

Техническое описание

Термовставка

TPC200

С керамическим изолятором
Для установки в термопарах серии TAF,
предназначенных для высоких температур
процесса



Термопары типов J, K, R, S, B

Область применения

- Сменная термовставка для установки в термопарах TAF11 и TAF16, предназначенных для высоких температур процесса
- Диапазон измерения термопар: до +1700 °C (+3092 °F)

Преимущества

- Настраиваемая длина погружной части
- Одинарный или сдвоенный рабочий ("горячий") спай
- Возможность опционального выбора диаметра электродов термопары

Принцип действия и архитектура системы

Принцип работы

Термопары – сравнительно простые и надежные датчики температуры, в которых для измерения температуры применяется эффект Зеебека: если два проводника, изготовленные из разных материалов, соединены в одной точке ("спай") и температура в этой точке отличается от температуры свободных концов, появляется слабое электрическое напряжение между свободными концами проводников. Это напряжение называют термоЭДС или электродвижущей силой (ЭДС). Его значение зависит от типа проводящих материалов и разницы температур между "точкой измерения" (спаем двух проводников) и "холодным спаем" (открытыми концами проводников). Соответственно, термопары главным образом обеспечивают измерение разниц температуры. Определение абсолютного значения температуры в точке измерения на основе этих данных возможно в том случае, если соответствующая температура на холодном спае известна или измерена отдельно и учтена путем компенсации. Комбинации материалов и соответствующие характеристики термоэдс/температуры для большинства общепотребительных типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Вход	Наименование	Пределы диапазона измерения
Термопары (ТП) ¹ согласно IEC 60584	Тип J (Fe-CuNi) Тип K (NiCr-Ni) Тип S (PtRh10-Pt) Тип R (PtRh13-Pt) Тип B (PtRh30-PtRh6)	-210... +1200 °C (-346... +2192 °F), типичная чувствительность ≈ 55 мкВ/К -270... +1372 °C (-454... +2502 °F), типичная чувствительность ≈ 40 мкВ/К -50... +1768 °C (-58... +3214 °F), типичная чувствительность ≈ 11 мкВ/К -50... +1768 °C (-58... +3214 °F), типичная чувствительность ≈ 13 мкВ/К 0...+1820 °C (+32... + 3308 °F), типичная чувствительность ≈ 9 мкВ/К

1) Типичная чувствительность при температуре выше 0 °C (+32 °F)

Эксплуатационные характеристики

Погрешность

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

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40...333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333...750 °C)	1	±1,5 °C (-40...375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375...750 °C)
	K (NiCr-Ni)	2	±2,5 °C (-40...333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333...1200 °C)	1	±1,5 °C (-40...375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375...1000 °C)
	R (PtRh13-Pt) и S (PtRh10-Pt)	2	±1,5 °C (0...600 °C) ±0,0025 t ¹⁾ (600...1600 °C)	1	±1 °C (0...1100 °C) ±[1 + 0,003(t ¹⁾ -1100)] (1100 °C...1600 °C)
	S (PtRh13-Pt)	2		1	
	B (PtRh30-PtRh6)	2	±1,5 °C или ±0,0025 t ¹⁾ (600...1700 °C)	–	–

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

Стандарт	Тип	Стандартный допуск	Специальный допуск
ASTM E2 30/ ANSI MC96.1		Отклонение, применяется наибольшее соответствующее значение	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ К}$ или $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0...760 °C)	$\pm 1,1 \text{ К}$ или $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0...760 °C)
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ К}$ или $\pm 0,02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2 \text{ К}$ или $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0...1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ К}$ или $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0...1260 °C)
	R (PtRh13-Pt) и S (PtRh10-Pt)	$\pm 1,5 \text{ К}$ или $\pm 0,0025 t ^{1)}$ (0...1480 °C)	$\pm 0,6 \text{ К}$ или $\pm 0,001 t ^{1)}$ (0...1480 °C)
	S (PtRh13-Pt)		
	B (PtRh30-PtRh6)	$\pm 0,005 t ^{1)}$ (870...1700 °C)	$\pm 0,0025 t ^{1)}$ (870...1700 °C)

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



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

Спецификации калибровки Endress+Hauser обеспечивает сравнительную калибровку для температур -80...+1400 °C (-110 °F...2552 °F) в соответствии с Международной шкалой температур (ITS90). Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. Протокол калибровки содержит ссылку на серийный номер термовставки.

Диапазон температур	Минимальная погружная длина IL в мм (дюймах)
-80 °C...-40 °C (-110 °F...-40 °F)	200 (7,87)
-40 °C...0 °C (-40 °F...32 °F)	160 (6,3)
0 °C...250 °C (32 °F...480 °F)	120 (4,72)
250 °C...550 °C (480 °F...1020 °F)	300 (11,81)
550 °C...1400 °C (1020 °F...2552 °F)	450 (17,75)

Материал

Материалы оболочки

Значения температур для непрерывной эксплуатации, указанные в следующей таблице, представляют собой справочные значения для использования различных материалов в воздухе и без какой-либо существенной нагрузки на сжатие. Максимальные рабочие температуры могут быть снижены при экстремальных условиях эксплуатации, например, при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
Типы керамических материалов в соответствии с DIN VDE0335			
C610		1500 °C (2732 °F)	- Содержание Al_2O_3 около 60 %, щелочность 3 % - Наиболее экономичный непористый керамический материал - Высокая устойчивость к воздействию фторводорода, температурным ударам и механическому воздействию, как правило, применяется в качестве материала жаростойких защитных гильз
C799		1800 °C (3272 °F)	- Содержание Al_2O_3 около 99,7 % - Может применяться в качестве материала жаростойких защитных гильз - Устойчивость к воздействию фторводорода в газообразной форме и парам щелочей, окислению, разреженной и нейтральной атмосферам, а также перепадам температур - Этот материал имеет очень высокую чистоту и очень низкую пористость (газонепроницаемость) по сравнению с другими видами керамики

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

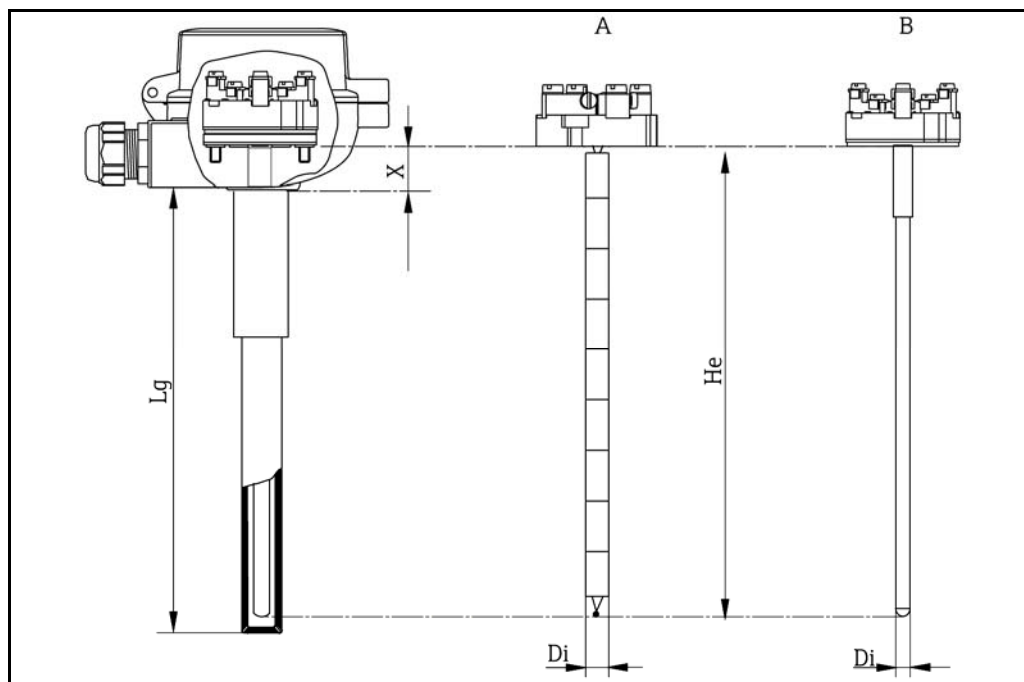


Рис. 1. Все размеры указаны в мм (дюймах)

A	Измерительная термовставка с термопарой типа J или K, керамическим изолятором и установленным клеммным блоком (DIN B)	Lg	Длина погружной части защитной гильзы прибора
		X	Дополнительная длина, см. таблицу ниже
B	Измерительная термовставка с термопарой типа R, S или B, с внешней керамической оболочкой и установленным клеммным блоком (DIN B)	He	Длина термовставки ($He = Lg + X$)
		Di	Диаметр термовставки

Правила расчета длины термовставки He ($He = Lg + X$) TPC200		
Материал жаростойких термогильз	Клеммная головка DIN B	Клеммная головка DIN A
Защитная гильза TAF11:		
■ C610 + муфта	He = Lg + 15 мм (0,6")	He = Lg + 30 мм (1,2")
■ Металлизированный карбид кремния (SiC) + муфта	He = Lg + 5 мм (0,2")	He = Lg + 20 мм (0,8")
■ Специализированная нитридо-кремниевая керамика (SiN) + муфта	He = Lg + 10 мм (0,4")	He = Lg + 25 мм (1,0")
Защитная гильза TAF16:		
■ Специальный сплав никеля и кобальта NiCo (металлическая крышка)	He = Lg + 5 мм (0,2")	He = Lg + 20 мм (0,8")
■ Все металлические защитные гильзы, например 310, 446, 316 и т.д.	He = Lg + 15 мм (0,6")	He = Lg + 30 мм (1,2")
■ Цельноточенные защитные гильзы NiCo и INCOLOY800HT	He = Lg + 10 мм (0,4")	He = Lg + 25 мм (1,0")
■ Kanthal Super	He = Lg + 10 мм (0,4")	He = Lg + 25 мм (1,0")
■ SiN (специализированная нитридо-кремниевая керамика)	He = Lg + 10 мм (0,4")	He = Lg + 25 мм (1,0")
■ Kanthal AF	He = Lg + 10 мм (0,4")	He = Lg + 25 мм (1,0")

Точка измерения термопары располагается рядом с наконечником термовставки. Диапазоны рабочих температур (→ 2) и допустимые предельные отклонения термоЭДС от стандартных характеристик (→ 2) зависят от типа используемой термопары. Термопарные провода размещаются в подходящих керамических изоляторах, устойчивых к воздействию высоких температур.



При конфигурировании высокотемпературных приборов семейства TAF также необходимо определить диаметр электродов термопар. Чем выше рабочая температура, тем больший диаметр электрода термопары следует выбирать. Больший диаметр электрода термопары увеличивает срок службы датчика.

Тип термовставки	Диаметр электрода в мм (дюймах)	Диаметр термовставки в мм (дюймах)
1xK, 2xK, 1xJ, 2xJ	1,63 (0,06)	8 (0,31)
1x K, 2x K, 1x J, 2x J	2,3 (0,09)	8 (0,31)
1xK, 1xJ	3,26 (0,13)	12 (0,47), 14 (0,55)
2xK, 2xJ	3,26 (0,13)	12 (0,47), 14 (0,55)
1xS, 2xS	0,35 (0,014)	6 (0,24)
1xS, 2xS, 1xR, 2xR, 1xB, 2xB	0,5 (0,02)	6 (0,24)

Вес

Зависит от длины и диаметра. Например, вес вставки с параметром Lg = 580 мм (22,8") и диаметром 8 мм (0,3") составит 0,1 кг (3,53 унции).

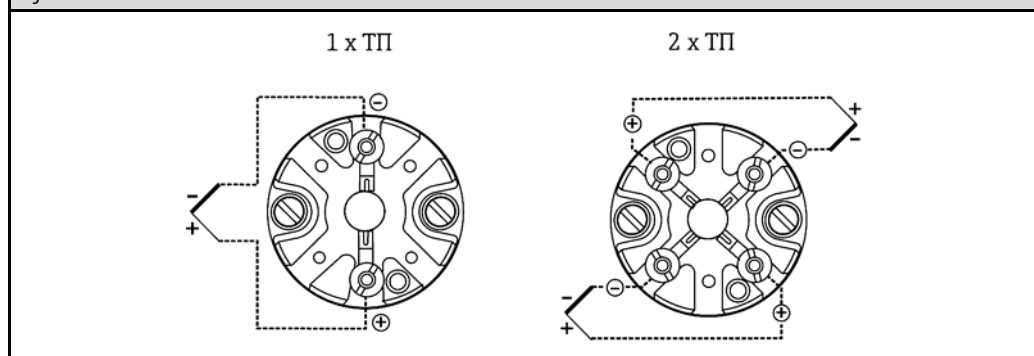
Электрическое подключение

Схемы соединений

Цвета проводов термопары

В соответствии с IEC 60584

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

С установленным клеммным блоком

Условия монтажа

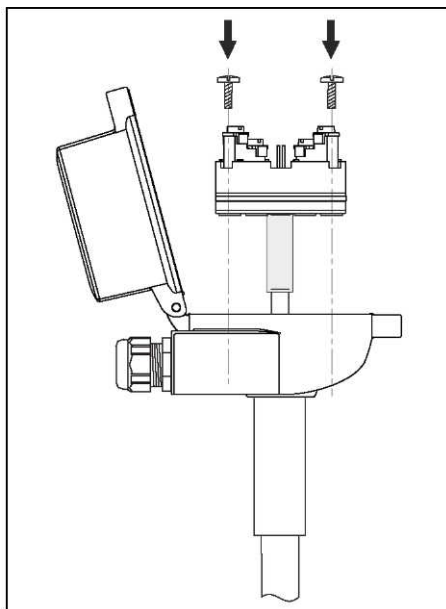
Ориентация

Ограничения, связанные с ориентацией прибора, отсутствуют.

Инструкции по монтажу



Соблюдайте правила расчета погружной длины. → 4



Термовставка TPC200 устанавливается в устойчивых к высоким температурам приборах серии TAF1x с плоской клеммной головкой в соответствии с требованиями DIN EN 50446.

Рис. 2. Установка термовставки

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE

Устройство соответствует необходимым требованиям положений ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.

Прочие стандарты и директивы

- IEC 60584:
Термопары
- DIN EN 50446:
Термопарные сборки с металлическими или керамическими защитными трубками и аксессуарами, включая клеммные головки

Отчет о результатах тестирования и калибровка

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

Размещение заказа

Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:

- Конфигуратор изделия "Product Configurator" на веб-сайте компании Endress+Hauser:
www.endress.com → Select country (Выбор страны) → Instruments (Прибор) → Select device (Выбор прибора) → Страница прибора: функция "Configure this product" (Конфигурировать этот продукт)
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser:
<http://www.ru.endress.com/>



Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия:

- Самая актуальная информация о конфигурациях
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическая генерация кода заказа и преобразование в формат PDF или Excel
- Возможность направлять заказ непосредственно в интернет-магазин Endress+Hauser

Документация

Техническая информация:

Приборы для высоких температур

Omnigrad S TAF11, TAF12x, TAF16 (TI00251T/53/RU)

www.ru.endress.com
