

Датчики температуры Omnigrad M TR15, TC15

Техническое описание

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: ehr@nt-rt.ru || сайт: <https://endcounters.nt-rt.ru/>

Техническое описание Omnigrad M TR15, TC15

Модульный термометр с удлинительной шейкой и термогильзой из прутковой заготовки.
Выпускается с фланцем или в виде приварного блока

TR15, термометр сопротивления (RTD)
TC15, термометр с термопарой (TC)



Применение

- Универсальное применение
- Изделие пригодно для использования в среде пара и газа, в условиях высокого рабочего давления и высокой температуры
- Диапазон измерения:
 - вставка с термометром сопротивления (RTD):
-200 до 600 °C (-328 до 1 112 °F);
 - термопара (TC): -40 до 1 100 °C (-40 до 2 012 °F).
- Допустимый диапазон статического давления: до 400 бар (5 800 фунт/кв. дюйм)
- Степень защиты до IP68

Преобразователь в головке датчика

Все преобразователи обладают повышенной точностью и надежностью по сравнению с датчиками, подключаемыми напрямую. Простая настройка путем выбора одного из следующих выходных сигналов и протоколов связи:

- аналоговый выход 4 до 20 мА;
- HART®;
- PROFIBUS® PA;
- FOUNDATION Fieldbus™.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Термометр сопротивления (RTD)

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

Существует два основных исполнения платиновых термометров сопротивления.

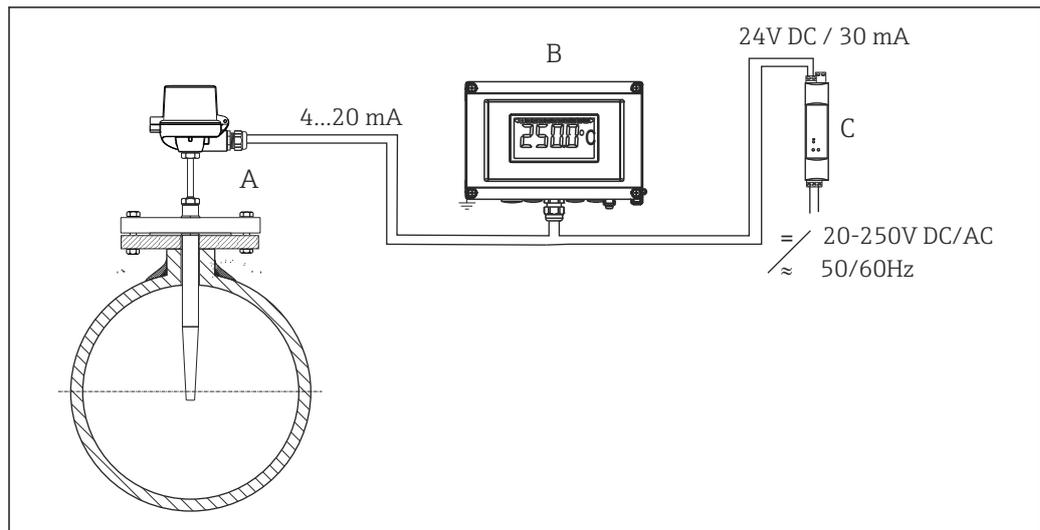
- **Спиралевидные элементы (WW):** на керамической подложке расположена двойная спираль из сверхчистой платины. Верхняя и нижняя части чувствительного элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термометры сопротивления не только упрощают воспроизводимые измерения, но и обеспечивают 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 мкм 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 МЭК 60751, обусловленное принципом работы. Как следствие, тонкопленочные чувствительные элементы могут обеспечить класс допуска А в соответствии со стандартом МЭК 60751 только при температуре не более 300 °C (572 °F). По этой причине тонкопленочные датчики обычно используются для измерения температуры в диапазоне не более 400 °C (932 °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 общепотребительных типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Измерительная система

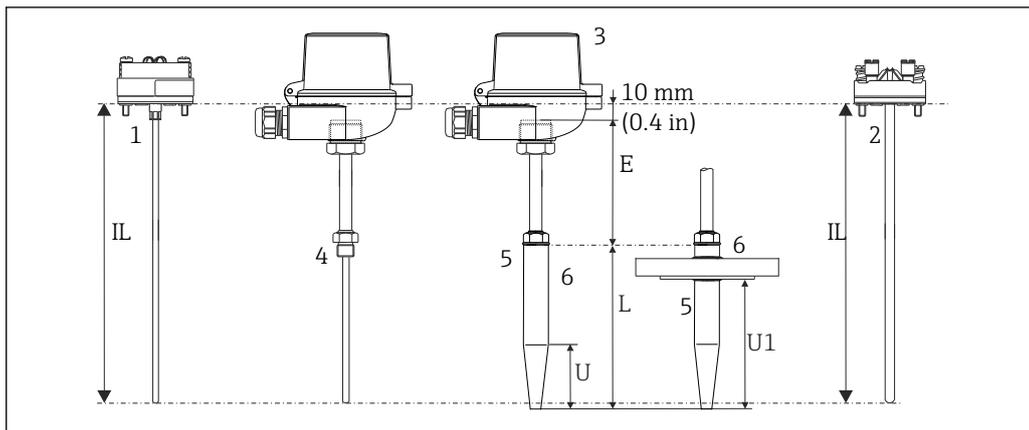


A0010494

1 Пример применения

- A Установленный датчик температуры со встроенным преобразователем.
- B Полевой индикатор RIA16 обеспечивает регистрацию аналогового сигнала измерения, поступающего из преобразователя, и вывод значения на экран. На ЖК-дисплее текущее значение измеряемой величины отображается в цифровой форме и в виде гистограммы. Дисплей включается в токовую петлю 4–20 мА и получает от нее питание. Подробная информация приведена в технической информации (см. раздел «Документация»)
- C Активный барьер искрозащиты RN221N – активный барьер искрозащиты RN221N (24 В пост. тока, 30 мА) имеет гальванически изолированный выход для передачи напряжения на преобразователи с питанием от токовой петли. Входное напряжение универсального источника питания может находиться в диапазоне 20–250 В пост./перем. тока, 50/60 Гц, т. е. источник питания может использоваться в любых международных электрических сетях. Подробная информация приведена в технической информации (см. раздел «Документация»)

Архитектура оборудования



2 Конструкция термометра

- 1 Вставка с установленным в головку преобразователем (пример с диаметром вставки $\Phi 3$ мм (0,12 дюйма))
 - 2 Вставка с установленным клеммным блоком (пример с диаметром вставки $\Phi 6$ мм (0,24 дюйма))
 - 3 Присоединительная головка
 - 4 Исполнение без термогильзы
 - 5 Термогильза, выточенная из прутковой заготовки
 - 6 Присоединение к процессу: с фланцем или без него
- E Длина удлинительной шейки
L Общая длина термогильзы
IL Глубина ввода
U Длина конического наконечника
U1 Глубина погружения; длина участка термогильзы, соприкасающегося с технологической средой, от наконечника до уплотняемой поверхности фланца

Термометры серий Omnigrad M TR15 и TC15 имеют модульную конструкцию. Присоединительная головка используется для механического и электрического подключения вставки. Чувствительный элемент термометра расположен во вставке, благодаря чему он защищен от механических воздействий. Замена и калибровка вставки выполняются без остановки технологического процесса. На внутреннюю опорную шайбу можно устанавливать керамические клеммные блоки и преобразователи. Термогильзы, изготавливаемые из прутковых заготовок, выпускаются диаметром 18, 24 или 26 мм (0,71, 0,94 или 1,02 дюйма). Наконечнику термогильзы придается коническая форма. Термометр монтируется в системе (трубопроводе или резервуаре) при помощи фланцевого соединения или методом сварки → 21.

Диапазон измерения

- Термометр сопротивления: -200 до 600 °C (-328 до $1\,112$ °F)
- Термопара: -40 до $1\,100$ °C (-40 до $2\,012$ °F)

Рабочие характеристики

Рабочие условия

Температура окружающей среды

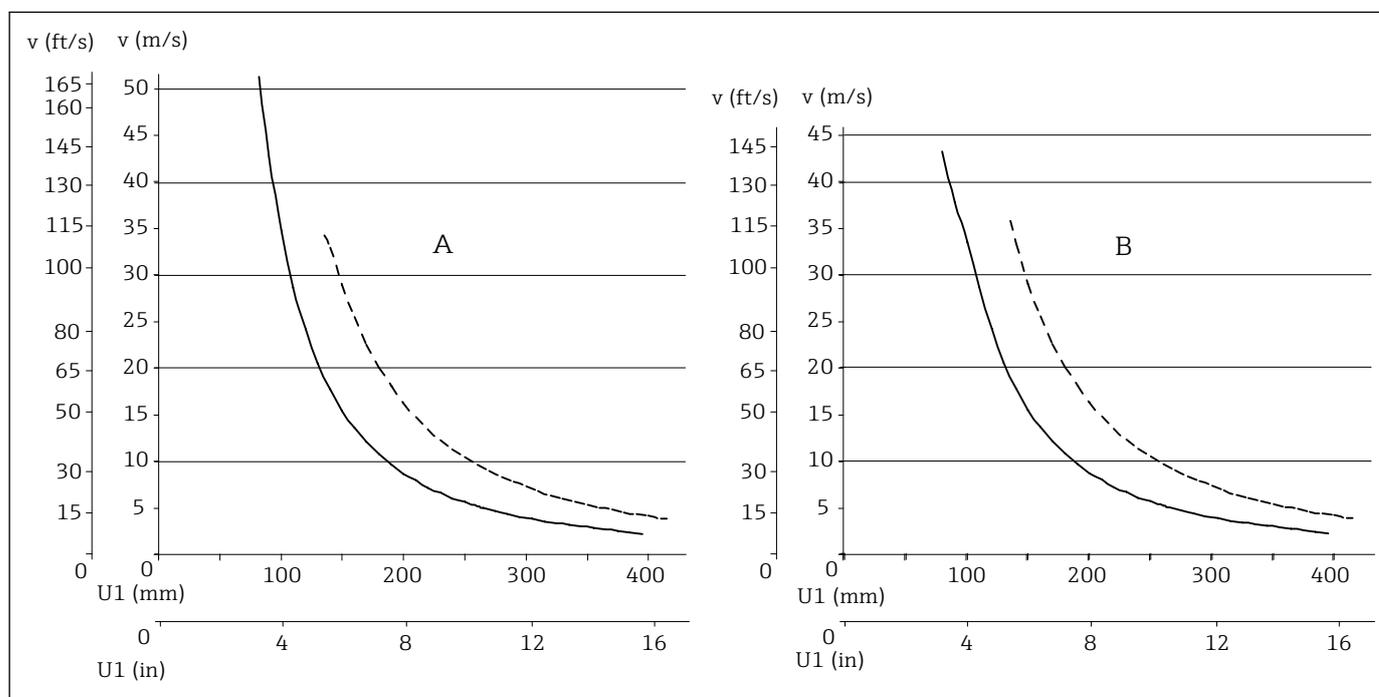
Присоединительная головка	Температура в °C (°F)
Без преобразователя в головке датчика	Зависит от используемой присоединительной головки и кабельного уплотнения или разъема цифровой шины, см. раздел «Присоединительные головки»
С преобразователем в головке датчика	-40 до 85 °C (-40 до 185 °F)
С преобразователем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

Рабочее давление (статическое)

Присоединение к процессу	Стандарт	Макс. рабочее давление
Сварное исполнение	–	≤ 400 бар (5 800 фунт/кв. дюйм)
Фланец	EN1092-1 или ISO 7005-1	20, 40, 50 или 100 бар в зависимости от номинального давления для фланца (PNxx)
	ANSI B16.5	150 или 300 psi в зависимости от номинального давления для фланца
	JIS B 2220	20K, 25K или 40K в зависимости от номинального давления для фланца

Допустимая скорость потока в зависимости от глубины погружения

Максимальная скорость потока, допустимая для датчика температуры, уменьшается с увеличением глубины погружения в поток жидкости. Кроме того, она зависит от диаметра наконечника термометра, измеряемой среды, рабочей температуры и рабочего давления. На следующих рисунках приведены примеры максимально допустимой скорости потока воды и перегретого пара при рабочем давлении **5 МПа (50 бар)**.



A0011123

3 Допустимая скорость потока в зависимости от глубины погружения

A Среда – вода при $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)

B Среда – перегретый пар при $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($752\text{ }^{\circ}\text{F}$)

$U1$ Глубина погружения термогильзы, материал 1.4571 (316Ti)

v Скорость потока

----- Диаметр термогильзы 18 мм (0,71 дюйма), $U = 65$ мм (2,56 дюйма)

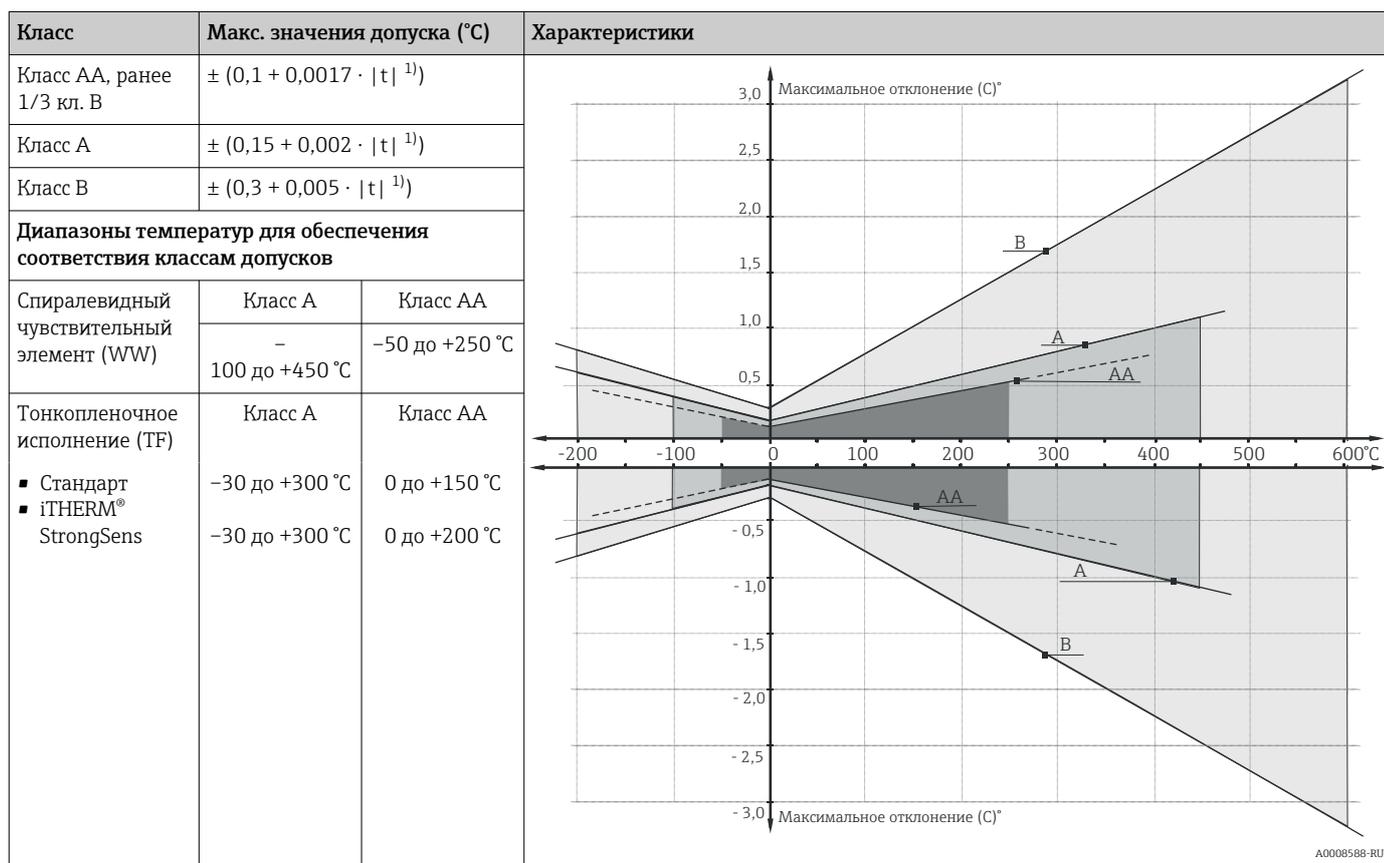
- - - Диаметр термогильзы 24 мм (0,94 дюйма), $U = 125$ мм (4,9 дюйма)

Ударопрочность и вибростойкость

- Термометр сопротивления: 3G/10 до 500 Гц согласно стандарту МЭК 60751
- Термомпара: 4G/2 до 150 Гц согласно стандарту МЭК 60068-2-6

Погрешность

Термометр сопротивления, соответствующий требованиям стандарта МЭК 60751



1) |t| = абсолютное значение °C

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

Допустимые предельные отклонения термоЭДС в соответствии со стандартами МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
МЭК 60584		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 до 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 до 750 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 до 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 до 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 до 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 до 1200 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 до 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 до 1000 °C)

1) |t| = абсолютное значение °C.

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
ASTM E230/ANSI MC96.1		Отклонение, применяется наибольшее соответствующее значение			
	J (Fe-CuNi)		$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075 t ^{1}$ (0 до 760 °C)		$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004 t ^{1}$ (0 до 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)		$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,02 t ^{1}$ (-200 до 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075 t ^{1}$ (0 до 1260 °C)		$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004 t ^{1}$ (0 до 1260 °C)

1) |t| = абсолютное значение °C.

Время отклика

Рассчитывается при температуре окружающей среды примерно 23 °С при погружении вставки в проточную воду (скорость потока 0,4 м/с, температура перегрева 10 К).

Термогильза, U = длина конического наконечника

Тип датчика температуры	Наружный диаметр	$t_{(x)}$	$U = 65/73$ мм ($2,56/2,87$ дюйм)	$U = 125/133$ мм ($4,92/5,24$ дюйм)	$U = 275$ мм (10,83 дюйм)	Наружный диаметр (конический наконечник)
Термометр сопротивления (измерительный зонд Pt100, TF/WW)	18 мм (0,71 дюйм)	t_{50}	22 с	22 с	–	9 мм (0,35 дюйм)
		t_{90}	60 с	60 с	–	
	24 мм (0,94 дюйм)	t_{50}	31 с	31 с	31 с	12,5 мм (0,5 дюйм)
		t_{90}	96 с	96 с	96 с	

Термогильза, U = длина конического наконечника

Тип датчика температуры	Наружный диаметр	$t_{(x)}$	С заземлением			Без заземления		
			$U = 65/73$ мм ($2,56/2,87$ дюйм)	$U = 125/133$ мм ($4,92/5,24$ дюйм)	$U = 275$ мм (10,83 дюйм)	$U = 65/73$ мм ($2,56/2,87$ дюйм)	$U = 125/133$ мм ($4,92/5,24$ дюйм)	$U = 275$ мм (10,83 дюйм)
Термопара	18 мм (0,71 дюйм)	t_{50}	7 с	7 с	–	7,5 с	7,5 с	–
		t_{90}	18 с	18 с	–	19 с	19 с	–
	24 мм (0,94 дюйм)	t_{50}	17 с	15 с	15 с	18 с	16 с	16 с
		t_{90}	47 с	43 с	43 с	50 с	46 с	46 с

Вставка испытана по правилам МЭК 60751 в проточной воде (0,4 м/с при 30 °С)

Тип датчика	Диаметр ID	Время отклика	Тонкопленочный (TF)
iTHERM® StrongSens	6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	< 3,5 с
		t_{90}	< 10 с
Тонкопленочный датчик	3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	2,5 с
		t_{90}	5,5 с
	6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	5 с
		t_{90}	13 с
Спиралевидный датчик	3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	2 с
		t_{90}	6 с
	6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	4 с
		t_{90}	12 с
Термопара (TRC100) с заземлением	3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	0,8 с
		t_{90}	2 с
	6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	2 с
		t_{90}	5 с
Термопара (TRC100) без заземления	3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	1 с
		t_{90}	2,5 с
	6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	2,5 с
		t_{90}	7 с

Время отклика для арматуры чувствительного элемента без преобразователя.

Сопrotивление изоляции	<ul style="list-style-type: none"> ■ TC: Сопrotивление изоляции согласно IEC 60751 > 100 MΩ при 25 °C между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 100 V DC ■ TP: Сопrotивление изоляции согласно IEC 1515 между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 500 V DC: <ul style="list-style-type: none"> ■ > 1 GΩ при 20 °C ■ > 5 MΩ при 500 °C
-------------------------------	---

Диэлектрическая прочность	<p>Испытано при комнатной температуре для 5 с:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ø6 мм (0,24 дюйм): ≥ 1000 V DC между клеммами и оболочкой вставки; ■ Ø3 мм (0,12 дюйм): ≥ 250 V DC между клеммами и оболочкой вставки.
----------------------------------	--

Самонагрев	<p>Элементы термометра сопротивления являются пассивными сопротивлениями, которые измеряются с помощью внешнего тока. Этот измерительный ток вызывает самонагрев элемента термометра сопротивления, что, в свою очередь, приводит к дополнительной ошибке измерения. Кроме измерительного тока на величину ошибки измерения также влияют теплопроводность и скорость потока процесса. При подключении преобразователя температуры.</p>
-------------------	--

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

Вставка: Ø6 мм (0,24 дюйм) и 3 мм (0,12 дюйм)	Минимальная глубина погружения вставки в мм (дюймах)	
	без устанавливаемого в головку преобразователя	с устанавливаемым в головке преобразователем
–80 до –40 °C (–110 до –40 °F)	200 (7.87)	
–40 до 0 °C (–40 до 32 °F)	160 (6.3)	
0 до 250 °C (32 до 480 °F)	120 (4.72)	150 (5.91)
250 до 550 °C (480 до 1020 °F)	300 (11.81)	
550 до 1400 °C (1020 до 2552 °F)	450 (17.72)	

Материал

Удлинительная шейка и термогильза

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

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации) ■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ■ В отличие от 1.4404, 1.4435 обладает более высокой коррозионной стойкостью и меньшим содержанием дельта-феррита
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Свойства сравнимы с AISI316L ■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллической коррозии даже после сварки ■ Широкие возможности эксплуатации в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности ■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы
AISI A105/1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Жаропрочная сталь ■ Стойкая к азотсодержащей атмосфере и атмосфере с низким содержанием кислорода; непригодна для кислотных или других агрессивных сред ■ Часто используется в парогенераторах, водяных и паровых трубопроводах, а также сосудах, работающих под давлением
Дуплекс SAF 2205/1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	300 °C (572 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная ферритная сталь с хорошими механическими свойствами ■ Высокая стойкость к общей коррозии, точечной коррозии, коррозии под воздействием хлора или межкристаллитной коррозии под нагрузкой ■ Сравнительно высокая устойчивость к водородной коррозии под нагрузкой

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
Inconel 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав никеля и хрома с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах ■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими продуктами, а также многими другими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т. д. ■ Подверженность коррозии в воде высшей степени очистки ■ Не предназначено для использования в серосодержащей атмосфере
Hastelloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав на основе никеля с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высокой температуре ■ В особенности устойчив к газообразному хлору и хлоридам, а также ко многим окисляющим минеральным и органическим кислотам
AISI A182 F11/1.7335	13CrMo4-5	550 °C (1 022 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Низколегированная жаропрочная сталь с добавками хрома и молибдена ■ Улучшенная коррозионная стойкость по сравнению с нелегированными сталями, непригодна для кислотных и других агрессивных сред ■ Часто используется в парогенераторах, водяных и паровых трубопроводах, а также сосудах, работающих под давлением
Титан/3.7035	–	600 °C (1 112 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Легкий металл с очень высокими показателями коррозионной стойкости и прочности ■ Очень высокая стойкость ко многим окисляющим минеральным и органическим кислотам, солевым растворам, морской воде и т. п. ■ Подвержен быстрому охрупчиванию при высокой температуре вследствие поглощения кислорода, азота и водорода ■ По сравнению с другими металлами титан легко реагирует со многими средами (O₂, N₂, Cl₂, H₂) при высокой температуре и/или повышенном давлении ■ Возможно использование в среде газообразного хлора и в хлорированной среде только при сравнительно низкой температуре (<400 °C)
1.5415	16Mo3	530 °C (986 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Легированная сталь, устойчивая к ползучести ■ Пригодна для изготовления труб для котлов, труб для перегревателей, трубопроводов перегретого пара и коллекторных труб, печных и трубопроводных труб, для теплообменников и для оборудования нефтеперерабатывающей промышленности

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

Компоненты

Линейка преобразователей температуры

Термометры, 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® осуществляется быстро и просто, с помощью ПК. Компания предлагает бесплатное программное обеспечение для настройки, доступное для загрузки с веб-сайта. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

Преобразователи в головке датчика, программируемые посредством протокола HART®

Преобразователь представляет собой 2-проводное устройство с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Это устройство обеспечивает передачу преобразованных сигналов, поступающих от термометров сопротивления и термопар, а также сигналов сопротивления и напряжения по протоколу HART®. Преобразователь может устанавливаться в искробезопасных приборах во взрывоопасных зонах (зона 1) и предназначен для монтажа в клеммной головке с плоской поверхностью согласно DIN EN 50446. Оперативное и легкое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК с использованием системного программного обеспечения Simatic PDM или AMS. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

Преобразователи PROFIBUS® PA в головке датчика

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с поддержкой протокола PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Быстрое и простое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием системного программного обеспечения, такого как Simatic PDM или AMS. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

Преобразователи FOUNDATION Fieldbus™ в головке датчика

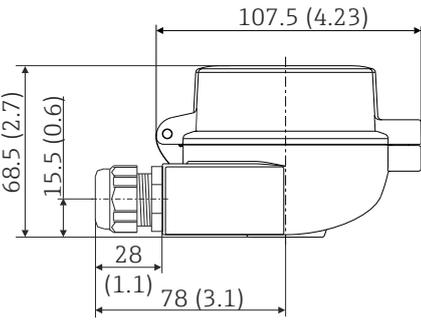
Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Быстрое и простое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием системного программного обеспечения, такого как ControlCare от или NI Configurator от National Instruments. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

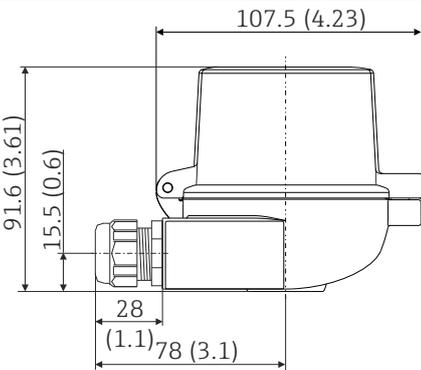
Преимущества преобразователей iTEMP®

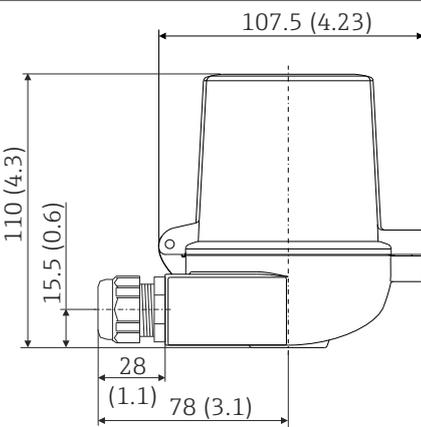
- Двойной или одинарный вход с датчика (опция для определенных моделей преобразователей)
- Непревзойденная надежность, точность и долговременная стабильность в критически важных процессах
- Математические функции
- Контроль дрейфа термометра, функции резервирования и диагностики датчика
- Для преобразователей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

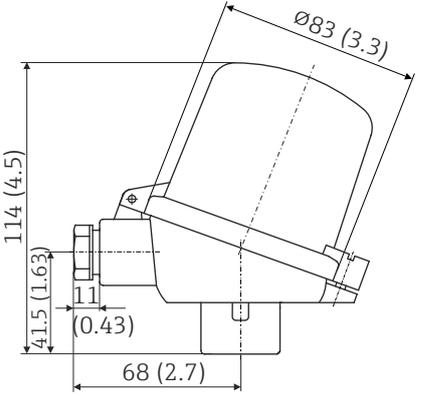
Присоединительные головки

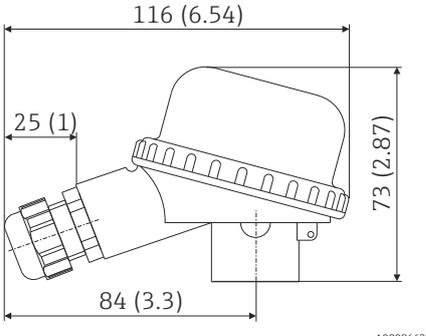
Внутренняя форма и размеры всех клеммных головок соответствуют требованиям стандарта DIN EN 50446. Клеммные головки имеют плоскую форму и присоединение для термометра с резьбой M24 x 1,5, G 1/2" или 1/2" NPT. Все размеры в мм (дюймах). Кабельные вводы на схемах соответствуют присоединениям M20 x 1,5. Приведенные спецификации относятся к исполнению без преобразователя в головке датчика. Требования к температуре окружающей среды при установленном в головку преобразователе см. в разделе «Рабочие условия».

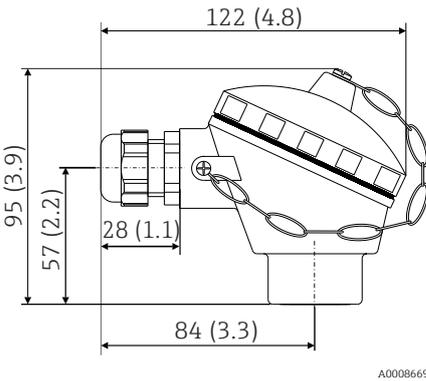
ТА30А	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Возможно исполнение с одним или двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: IP66/68 (NEMA, защитная оболочка типа 4х) ■ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон ■ Резьбовой кабельный ввод: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5 ■ Присоединение защитной арматуры: 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 ■ С маркировкой 3-A®

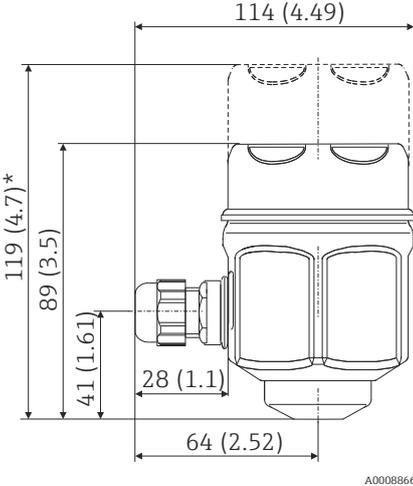
ТА30А с окном для дисплея	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Возможно исполнение с одним или двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: IP66/68 (NEMA, защитная оболочка типа 4х) ■ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон ■ Резьбовой кабельный ввод: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5 ■ Присоединение защитной арматуры: 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 ■ С маркировкой 3-A®

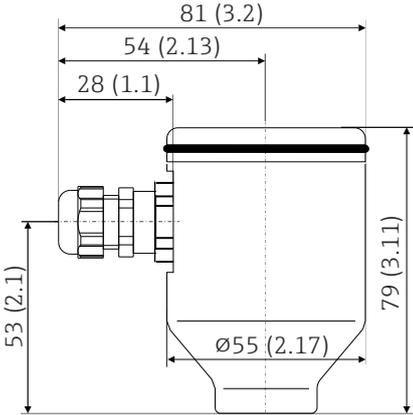
ТА30D	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Возможно исполнение с одним или двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: IP66/68 (NEMA, защитная оболочка типа 4х) ■ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон ■ Резьбовой кабельный ввод: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5 ■ Присоединение защитной арматуры: 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 ■ С маркировкой 3-A®

TA30P	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0012930</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP65 ■ Макс. температура: -40 до +120 °C (-40 до +248 °F) ■ Материал: полиамид (РА), антистатик ■ Уплотнения: силикон ■ Резьба кабельного ввода: M20 x 1,5 ■ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5 ■ 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

TA20B	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP65 ■ Максимальная температура: 80 °C (176 °F) ■ Материал: полиамид (РА) ■ Кабельный ввод: M20x1,5 ■ Цвет корпуса и крышки: черный ■ Масса: 80 г (2,82 унция) ■ Маркировка 3-A®

TA21E	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP65 ■ Максимальная температура: 130 °C (266 °F) силикон, до 100 °C (212 °F), резиновое уплотнение без кабельного ввода (см. максимально допустимую температуру для кабельного уплотнения!) ■ Материал: алюминиевый сплав с покрытием из полиэстера или эпоксидной смолы; резиновый или силиконовый уплотнитель под крышкой ■ Кабельный ввод: M20 x 1,5 или разъем M12 x 1 PA ■ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5, G 1/2" или NPT 1/2" ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 300 г (10,58 унция) ■ Маркировка 3-A®

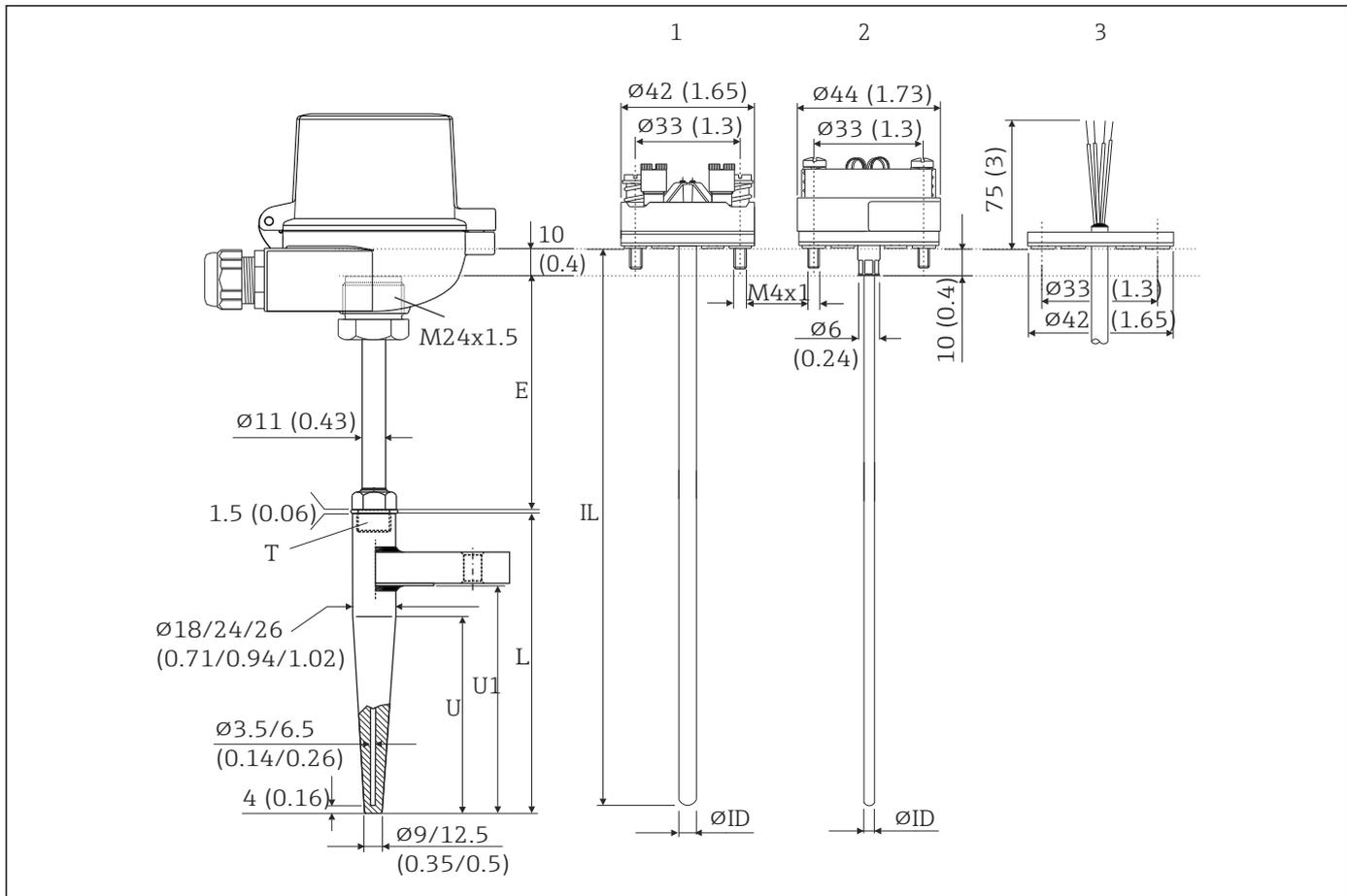
TA20J	Технические характеристики
 <p>* размеры с дополнительным дисплеем</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Класс защиты: IP66/IP67 ▪ Максимальная температура: 70 °C (158 °F) ▪ Материал: нержавеющая сталь 316L (1.4404), резиновый уплотнитель под крышкой (гигиеническое исполнение) ▪ 4-разрядный 7-сегментный ЖК-дисплей (с питанием по токовой петле от преобразователя 4 до 20 мА) ▪ Кабельный ввод: 1/2" NPT, M20 x 1,5 или разъем M12 x 1 PA ▪ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5 или 1/2" NPT ▪ Цвет корпуса и крышки: нержавеющая сталь (полиров.) ▪ Масса: 650 г (22,93 унция) с дисплеем ▪ Влажность: от 25 до 95 %, без образования конденсата ▪ Маркировка 3-A® <p>Программирование осуществляется с помощью 3 клавиш, размещенных в нижней части дисплея.</p>

TA20R	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Класс защиты: IP66/67 ▪ Максимальная температура: 100 °C (212 °F) ▪ Материал: нержавеющая сталь SS 316L (1.4404) ▪ Кабельный ввод: 1/2" NPT, M20 x 1,5 или разъем M12 x 1 PA ▪ Цвет корпуса и крышки: нержавеющая сталь ▪ Масса: 550 г (19,4 унция) ▪ Без повреждающих краску веществ ▪ Маркировка 3-A®

Максимальные значения температуры окружающей среды для кабельных вводов и разъемов Fieldbus	
Тип	Диапазон температуры
Кабельный ввод 1/2" NPT, M20 x 1,5 (исполнение для взрывобезопасных зон)	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)
Кабельный ввод M20 x 1,5 (для областей с защитой от воспламенения горючей пыли)	-20 до +95 °C (-4 до +203 °F)
Разъем Fieldbus (M12 x 1 PA, 7/8" FF)	-40 до +105 °C (-40 до +221 °F)

Конструкция

Все размеры в мм (дюймах).



A0011015

4 Размеры приборов Omnigrad M TR15 и TC15

- 1 Вставка с установленным клеммным блоком
- 2 Вставка с установленным в головке преобразователем
- 3 Вставка со свободными концами
- T Резьбовое соединение трубки горловины с термогильзой
- E Длина удлинительной шейки
- L Общая длина термогильзы
- IL Глубина ввода = $E + L + 10$ мм (0,4 дюйма)
- U Длина конического наконечника
- U1 Глубина погружения; длина участка термогильзы, соприкасающегося с технологической средой, от наконечника до уплотняемой поверхности фланца
- ØID Вставка диаметром Ф3 мм (0,12 дюйма) или 6 мм (0,24 дюйма)

Допуск h7 для сварного исполнения при диаметре термогильзы Ф18/24/26 мм (0,71/0,94/1,02 дюйма)

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

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

ТС				
Выбор в коде заказа	A	B	E	F
Конструкция чувствительного элемента; материал	1 x K; INCONEL600	2 x K; INCONEL600	1 x J; 316L	2 x J; 316L
Диапазон измерений по:				
DIN EN 60584	-40 до 1200 °C		-40 до 750 °C	
ANSI MC 96.1	0 до 1250 °C		0 до 750 °C	
Стандарт ТС, точность	МЭК 60584-2; класс 1 ASTM E230-03; специальный			
Тип вставки	TRC100			
Диаметр	Ф3 мм (0,12 дюйм) или Ф6 мм (0,24 дюйм) в зависимости от выбранной формы наконечника			

Масса 1 до 5 кг (2,2 до 11 lbs) в стандартном исполнении.

Присоединение к процессу

Стандартный соединительный фланец или сварное соединение.

Фланец со стандартным обозначением размеров	
A0010471	
<p>Более подробные сведения о размерах фланцев см. в следующих стандартах:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI/ASME B16.5; ■ ISO 7005-1; ■ EN 1092-1; ■ JIS B 2220 : 2004 	<p>Материал фланца должен быть таким же, как у стержня термогильзы. Модели, изготовленные из сплава Hastelloy®, комплектуются фланцами из базового материала 316L/1.4404 и диском из материала Hastelloy® (поверхность, контактирующая с технологической средой). Стандартная шероховатость сопрягаемых поверхностей фланцев составляет 3,2 до 6,4 мкм (Ra). Фланцы других типов поставляются по запросу</p>

Запасные части

- Термогильзу TW15 можно приобрести в качестве запасной части → 26.
- Уплотнительный комплект M24 x 1,5, арамид+NBR (материал № 60001329) можно приобрести в качестве запасной части.
- Вставки → 26.
 - Вставка – термометр сопротивления TPR100.
 - iTHERM® StrongSens TS111.
 - Вставка – термопара TPC100.

Вставки изготавливаются из кабеля с минеральной изоляцией (MgO) и оболочкой из материала AISI 316L/1.4404 или Inconel 600 (TC).

При выборе необходимых запасных частей используйте следующую формулу:

Глубина ввода $IL = E + L + 10$ мм (0,4 дюйма)

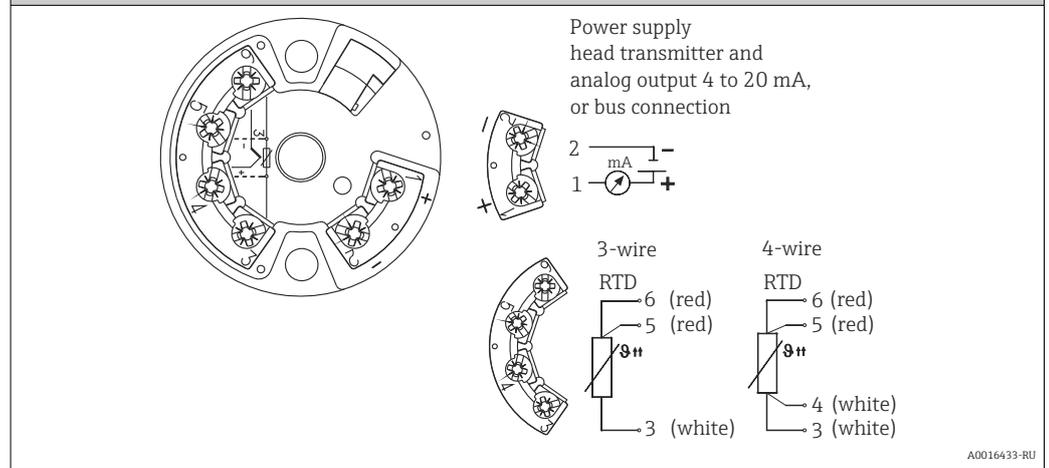
- Удлинительная шейка с приваренным резьбовым присоединением для клеммной головки. Плоская поверхность DIN, различные соединения для монтажа в отдельную термогильзу (код заказа TN15-...).
- Термопаста HS340, 100 г (материал № 60007126).
- Керамический клеммный отсек 3-проводной (42 мм), 5 шт. (материал № 60005544).
- Керамический клеммный отсек 6-проводной (42 мм), 5 шт. (материал № 60005545).
- Керамический клеммный отсек 4-проводной (42 мм), 5 шт. (материал № 60007934).

Электрическое подключение

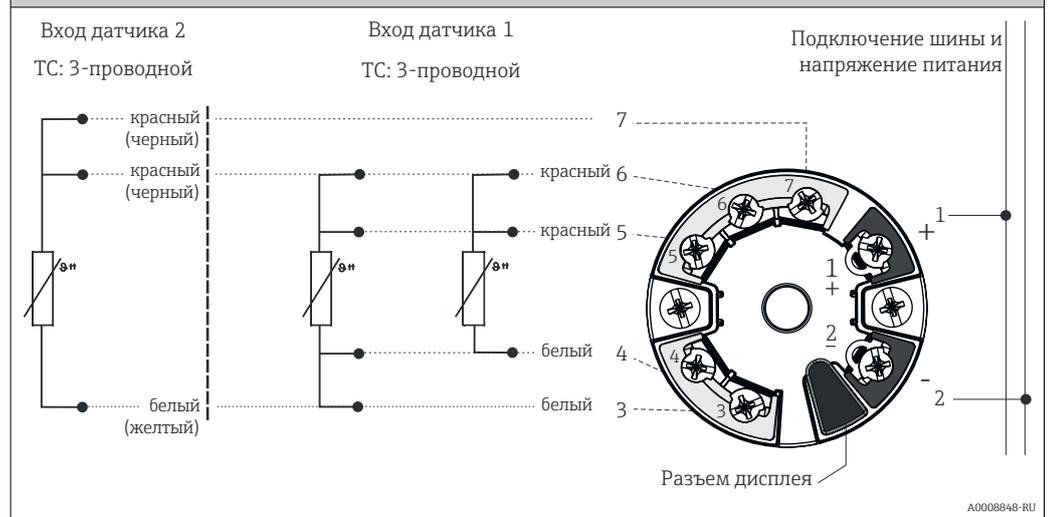
Электрические схемы для RTD

Тип подключения датчика

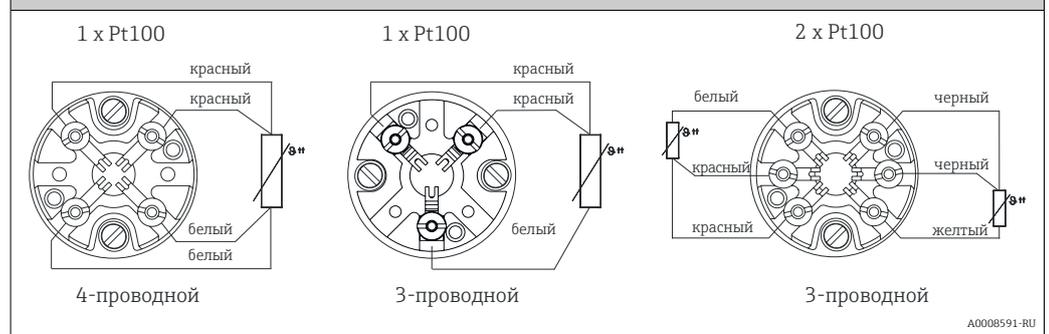
Преобразователь в головке датчика TMT18x (один вход)



Преобразователь в головке датчика TMT8x (двойной вход)



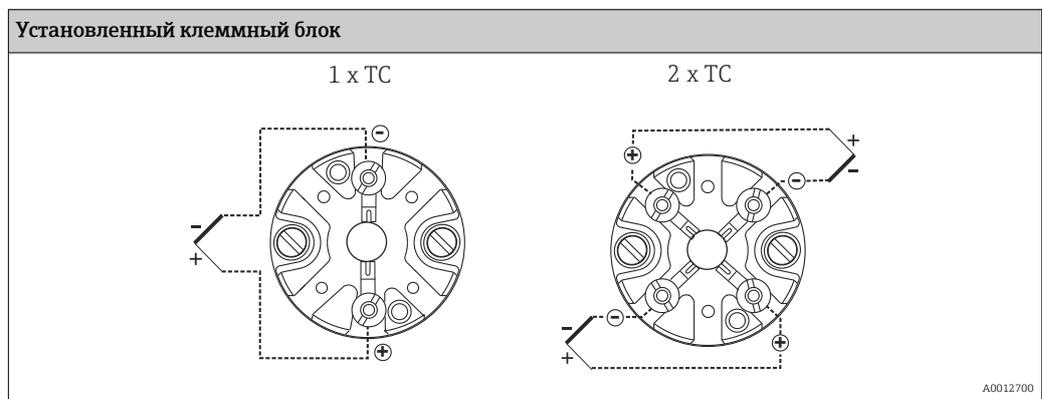
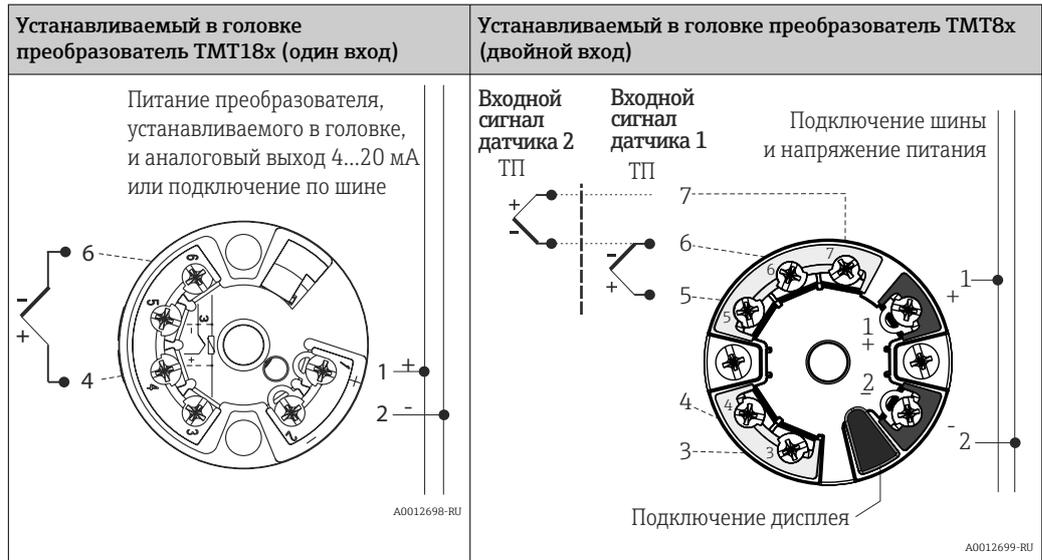
Установленный клеммный блок



Схемы подключения ТП

Цветовая кодировка проводов термопары

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

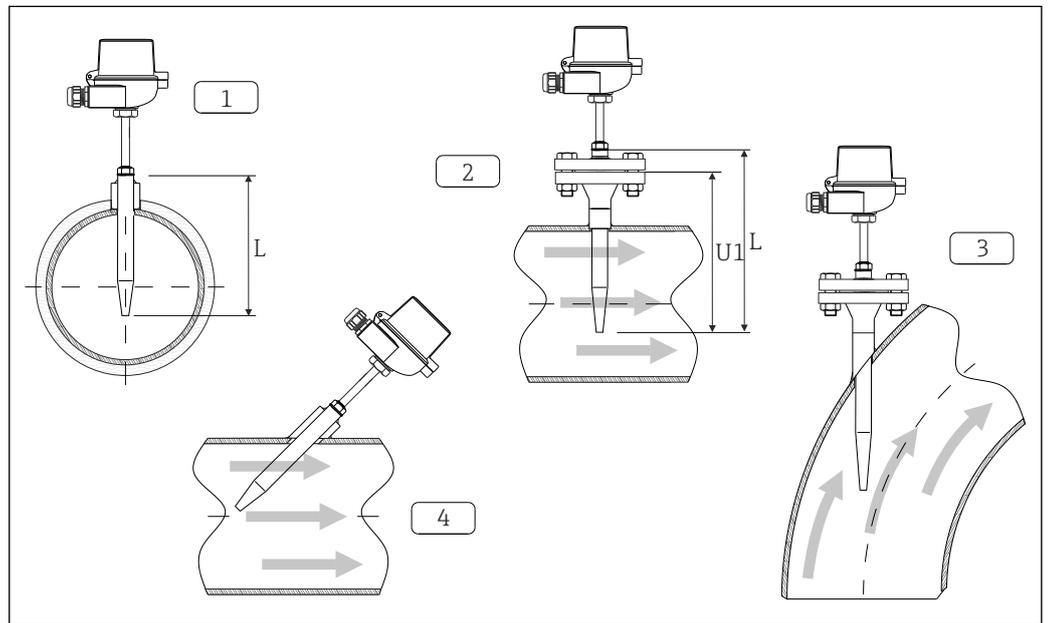


Условия монтажа

Ориентация

Ограничений нет.

Руководство по монтажу



A0011013

5 Примеры монтажа

1–2 В трубах с малой площадью поперечного сечения наконечник датчика должен достигать или слегка выступать за осевую линию трубы (L).

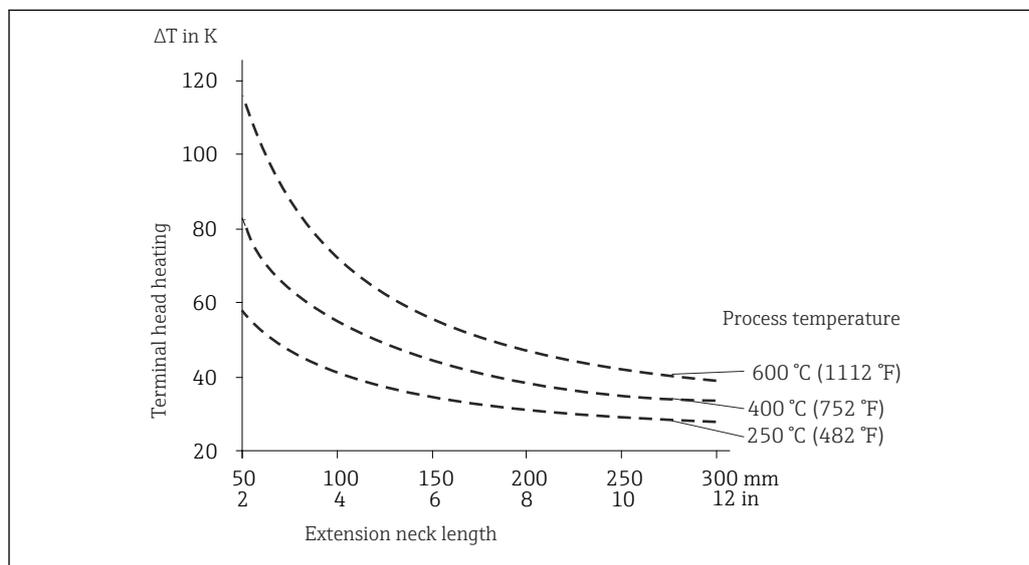
3–4 Установка под углом.

Глубина погружения датчика температуры влияет на погрешность. При недостаточной глубине погружения возможны ошибки измерения, обусловленные теплопроводностью через присоединение к процессу и стенку резервуара. При установке в трубе глубина погружения должна составлять не менее половины диаметра трубы (см. поз. 1 и 2). Дополнительным решением может быть установка под углом (под наклоном) (см. поз. 3 и 4). При определении длины погружной части необходимо учесть все параметры датчика температуры и характеристики измеряемого процесса (например, скорость потока, рабочее давление).

- Варианты монтажа: трубопроводы, резервуары и другие компоненты установки
- Рекомендованная минимальная длина погружной части: 150 мм (5,91 дюйм)
Длина погружной части должна превышать диаметр защитной гильзы не менее чем в 8 раз.
Пример: диаметр термогильзы 24 мм (0,94 дюйм) $\times 8 = 192$ мм (7,56 дюйм).
- Сертификация АТЕХ: всегда соблюдайте правила монтажа!

Длина удлинительной шейки

Удлинительная шейка – компонент, расположенный между присоединением к процессу и присоединительной головкой. Обычно этот компонент изготавливается из трубы, размеры и физические характеристики которой (диаметр и материал) аналогичны параметрам трубы, контактирующей с технологической средой. Соединение, расположенное в верхней части шейки, позволяет менять ориентацию присоединительной головки. Длина удлинительной шейки влияет на температуру в присоединительной головке (см. следующий рисунок). Эта температура должна оставаться в пределах допустимого диапазона, приведенного в разделе «Рабочие условия».



A0011769-RU

6 Нагрев присоединительной головки под воздействием рабочей температуры. Температура в клемной головке = температура окружающей среды 20 °C (68 °F) + ΔT

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE	Прибор соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Компания подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.
Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах	Для получения дополнительной информации о доступных взрывобезопасных исполнениях прибора (ATEX, CSA, FM и т. п.) обратитесь в региональное представительство г. Все соответствующие данные для взрывоопасных зон приведены в отдельной документации по взрывозащищенному исполнению.
Другие стандарты и директивы	<ul style="list-style-type: none">■ EN 60079. Сертификация ATEX для взрывоопасных зон■ МЭК 60529. Степень защиты корпуса (код IP)■ МЭК 61010-1. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования■ МЭК 60751. Промышленные платиновые термопреобразователи сопротивления■ МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1. Термопары■ DIN 43772. Термогильзы■ DIN EN 50446. Присоединительные головки■ МЭК 61326-1. Электромагнитная совместимость (требования к ЭМС)
Сертификат PED	Термометр соответствует требованиям раздела 3.3 директивы по оборудованию, работающему под давлением (97/23/CE); отдельная маркировка отсутствует.
Сертификат материала	Сертификат материала 3.1 (в соответствии со стандартом EN 10204) может быть заказан отдельно. «Краткая форма» сертификата включает в себя упрощенный вариант декларации без приложений, относящихся к материалам, применяемым в конструкции отдельного датчика, и гарантирует возможность отслеживания материалов при помощи идентификационного номера термометра. Данные об источнике материалов можно при необходимости запросить позже.
Испытание термогильзы	Испытания термогильзы под давлением проводятся в соответствии со спецификациями стандарта DIN 43772. Для термогильз с суженными или усеченными наконечниками, не соответствующими этому стандарту, испытания проводятся под давлением, предназначенным для соответствующих прямых термогильз. Датчики, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, во время испытаний подвергаются сопоставимому давлению. Испытания по другим спецификациям проводятся по запросу. Испытание на проникновение жидкости служит для проверки отсутствия трещин в сварных швах термогильзы.
Отчет о результатах тестирования и калибровка	Заводская калибровка осуществляется в соответствии с внутренней процедурой в лаборатории аккредитованной Европейской организацией по аккредитации (EA) согласно стандарту ISO/МЭК 17025. Калибровка, выполняемая в соответствии с директивами EA (SIT/Accredia) или (DKD/DAkkS), может быть заказана отдельно. Калибровке подлежит съемная вставка термометра. При использовании термометров без съемной вставки калибруется весь термометр целиком – от присоединения к процессу до наконечника датчика.

Информация для заказа

Подробная информация для заказа доступна из следующих источников:

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: ehr@nt-rt.ru || сайт: <https://endcounters.nt-rt.ru/>