометры предназначены для использования в процессах без давления. Доступные технологические соединения частично газонепроницаемы до 1 бар (14,5 фнт с/кв дюйм), см. раздел "Технологические соединения".

Механическая конструкция

Конструкция, размеры	Все размеры указаны в мм (дюймах).
-----------------------------	------------------------------------



A0058234

- 1 iTHERM FlameLine TAF11/TAF12
 2 iTHERM FlameLine TAF16 с термогильзой SiN
 3 iTHERM FlameLine TAF16 с металлической термогильзой
 4 TPC100: вставка с минеральной изоляцией (порошок MgO), металлическая оболочка и установленный клеммный блок (DIN B) для термопар типов J, K и N
 5 TPC200: сегментированная вставка с керамической изоляцией и установленным клеммным блоком (DIN B) для термопар типов J и K
 6 TPC200: вставка с керамической изоляцией и установленным клеммным блоком для термопар типов B, R и S
 Lg Длина погружения
 L Применяемая длина погружения, $L = Lg - 97 \text{ мм (3,82 дюйм)}$
 Lm Длина втулки
 Dg Диаметр термогильзы
 Dm Диаметр втулки = 33,4 мм (1,31 дюйм)
 He Монтажная длина вставки; для упрощенного варианта iTHERM FlameLine TAF16: $He = Lg + 80 \text{ мм (3,15 дюйм)}$, для замены измерительной вставки: $He = Lg + X$
 X Дополнительная длина, см. таблицу в разделе "Вставки"

i В конфигураторе выбранного продукта внутренний диаметр термогильзы указан в сочетании с внешним диаметром термогильзы для iTHERM FlameLine TAF16. Пример: диаметр термогильзы в позиции 20, опция A: 17,2 x 14,2 мм

Масса

Масса зависит от изделия и конфигурации. Некоторые примеры:

Конфигурация	Масса
iTHERM FlameLine TAF11	
Материал термогильзы – C610, SiC или SiN, материал втулки – AISI 304 Присоединительная головка DIN B $Lg = 1000 \text{ мм (39,4 дюйм)}$ $Lm = 100 \text{ мм (3,93 дюйм)}$	2 кг (4,4 фунт)
iTHERM FlameLine TAF12x	
Материал термогильзы – C610 или C799, материал втулки – AISI 304 $Lg = 1000 \text{ мм (39,4 дюйм)}$	2 кг (4,4 фунт)

Конфигурация	Масса
Lm = 100 мм (3,93 дюйм) Присоединительная головка DIN B	
iTHERM FlameLine TAF12D	
Mатериал термогильзы – 2xC610 или 2xC799, материал втулки – AISI 304 Lg = 1 000 мм (39,4 дюйм) Lm = 100 мм (3,93 дюйм) Присоединительная головка DIN B	2,5 кг (5,5 фунт)
iTHERM FlameLine TAF12T	
Mатериал термогильзы – C530+C610, C530+C799 или 2xC799, материал втулки – AISI 304 Lg = 1 000 мм (39,4 дюйм) Lm = 185 мм (7,3 дюйм) Присоединительная головка DIN B	3 кг (6,6 фунт)
iTHERM FlameLine TAF16	
Mатериал термогильзы – AISI 310 Lg = 1 000 мм (39,4 дюйм) Dg = 21,3 мм (0,84 дюйм) Присоединительная головка DIN B	3 кг (6,6 фунт)

Материалы**Термогильза и керамическая оболочка**

Значения температуры для непрерывной эксплуатации, указанные в следующей таблице, представляют собой справочные значения для использования различных материалов в воздушной среде и без какой-либо существенной механической нагрузки. Максимальные рабочие температуры могут быть значительно ниже при экстремальных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или в случае применения в агрессивной среде.

Название	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования в воздушной среде	Свойства
AISI 316L / 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 200 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты в небольшой концентрации) ■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ■ По сравнению со сталью 1.4404, сталь 1.4435 отличается еще более высокой коррозионной стойкостью и меньшим содержанием дельта-феррита
AISI 310 / 1.4841	X15CrNiSi25-20	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Как правило, высокая стойкость к воздействию окислительной или восстановительной атмосферы ■ Благодаря более высокому содержанию хрома материал очень устойчив к окисляющим водным растворам и расплавам нейтральных солей при более высокой температуре ■ Исключительно низкая стойкость к воздействию газов, содержащих серу
AISI 304 / 1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Подходит для использования в водной среде и незначительно загрязненных сточных водах ■ Устойчивость к органическим кислотам, соляным и щелочным растворам, сульфатам и пр. только при относительно низких температурах

Название	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования в воздушной среде	Свойства
AISI 446 / ~1.4762 / ~1.4749	X10CrAl24 / X18CrNi24	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ферритная жаростойкая нержавеющая сталь с высоким содержанием хрома ■ Очень высокая стойкость к воздействию сернистых и малокислородных газов и солей ■ Очень хорошая коррозионная стойкость как при постоянных, так и при циклических температурных нагрузках, а также к воздействию золы от сжигания, выплавки меди, свинца и цинка ■ Низкая стойкость к воздействию газов, содержащих азот
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав никеля и хрома с очень высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах ■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими средами, а также многими окисляющими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т. д. ■ Подвержены коррозии в сверхчистой воде ■ Недопустимо использование в серосодержащей атмосфере
INCONEL®601 / 2.4851	NiCr23Fe	1 200 °C (2 192 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повышенная коррозионная стойкость при высоких температурах благодаря содержанию алюминия ■ Устойчивость к окислению и науглероживанию при нагрузках, вызванных изменением температуры ■ Хорошая устойчивость к коррозии от расплавленных солей ■ Особенно чувствителен к сульфидированию
INCOLOY® 800HT / 1.4959	X8NiCrAlTi32-21	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Никель / хром / железный сплав с тем же базовым составом, что и INCOLOY® 800, но с улучшенной долговременной термостойкостью за счет ограниченного содержания углерода, алюминия и титана ■ Отличная прочность и устойчивость к окислению и науглероживанию в условиях высоких температур ■ Хорошая устойчивость к коррозионному растрескиванию под напряжением, воздействию серы, внутреннему окислению, образованию накипи в котлах и коррозии в широком диапазоне промышленных сред. Подходит для работы в серосодержащих средах
Kanthal AF (железо-хром-алюминиевый сплав)	FeCrAl	1 300 °C (2 372 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав ферритного железа / хрома / алюминия для высоких температур ■ Высокая устойчивость к серосодержащим, науглероживающим и окислительным средам ■ Высокая твердость и способность к сварке ■ Хорошая формоустойчивость при высоких температурах ■ Нельзя использовать в хлоридсодержащих атмосферах и азотистых газах (крекинг-аммиак)
Специальный никель-кобальтовый сплав	NiCo	1 200 °C (2 192 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Отличная устойчивость к сульфирирующим и хлорсодержащим средам ■ Отличная устойчивость к окислению, высокотемпературной коррозии, науглероживанию, напылению металла и азотированию ■ Хорошая устойчивость к ползучести ■ Средняя твердость поверхности ■ Высокая износостойкость <p>Рекомендуемые области применения</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Цементная промышленность <ul style="list-style-type: none"> ■ Газовые стояки: успешно прошли испытания, в результате которых срок службы увеличился в 20 раз по сравнению с AISI310 ■ Охладители клинкера: успешно прошли испытания и имеют в 5 раз больший срок службы по сравнению с AISI310 ■ Установки для сжигания отходов: успешные испытания с 12-кратным сроком службы INCONEL®600 и C276 ■ Реакторы с псевдоожженным слоем (биогазовые реакторы): успешно прошли испытания, срок службы в 5 раз превышает срок службы, например, INCOLOY®800HT или INCONEL®600.
Керамические материалы согласно DIN VDE0335			
C530		1 400 °C (2 552 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Содержание Al_2O_3 прибл. 73–75 % ■ Наименее дорогой пористый керамический материал ■ Очень устойчив к температурным скачкам; в основном используется в качестве внешней термогильзы

Название	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования в воздушной среде	Свойства
C610		1 500 °C (2 732 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Содержание Al_2O_3 прибл. 60 %, содержание щелочи 3 % ■ Самый рентабельный, непористый керамический материал ■ Высокая устойчивость к плавиковой кислоте, тепловому удару и механическим нагрузкам; используется для внутренних и внешних термогильз, а также в качестве изоляторов
C799		1 800 °C (3 272 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Содержание Al_2O_3 прибл. 99,7 % ■ Может использоваться как для внутренних, так и для внешних термогильз и изоляторов ■ Устойчивость к фторсодержащим кислотам, щелочным парам, окислительной, восстановительной и нейтральной атмосфере, а также к изменениям температуры ■ Данный материал отличается высокой чистотой и очень низкой пористостью (газонепроницаемостью) по сравнению с другими видами керамики
Спеченный карбид кремния	SiC	1 600 °C (2 912 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Высокая устойчивость к тепловым ударам благодаря пористости ■ Хорошая теплопроводность ■ Очень твердый и стабильный материал при высоких температурах <p>Рекомендуемые области применения</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Стекольная промышленность: питатели для стекла, производство флоат-стекла ■ Керамическая промышленность ■ Промышленные печи
Kanthal Super (нагревательный элемент)	MoSi ₂ со стеклофазным компонентом	1 700 °C (3 092 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Высокая устойчивость к тепловым ударам ■ Очень низкая пористость (< 1%) и очень высокая твердость ■ Нельзя использовать в средах, содержащих хлор или соединения фтора ■ Не подходит для применения в тех случаях, когда материал подвергается механическому воздействию ■ Нельзя использовать для нанесения порошка
Специальная керамика из нитрида кремния	SiN	1 400 °C (2 552 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Отличная износостойкость и устойчивость к тепловым ударам ■ Отсутствие пористости ■ Быстрая тепловая реакция <p>Рекомендуемые области применения</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Цементная промышленность <ul style="list-style-type: none"> ■ Циклонные подогреватели: успешно прошли испытания, в результате которых срок службы увеличился в 5 раз по сравнению с AISI310 ■ Воздуховоды вторичного воздуха ■ В общем, для любых применений с чрезвычайно агрессивными условиями, где механические удары / тряска должны быть поглощены из-за хрупкости

- 1) Ограниченно можно использовать при температуре до 800 °C (1472 °F) при низких сжимающих нагрузках и в неагрессивных средах. Для получения дополнительной информации обратитесь в отдел продаж компании-изготовителя.

Присоединительные головки

Присоединительные головки имеют внутреннюю геометрию в соответствии с DIN EN 50446, как правило, форму В, и термометрическое соединение с резьбой M24 x 1,5. Все размеры указаны в мм (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 установленного преобразователя в головке датчика. Значения температуры окружающей среды для приборов с преобразователем в головке датчика указаны в разделе "Условия окружающей среды".

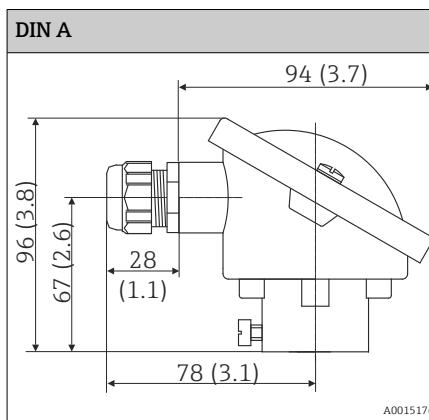
В качестве особой функции изготовитель предлагает присоединительные головки с оптимальным доступом к клеммам для упрощения монтажа и технического обслуживания.

 IP 68 = 1,83 м (6 фут), 24 ч, с кабельным уплотнением без кабеля (с заглушкой), тип 6P согласно правилам NEMA 250-2003

Максимально допустимая температура окружающей среды для кабельных уплотнений	
Тип	Диапазон температуры
Кабельное уплотнение $\frac{1}{2}$ дюйма NPT, M20 x 1,5 (не взрывобезопасный вариант)	-40 до 100 °C (-40 до 212 °F)
Кабельное уплотнение M20 x 1,5 (для зон с взрывоопасными пылевоздушными смесями)	-20 до 95 °C (-4 до 203 °F)

TA30A	Технические характеристики
 A0009820	<ul style="list-style-type: none"> Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> IP66/68 (тип корпуса NEMA 4x) Для ATEX: IP66/67 Температура: -50 до 150 °C (-58 до 302 °F) без кабельного уплотнения Материал: алюминий с порошковым полизэфирным покрытием Уплотнения: силикон Резьбовой кабельный ввод: G $\frac{1}{2}$ дюйма, NPT $\frac{1}{2}$ дюйма и M20 x 1,5; Цвет головки: синий, RAL 5012 Цвет крышки: серый, RAL 7035 Масса: 330 г (11,64 унции) Клеммы заземления, внутренняя и внешняя Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®

TA30D	Технические характеристики
 A0009822	<ul style="list-style-type: none"> Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> IP66/68 (тип корпуса NEMA 4x) Для ATEX: IP66/67 Температура: -50 до 150 °C (-58 до 302 °F) без кабельного уплотнения Материал: алюминий с порошковым полизэфирным покрытием Уплотнения: силикон Резьбовой кабельный ввод: G $\frac{1}{2}$ дюйма, NPT $\frac{1}{2}$ дюйма и M20 x 1,5 Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартной конфигурации 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 унции) Клеммы заземления, внутренняя и внешняя Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®

DIN A	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> Степень защиты: IP66 Макс. допустимая температура: 130 °C (266 °F) Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием Уплотнения: CR (неопреновая резина®) Резьба для кабельного ввода: G 1/2 дюйма Цвет головки и колпачка: белый, RAL 9006 Масса: 270 г (9,52 унции)

Термогильзы

Диаметр керамических труб. Размеры в мм.

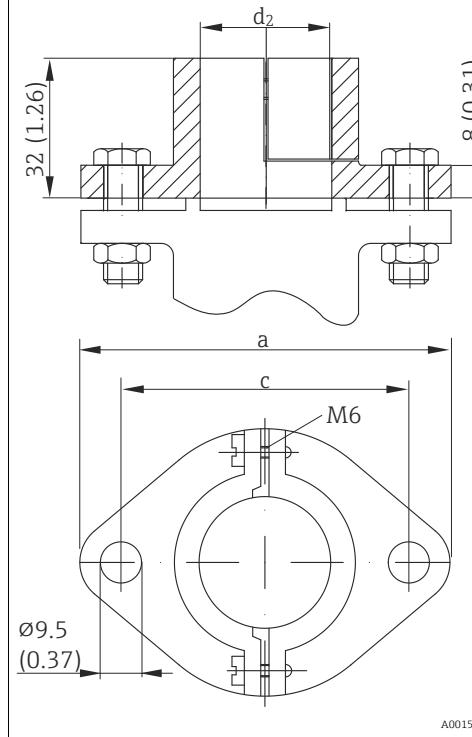
Вариант исполнения	Опции заказа – материал оболочки, диаметр, макс. длина	Внешняя труба (Ø наружный x внутренний)	Толщи на стенк и	Материал изготовлени я	Промежуточ ная труба (Ø наружный x внутренний)	Толщи на стенк и	Материа л изготовл ения	Внутрення я труба (Ø наружный x внутренни й)	Толщи на стенк и	Материа л изготовл ения
TAF11	AA/AB/AC	14 x 10	2	C610	-	-	-	-	-	-
	AD/AE/AF	17 x 13	2		-	-	-	-	-	-
	AG/AH/AJ	24 x 19	2,5		17 x 13	2	-	-	-	-
	BA/BB/BC	17 x 7	5	SiC, спеченный	-	-	-	-	-	-
	BD/BE/BF/BG/ BH/BI	26,6 x 13	6,8		-	-	-	-	-	-
	CA/CB/CC	16 x 9	3,5	SiN	-	-	-	-	-	-
	CD/CE/CF/CG	22x12	5		-	-	-	-	-	-
TAF12S	SA/SB/SC/SD/SE / SF	9 x 6	1,5	C610 или C799	-	-	-	-	-	-
TAF12D	DA/DB/DC	14 x 10	2	C610	-	-	-	9 x 6	1,5	C610
	DD/DE/DF	15 x 11		C799	-	-	-	9 x 6	1,5	C799
TAF12T	TA/TB/TC	26 x 18	4	C530	14 x 10	2	C610	9 x 6	1,5	C610
	TD/TE/TF				15 x 11	2	C799	9 x 6	1,5	C799
	TG/TH/TJ	24 x 18	3	C799	15 x 11	2	C799	9 x 6	1,5	C799

Технологические соединения

Тип фитинга	Описание		
Регулируемый фланец	<p>Максимальная температура: 350 °C (662 °F)</p> <p>Материал: алюминий</p> <p>Внутренний диаметр зависит от диаметра металлической втулки или термогильзы</p> <p>Газонепроницаемый</p> <p>Внутренний диаметр в мм (дюймах):</p> <ul style="list-style-type: none"> 22 мм (0,87 дюйм) 14,5 мм (0,57 дюйм) 		

Тип фитинга

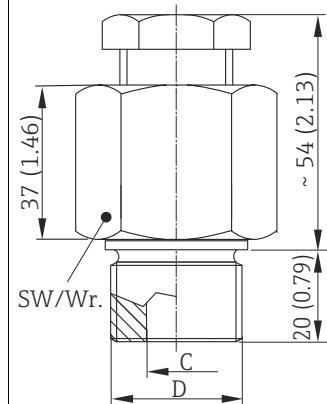
Запорный фланец в соответствии с DIN EN 50446



- Максимальная температура: 400 °C (752 °F)
- Материал: чугун
- Газонепроницаемый
- Контрфланец и уплотнение не входят в комплект поставки

d ₂ в мм (дюймах)	a в мм (дюймах)	c в мм (дюймах)	Диаметр зажимной втулки в мм (дюймах):
23 мм (0,91 дюйм)	90 мм (3,54 дюйм)	70 мм (2,76 дюйм)	21 до 22 мм (0,83 до 0,87 дюйм)
34 мм (1,34 дюйм)	90 мм (3,54 дюйм)	70 мм (2,76 дюйм)	31 до 33,7 мм (1,22 до 1,33 дюйм)
16 мм (0,63 дюйм)	75 мм (2,95 дюйм)	55 мм (2,16 дюйм)	14 до 15 мм (0,55 до 0,59 дюйм)
29 мм (1,14 дюйм)	90 мм (3,54 дюйм)	70 мм (2,76 дюйм)	27 до 28 мм (1,06 до 1,1 дюйм)

Газонепроницаемое соединение



- Максимальная температура: 350 °C (662 °F)
- Материал: AISI 316Ti
- Максимальное рабочее давление ≤ 1 бар (14,5 фунт/кв. дюйм)

Резьба D	C в мм (дюймах)	Диаметр зажимной втулка в мм (дюймах)	Размер под ключ AF (мм)
G 1/2	15,5 мм (0,61 дюйм) 17,5 мм (0,69 дюйм)	13,7 до 15 мм (0,54 до 0,6 дюйм) 17 до 17,2 мм (0,67 до 0,67 дюйм)	36
G 3/4	15,5 мм (0,61 дюйм) 18 мм (0,71 дюйм) 19 мм (0,75 дюйм) 22,5 мм (0,89 дюйм)	13,7 до 15 мм (0,54 до 0,6 дюйм) 17 до 17,2 мм (0,67 до 0,67 дюйм) 17,5 до 18 мм (0,69 до 0,71 дюйм) 21,3 до 22 мм (0,84 до 0,86 дюйм)	36 36 36 41
G 1	15,5 мм (0,61 дюйм) 18 мм (0,71 дюйм) 19 мм (0,75 дюйм) 22,5 мм (0,89 дюйм) 28 мм (1,1 дюйм)	13,7 до 14 мм (0,54 до 0,55 дюйм) 13,7 до 14 мм (0,54 до 0,55 дюйм) 17,5 до 18 мм (0,69 до 0,71 дюйм) 21,3 до 22 мм (0,84 до 0,86 дюйм) 26,7 до 27 мм (1,05 до 1,06 дюйм)	41 41 41 41 46
G 1 1/4	29 мм (1,14 дюйм)	27,5 до 28 мм (1,1 до 1,06 дюйм)	55
G 1 1/4	32 мм (1,26 дюйм)		
G 1 1/2	22,5 мм (0,89 дюйм) 29 мм (1,14 дюйм) 35 мм (1,38 дюйм)	21,3 до 22 мм (0,84 до 0,86 дюйм) 27,5 до 28 мм (1,1 до 0,86 дюйм) 33,4 до 34 мм (1,32 до 1,34 дюйм)	55

Вставки

Диаметр провода термопары должен быть определен при настройке высокотемпературных термометров. Чем выше температура, тем больше требуется диаметр провода. Большой диаметр провода увеличивает срок службы термопары. Диаметр вставки зависит от внутреннего диаметра термогильзы. Если это возможно, рекомендуется использовать вставки большего диаметра, благодаря чему достигается стабильное измерение при высоких температурах.

Сменная вставка TPC100:

Вариант исполнения вставки	Материал оболочки MgO	Макс. температура в соответствии с IEC EN 60584-1	Макс. рекомендуемая продолжительная рабочая температура	Диаметр вставки в мм (дюймах)
1x K, 2x K	INCONEL® 600	1 100 °C (2 012 °F)	1 100 °C (2 012 °F)	6 мм (0,24 дюйм)
1x J, 2x J	INCONEL® 600	750 °C (1 382 °F)	750 °C (1 382 °F)	
1x N, 2x N	Pyrosil®	1 150 °C (2 102 °F)	1 150 °C (2 102 °F)	

Сменная вставка TPC200:

Вариант исполнения вставки	Диаметр провода в мм (дюймах)	Макс. температура в соответствии с IEC EN 60584-1	Макс. рекомендуемая продолжительная рабочая температура	Диаметр вставки в мм (дюймах)
1x K, 2x K	1,63 мм (0,06 дюйм)	1 200 °C (2 192 °F)	1 100 °C (2 012 °F)	8 мм (0,31 дюйм), 12 мм (0,47 дюйм), 14 мм (0,55 дюйм)
1x K, 2x K	2,3 мм (0,09 дюйм)			12 мм (0,47 дюйм), 14 мм (0,55 дюйм)
1x K, 2x K	3,26 мм (0,13 дюйм)			12 мм (0,47 дюйм), 14 мм (0,55 дюйм)
1x J, 2x J	1,63 мм (0,06 дюйм)	750 °C (1 382 °F)	700 °C (1 292 °F)	8 мм (0,31 дюйм), 12 мм (0,47 дюйм), 14 мм (0,55 дюйм)
1x J, 2x J	2,3 мм (0,09 дюйм)		1 300 °C (2 372 °F)	12 мм (0,47 дюйм), 14 мм (0,55 дюйм)
1x J, 2x J	3,26 мм (0,13 дюйм)			12 мм (0,47 дюйм), 14 мм (0,55 дюйм)
1x S, 2x S	0,35 мм (0,014 дюйм)	1 600 °C (2 912 °F)	1 300 °C (2 372 °F)	6 мм (0,24 дюйм),
1x S, 2x S	0,5 мм (0,02 дюйм)		1 500 °C (2 732 °F)	
1x R, 2x R	0,5 мм (0,02 дюйм)		1 600 °C (2 912 °F)	
1x B, 2x B	0,5 мм (0,02 дюйм)	1 700 °C (3 092 °F)		

При замене вставки следует соблюдать требования, приведенные в следующей таблице. Длина вставки рассчитывается из общей длины термогильзы (L_g) и определенной дополнительной длины (X), которая зависит от материала термогильзы. Размеры в мм (дюймах).

Правила расчета для измерения длины вставки ($H_e = L_g + X$)						
Материал	Вставка TPC 200		Вставка TPC100, с MgO-изоляцией			
			Без внутренней керамической оболочки 14x10 (контакт с наконечником)		С внутренней керамической оболочкой 14x10 (-10 мм)	
	Присоединительная головка DIN A (41 мм)	Присоединительная головка DIN B (26 мм)	Присоединительная головка DIN A (41 мм)	Присоединительная головка DIN B (26 мм)	Присоединительная головка DIN A (41 мм)	Присоединительная головка DIN B (26 мм)
Термогильза для iTHERM FlameLine TAF11:						
C610 + втулка	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	-	-
Спеченный карбид кремния SIC + втулка	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)	-	-
Специальная керамика из нитрида кремния SiN + втулка	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	-	-
Термогильза для iTHERM FlameLine TAF16:						
Специальный никель-кобальтовый сплав NiCo (металлическая крышка)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)
Все металлические термогильзы, например 310, 446, 316 и т. д.	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 40 (1,57)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)
Наконечник термогильзы изготовлен из прутка NiCo и INCOLOY 800HT	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)
Kanthal Super ¹⁾	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 0 (0)
SiN (специальная керамика из нитрида кремния)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 0 (0)
Kanthal AF ¹⁾	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 40 (1,57)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)
Термогильза из прутка и INCOLOY 800HT, толщина торца: 12 (0,47)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 0 (0)

1) Из-за допусков при изготовлении термогильз Kanthal могут возникнуть отклонения длины погружения $\pm 5\%$.

Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Информация 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

Принадлежности

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

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

Принадлежности для конкретных приборов

Тип
Вставки TPC100, для высокотемпературных термометров iTHERM FlameLine TAF11 и TAF16 TPC200, для высокотемпературных термометров iTHERM FlameLine TAF11 и TAF16 Вставки для TAF12x поставляются как специальные технические изделия ('TSP'). ¹⁾
Технологические соединения Регулируемый фланец, запорный фланец согласно DIN EN 50446 и газонепроницаемая муфта.

- 1) Для заказов TSP обратитесь в отдел продаж компании-изготовителя.

Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)

DeviceCare SFE100

DeviceCare – это инструмент настройки Endress+Hauser для полевых приборов, использующих следующие протоколы связи: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI и единные интерфейсы доступа к данным Endress+Hauser.



Техническое описание TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare – это инструмент настройки полевых приборов Endress+Hauser и сторонних производителей на основе технологии DTM.

Поддерживаются следующие протоколы связи: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET и PROFINET APL.



Техническое описание TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Используя экосистему Netilion IIoT, компания Endress+Hauser обеспечивает оптимизацию производительности установок, оцифровку рабочих процессов, обмен знаниями и улучшение взаимодействия. Имея за плечами насчитывающий несколько десятилетий опыта в области автоматизации процессов, Endress+Hauser предлагает для предприятий обрабатывающей отрасли экосистему промышленного Интернета вещей (IIoT), позволяющую легко и эффективно анализировать имеющиеся данные. Соответствующие знания дают возможность оптимизировать процесс, повышая тем самым эксплуатационную готовность, эффективность, надежность и, в конечном счете, рентабельность предприятия.



www.netilion.endress.com

Онлайн-инструменты

Информация о продукте на всём протяжении жизненного цикла прибора доступна по адресу: www.endress.com/onlinetools

Компоненты системы

Диспетчер данных семейства изделий RSG

Диспетчеры данных – это гибкие и мощные системы для организации параметров технологического процесса. В качестве опции доступны до 20 универсальных входов и до 14 цифровых входов для прямого подключения датчиков (опционально с HART). Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Данные параметры могут передаваться по общим протоколам связи в системы более высокого уровня и соединяться друг с другом через отдельные модули технологической установки.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Модули защиты от перенапряжения семейства изделий HAW

Модули защиты от перенапряжения для монтажа на DIN-рейку и полевые устройства, для защиты технологических установок и измерительных приборов с линиями питания и сигнальными линиями / линиями связи.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Индикаторы процесса семейства изделий RIA

Легкочитаемые индикаторы технологических параметров с различными функциями: индикаторы с питанием от токовой петли для отображения значений 4–20 mA, индикация до четырех переменных HART, индикаторы с блоками управления, контролем предельных значений, питанием датчиков и гальванической развязкой.

Универсальное применение благодаря международным допускам для взрывоопасных зон, подходит для установки в панель или на объекте.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Активный барьер искрозащиты серии RN

Одно- или двухканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до -20 mA с двунаправленной передачей HART. В опции дубликатора сигнала входной сигнал передается на два гальванически развязанных выхода. Прибор имеет один активный и один пассивный токовые входы; выходы могут работать активно или пассивно.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Документация

 Обзор состава соответствующей технической документации можно получить в следующих источниках:

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

В разделе "Документация" (Downloads) на веб-сайте компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора для планирования его применения В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его вспомогательных компонентов и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (КА)	Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки прибора до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Описание параметров прибора (GP)	Справочник 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 (ХА)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  Заводская табличка с указаниями по технике безопасности (ХА), относящимися к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.



71749638

www.addresses.endress.com
