

Техническое описание TST310

Термометр сопротивления



С резьбовым технологическим соединением (фитинг) или без фитинга
С соединительным кабелем и пружиной, препятствующей перегибу

Область применения

Термометр сопротивления предназначен для измерения температуры в машинном и лабораторном оборудовании, а также в технологических установках с газообразными или жидкими средами, такими как воздух, вода, масло и пр.

Преимущества

- Высокая адаптивность благодаря индивидуальному выбору глубины погружения и различным технологическим соединениям
- Малое время отклика
- Простой или дуплексный датчик Pt100 с классом точности A, B или AA согласно IEC 60751
- Типы защиты для взрывоопасных зон:
 - Искробезопасность (Ex ia)
 - Неискрящее оборудование (Ex nA)

Содержание

Назначение и конструкция системы	3
Принцип измерения	3
Измерительная система	3
Вход	4
Диапазон измерений	4
Электропитание	4
Электрическая схема	4
Рабочие характеристики	4
Максимальная погрешность измерения	4
Время отклика	5
Сопротивление изоляции	5
Самонагрев	6
Калибровка	6
Монтаж	6
Условия монтажа	6
Условия окружающей среды	7
Диапазон температуры окружающей среды	7
Ударопрочность и вибростойкость	7
Степень защиты	7
Параметры технологического процесса	8
Диапазон рабочего давления	8
Механическая конструкция	9
Конструкция	9
Технологическое соединение	9
Материалы	11
Вес	12
Запасные части	12
Сертификаты и разрешения	12
Информация о заказе	12
Сопроводительная документация	13

Назначение и конструкция системы

Принцип измерения

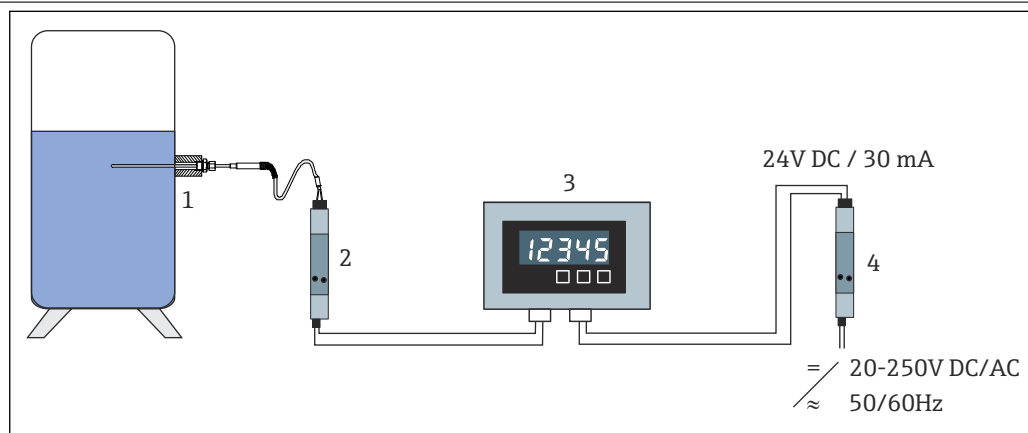
В таких термометрах сопротивления используется датчик температуры Pt100, соответствующий стандарту IEC 60751. Датчик температуры представляет собой температурно-чувствительный платиновый резистор сопротивлением 100 Ом при температуре 0 °C (32 °F) с температурным коэффициентом (α) 0,003851 °C⁻¹.

Существует два основных типа платиновых термометров сопротивления:

- **С проволочным резистором (WW):** в таких термометрах двойная обмотка из тонкой платиновой проволоки высокой чистоты размещена в керамическом несущем элементе. Верхняя и нижняя части несущего элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термометры сопротивления обеспечивают не только высокую воспроизводимость измерения, но и хорошую долгосрочную стабильность характеристик сопротивления/температуры в температурном диапазоне до 600 °C (1 112 °F). Датчики этого типа имеют относительно большие размеры и довольно чувствительны к вибрациям.
- **Тонкопленочные платиновые термометры сопротивления (TF):** на керамическую подложку термовакуумным методом наносится очень тонкий слой сверхчистой платины толщиной около 1 мкм, который затем структурируется методом фотолитографии. 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.

Основными преимуществами тонкопленочных датчиков температуры в сравнении с проволочными вариантами являются их меньшие размеры и более высокая вибростойкость. При более высоких температурах, с учетом принципа работы тонкопленочных датчиков, их характеристики сопротивления/температуры могут незначительно отличаться от стандартных характеристик согласно стандарту IEC 60751. Поэтому строгие допуски класса А по стандарту IEC 60751 могут соблюдаться тонкопленочными датчиками только при температурах примерно до 300 °C (572 °F). По этой причине тонкопленочные датчики обычно используются только для измерения температуры в диапазоне ниже 400 °C (932 °F).

Измерительная система



1 Пример применения

- 1 Установленный термодарный термометр TST310
- 2 Преобразователь температуры iTEMP TMT71 Преобразователь температуры представляет собой двухпроводной прибор с одним измерительным входом и одним аналоговым выходом. Прибор передает не только преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термодар, но также и сигналы сопротивления и напряжения с помощью протокола 4–20 мА.
- 3 Индикатор RIA16 обеспечивает регистрацию аналогового измерительного сигнала, поступающего от преобразователя температуры, и отображение этого значения на экране. На ЖК-дисплее отображается текущее измеренное значение в цифровой форме и в виде гистограммы с указанием нарушения предельного значения. Индикатор включается в цепь тока 4–20 мА и получает питание от нее. Более подробные сведения приведены в документе "Техническое описание" (см. раздел "Документация").
- 4 Одноканальный активный барьер. Активный барьер искрозащиты используется для передачи и гальванической развязки сигналов 0/4 до 20 мА/HART. Прибор оснащен активным/пассивным токовым входом, к которому можно напрямую подключить 2-проводной или 4-проводной преобразователь. Выход прибора может работать в активном или пассивном режиме. После этого токовый сигнал становится доступным для ПЛК/контроллера или другого элемента приборной оснастки через вставные (или, опционально, быстрозажимные) клеммы.

Вход

Диапазон измерений

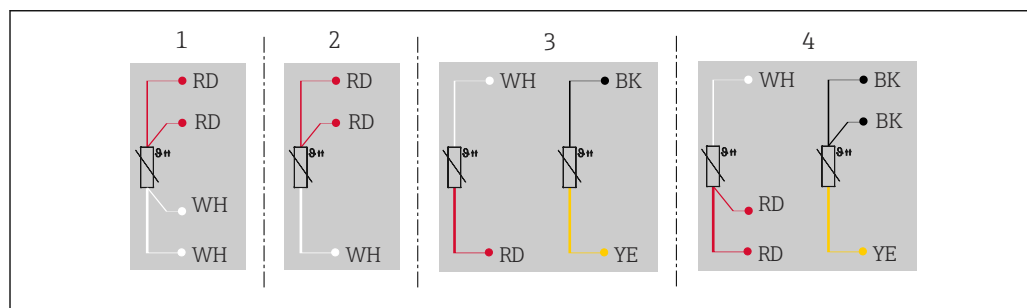
- -200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F), гибкое исполнение, экранированный кабель с минеральной изоляцией
- -50 до +250 °C (-58 до +482 °F) жесткое исполнение, изолированные провода датчиков в трубке из нержавеющей стали
- Сопротивление кабеля: до 50 Ω на каждый кабель датчика

Электропитание

Электрическая схема

К термометру подключены гибкие выводы соединительного кабеля. Термометр можно подключить, например, к отдельному преобразователю температуры.

Поперечное сечение жилы: $\leq 0,382 \text{ мм}^2$ (AWG 22) с концевыми муфтами, длина 5 мм (0,2 дюйм).



A0052571

2 Электрическая схема

- 1 x Pt100, 4 провода
- 1 x Pt100, 3 провода
- 2 x Pt100, 2 провода
- 2 x Pt100, 3 провода

i При 2-проводном соединении необходимо учитывать влияние сопротивления кабеля на точность измерений. Для обеспечения достаточной точности при 2-проводном соединении длина кабеля должна быть < 400 см (157 дюйм). Или же можно использовать 3-проводное или 4-проводное соединение.

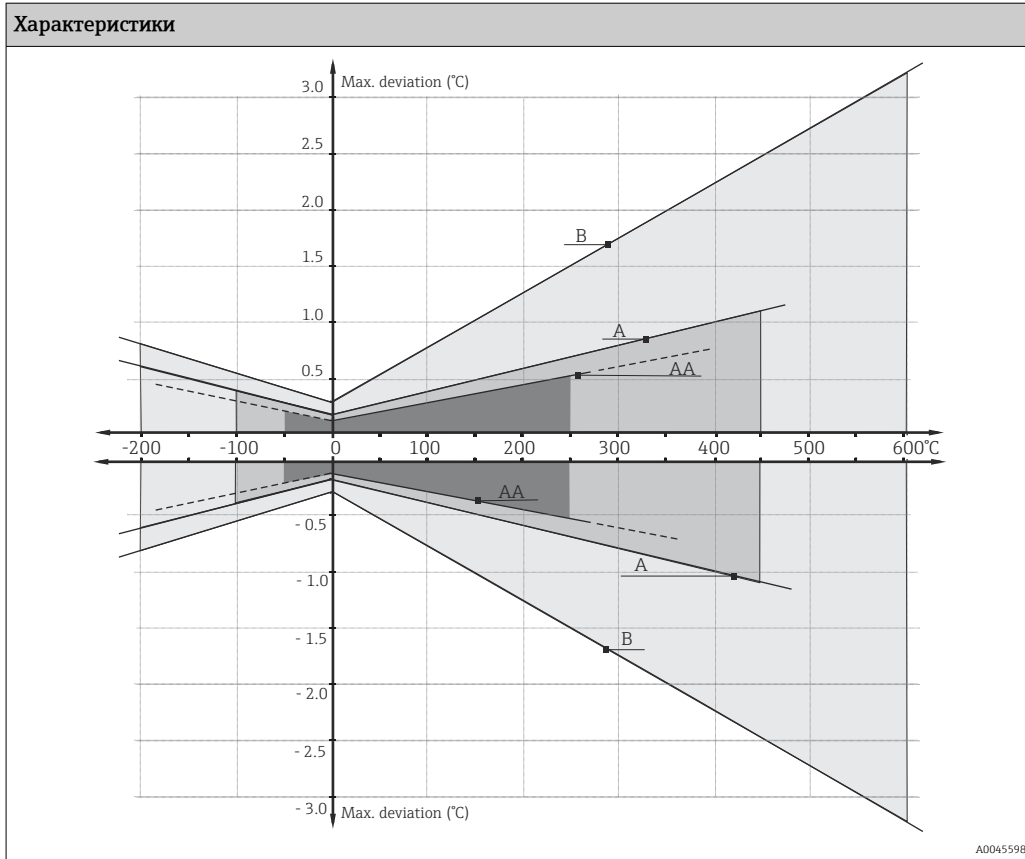
Для максимальной точности рекомендуется 4-проводное соединение или подключение преобразователя.

Рабочие характеристики

Максимальная погрешность измерения

Термометр сопротивления (RTD), соответствующий стандарту IEC 60751

Класс	Макс. значения допуска (°C)
кл. AA, ранее 1/3 кл. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^{1.1})$
кл. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$
кл. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$
Диапазон температуры для обеспечения соответствия классам допусков	
Тонкопленочное исполнение (TF): кл. A -30 до +200 °C	



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

i Чтобы получить максимальные допуски в градусах Фаренгейта (°F), следует умножить результаты в градусах Цельсия (°C) на коэффициент 1,8.

Время отклика

Испытания выполнялись в воде при скорости потока 0,4 м/с (согласно стандарту IEC 60584), с приращением температуры 10 К. Измерительный зонд Pt100, TF/WW:

Диаметр кабельного датчика	Время отклика	
Кабель с минеральной изоляцией		
6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	3,5 с
	t_{90}	8 с
3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	2 с
	t_{90}	5 с
Изолированные провода датчика		
6 мм (0,24 дюйм)	t_{50}	9 с
	t_{90}	28 с
3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	6 с
	t_{90}	18 с

i Время отклика для датчика с кабелем RTD без преобразователя

Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции (при 100 В пост. тока) ≥ 100 МОм при нормальной температуре окружающей среды.

Самонагрев

Элементы термометра сопротивления являются пассивными резисторами, сопротивление которых измеряется с помощью внешнего тока. Этот измерительный ток вызывает эффект самонагрева в самом чувствительном элементе – термометре сопротивления (RTD), что в свою очередь вызывает дополнительную погрешность измерения. Кроме измерительного тока, на погрешность измерения влияют теплопроводность и скорость потока технологической среды. При использовании преобразователя температуры iTEMP от компании Endress+Hauser (с очень малым измерительным током) погрешность, обусловленная самонагревом, пренебрежимо мала.

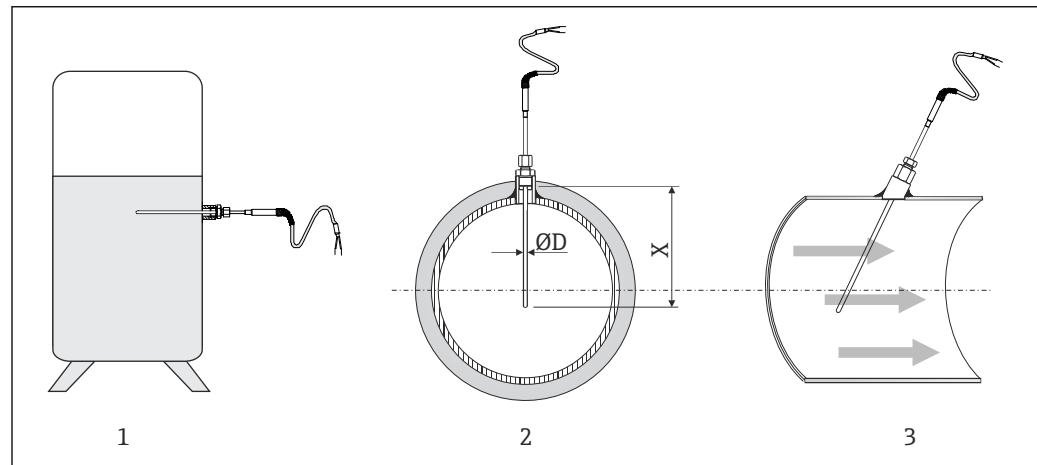
Калибровка

Endress+Hauser обеспечивает сравнительную калибровку для температуры от -80 до $+600$ °C (-110 до 1112 °F) в соответствии с Международной температурной шкалой (ITS90). Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. В сертификате калибровки указывается серийный номер термометра.

Кабельный датчик: Ø6 мм (0,24 дюйм) и Ø3 мм (0,12 дюйм)	Минимальная глубина погружения для кабельного датчика
Диапазон температуры	Требования к минимальной глубине погружения отсутствуют
-80 до -40 °C (-110 до -40 °F)	
-40 до 0 °C (-40 до 32 °F)	
0 до 250 °C (32 до 480 °F)	300 мм (11,81 дюйм)
250 до 550 °C (480 до 1020 °F)	

Монтаж**Условия монтажа****Монтажные положения**

Ограничений нет

Инструкции по монтажу**3 Примеры монтажа**

- 1 Монтаж в резервуаре
- 2 Для кабелей с небольшим поперечным сечением проводников наконечник датчика должен находиться на оси трубопровода или чуть дальше (X)
- 3 Угловое положение

Глубина погружения термометра может оказывать влияние на точность измерения. При недостаточной глубине погружения возможны погрешности измерения, обусловленные передачей тепла через технологическое соединение и стенку резервуара. Поэтому при монтаже в трубопроводе глубина погружения в идеальном случае должна составлять половину диаметра трубы (см. рисунок "Примеры монтажа", п. 2).

- Варианты монтажа: трубы, резервуары и другие компоненты технологической установки
- Глубина погружения при гибком исполнении должна соответствовать не менее чем 10-кратному диаметру ($\varnothing D$) кабельного датчика; при жестком исполнении с изолированными проводами датчика – примерно 30-кратному диаметру ($\varnothing D$) кабельного датчика. Пример: диаметр 3 мм (0,12 дюйм) $\times 30 = 90$ мм (3,54 дюйм). Стандартная глубина погружения > 60 мм (2,36 дюйм) рекомендуется для гибкого исполнения, и > 180 мм (7,1 дюйм) для жесткого исполнения.
- Сертификация ATEX: соблюдайте инструкции по монтажу, приведенные в документации по взрывозащите!

i В трубопроводы небольшого диаметра термометр можно вставить только на небольшую глубину. Исправить ситуацию может монтаж термометра под углом (см. рисунок "Примеры монтажа", п. 3). При определении необходимой глубины погружения необходимо учитывать все параметры термометра и технологического процесса, в котором выполняется измерение (например, скорость потока и рабочее давление). Монтировать термометр в термогильзе не рекомендуется.

Гибкий кабельный датчик

Кабельные датчики с экранированным кабелем MgO можно изгибать с учетом минимальных размеров, указанных в таблице. Изгибание кабельных датчиков с изолированными проводами запрещено.

Радиус изгиба R	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ R > 15 мм (0,6 дюйм) при $\varnothing D = 3$ мм (0,12 дюйм), NL ≥ 25 мм (1 дюйм) ■ R > 30 мм (1,2 дюйм) при $\varnothing D = 6$ мм (0,24 дюйм), NL ≥ 65 мм (2,56 дюйм)
A0012734	

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды зависит от материалов изготовления электрического соединительного кабеля и кабельной изоляции:

Материал Изоляция соединительного кабеля/трубки	Максимальная температура в °C (°F)
ПВХ/ПВХ	80 °C (176 °F)
ПТФЭ/силикон	180 °C (356 °F)
ПТФЭ/ПТФЭ	200 °C (392 °F)

Ударопрочность и вибростойкость

Макс. 3 G/10 – 500 Гц согласно IEC 60751 (термометр сопротивления)

Степень защиты

IP65

Параметры технологического процесса

Диапазон рабочего давления

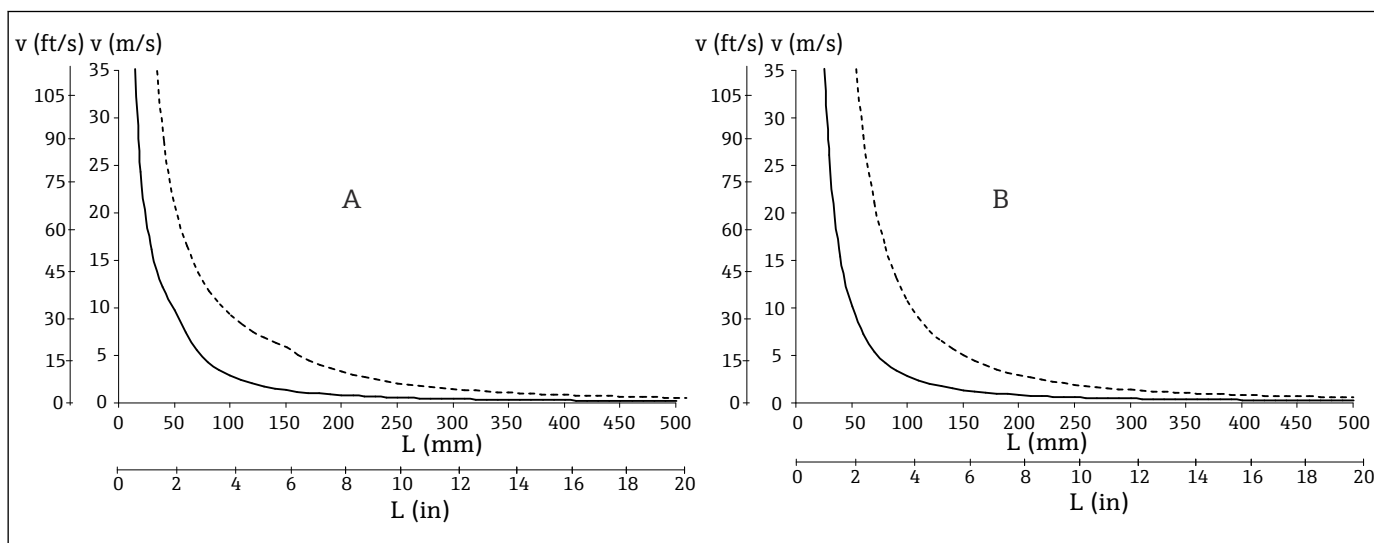
Максимальное рабочее давление (статическое) ≤ 75 бар (1 088 фунт/кв. дюйм).



Более подробные сведения о максимально допустимом рабочем давлении для отдельных технологических соединений см в разделе "Технологические соединения" → 9.

Зависимость допустимой скорости потока от глубины погружения

Максимальная скорость потока, допустимая для датчика температуры, уменьшается с увеличением глубины погружения в поток жидкости. Скорость потока также зависит от диаметра наконечника термометра, типа измеряемой технологической среды, рабочей температуры и рабочего давления. На следующих рисунках приведены примеры максимальной допустимой скорости потока в воде и перегретом паре при рабочем давлении 1 МПа (10 бар).



A0010867

4 Допустимая скорость потока: $\varnothing 3$ мм (0,12 дюйма) (сплошная линия), $\varnothing 6$ мм (0,24 дюйма) (пунктирная линия)

A Технологическая среда: вода при температуре 50 °C (122 °F)

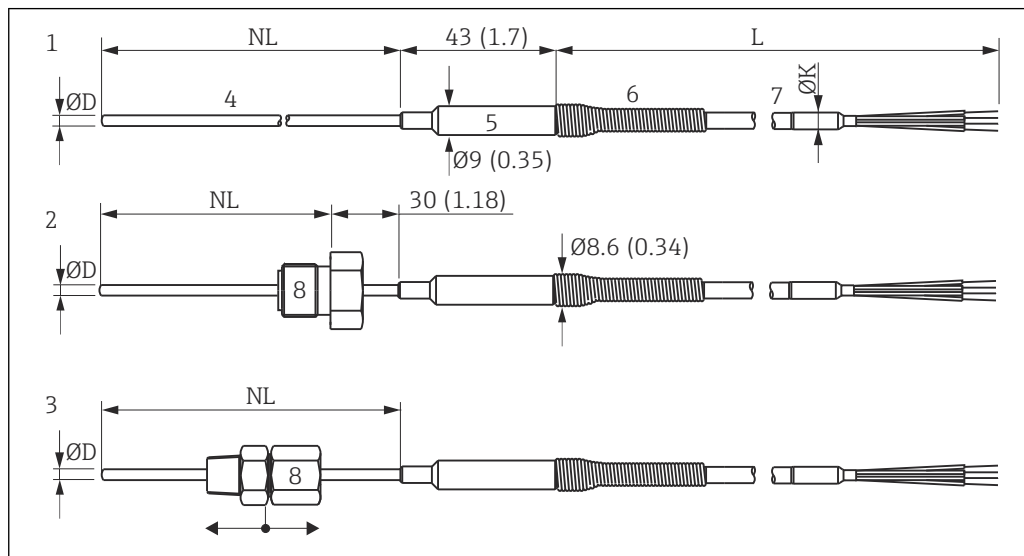
B Технологическая среда: пар при температуре 400 °C (752 °F)

L Глубина погружения

v Скорость потока

Механическая конструкция

Конструкция



A0052413

5 Конструкция TST310, размеры в мм (дюймах)

- 1 Без технологического соединения
- 2 С паяным технологическим соединением
- 3 С регулируемым обжимным фитингом
- 4 Кабельный датчик диаметром ($\varnothing D$) 3 мм (0,12 дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)
- 5 Переходная муфта
- 6 Пружина, препятствующая перегибу, 50 мм (1,97 дюйм)
- 7 Соединительный кабель переменного диаметра $\varnothing K$, см. таблицу "Соединительный кабель"
- 8 Варианты технологических соединений
- L Длина соединительного кабеля
- NL Глубина погружения

Термометры сопротивления серии TST310 выполнены в виде кабельных датчиков. Фактический чувствительный элемент термометра сопротивления находится в наконечнике датчика и механически защищен. Кабельный датчик (\rightarrow 4) представлен в гибком и жестком исполнении. Кабельные датчики обычно выполнены из трубки из нержавеющей стали, изоляция в которой обеспечивается соединительными проводами чувствительного элемента. В датчиках в гибком исполнении используются экранированные кабели с минеральной изоляцией. Соответствующий соединительный кабель крепится к датчику с помощью промежуточной муфты.

Термометр может быть установлен с помощью регулируемого обжимного фитинга или паяных технологических соединений. Также имеются варианты исполнения, в которых погружение датчика возможно без специального технологического соединения.

Подробные сведения о технологическом соединении см. в разделе \rightarrow 9.

Соединительный кабель

Изоляция кабеля; оболочка; соединительные провода	Опция	Диаметр кабеля $\varnothing K$ в мм (дюймах)
ПВХ; ПВХ; 4 провода	A	4,8 (0,19)
ПТФЭ; силикон; 4 провода	B	4,6 (0,18)
ПТФЭ; ПТФЭ; 4 провода	C	4,5 (0,178)
ПТФЭ; силикон; 2x3 провода	D	5,2 (0,2)
ПТФЭ; силикон; 4 провода	E	4,0 (0,16)

Технологическое соединение

Технологическим соединением называется соединение между термометром и технологическим оборудованием. Это соединение осуществляется через соединительную резьбу, к которой припаивается фиксированный или регулируемый обжимной фитинг. При использовании

обжимного фитинга термометр проталкивается через уплотнитель и фиксируется с помощью втулки.

■ **Паяное резьбовое технологическое соединение**

Максимальное давление: 75 бар (1 088 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F).

■ **Обжимная втулка SS316**

Может использоваться только один раз; положение обжимного фитинга невозможно изменить после первого монтажа. Глубина погружения бесступенчато регулируется при первоначальной установке без ограничений. Максимальное давление: 40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F).

■ **Обжимная втулка из ПТФЭ**

Допускается многократное использование; после ослабления обжимного фитинга можно перемещать вверх и вниз по термогильзе. Полностью регулируемая глубина погружения. Максимальная рабочая температура: 180 °C (356 °F), максимальное давление: 5 бар (73 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F).

Технологическое соединение	
Регулируемый обжимной фитинг с соединительной резьбой	Паяное технологическое соединение
Размеры в мм (дюймах), NL = глубина погружения	

Исполнение	Резьба и ширина под ключ		L в мм (дюймах)	TL в мм (дюймах)	Материал зажимного кольца	Макс. рабочая температура	Макс. рабочее давление
TA50 (обжимной фитинг)	G $\frac{1}{8}$ "	SW/AF 14	35 (1,38)	10 (0,4)	SS316 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
					ПТФЭ ²⁾	200 °C (392 °F)	10 бар (145 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
	G $\frac{1}{4}$ "	SW/AF 19	40 (1,57)	10 (0,4)	Нержавеющая сталь SS 316 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
					ПТФЭ ²⁾	200 °C (392 °F)	10 бар (145 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
	G $\frac{1}{2}$ "	Размер под ключ (SW/AF) 27	47 (1,85)	15 (0,6)	Нержавеющая сталь SS 316 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
					ПТФЭ ²⁾	200 °C (392 °F)	10 бар (145 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
	NPT $\frac{1}{8}$ "	SW/AF 12	35 (1,38)	4 (0,16)	Нержавеющая сталь SS 316 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
	NPT $\frac{1}{4}$ "	SW/AF 14	40 (1,57)	6 (0,24)			
	NPT $\frac{1}{2}$ "	Размер под ключ (SW/AF) 22	50 (1,97)	8 (0,32)			
	M10x1	SW/AF 14	35 (1,38)	10 (0,4)	ПТФЭ ²⁾	200 °C (392 °F)	10 бар (145 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
M8x1	SW/AF 12						

Исполнение	Резьба и ширина под ключ		L в мм (дюймах)	TL в мм (дюймах)	Материал зажимного кольца	Макс. рабочая температура	Макс. рабочее давление
Паяное технологическое соединение	G¼"	Размер под ключ (SW/AF) 17	-	12 (0,47)	-	800 °C (1 472 °F)	75 бар (1087 фунт/кв. дюйм) при 20 °C (68 °F)
	G½"	Размер под ключ (SW/AF) 27		15 (0,6)			
	M10x1	SW/AF 14		10 (0,4)			
	M8x1	SW/AF 12					

- 1) Обжимная втулка из нержавеющей стали SS316: может использоваться только один раз; после ослабления обжимной фитинг больше нельзя устанавливать на термогильзу. Глубина погружения полностью регулируется при первоначальной установке без ограничений
- 2) Обжимная втулка из ПТФЭ: допускается многократное использование; после ослабления фитинга его можно перемещать вверх и вниз по термогильзе. Полностью регулируемая глубина погружения

Материалы

Кабельные датчики и технологическое соединение

Указанные в следующей таблице значения температуры для непрерывной работы являются ориентировочными значениями для использования различных материалов на воздухе и без какой-либо значительной сжимающей нагрузки. Максимальная рабочая температура значительно сокращается в некоторых случаях, когда ненормальные рабочие условия, такие как высокая механическая нагрузка, возникают или в агрессивных средах. Необходимо также учитывать диапазон измерений датчика температуры (→ 4).

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 200 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты в небольшой концентрации) ■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Свойства сравнимы со свойствами материала AISI 316L ■ Добавление титана обеспечивает повышенную устойчивость к межкристаллической коррозии даже после сварки ■ Широкий спектр применения в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности, а также в углекислоте ■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы

Изоляция соединительного кабеля

Название материала	Свойства
ПВХ (поливинилхлорид)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Высокая стойкость к воздействию кислот ■ Высокая твердость, устойчивость к воздействию неорганических химических веществ, особенно кислот и щелочей ■ Низкая ударная прочность и холодоустойчивость
Силикон	<ul style="list-style-type: none"> ■ Постоянная эластичность при высоких и низких температурах ■ Стойкость к старению и воздействию погодных условий ■ Стойкость к воздействию озона и УФ-излучения ■ Маслостойкость, стойкость к воздействию растворителей и топливостойкость (фторированные силиконы), водоотталкиваемость ■ Устойчивость к дымовым газам
ПТФЭ	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стойкость почти ко всем химическим веществам ■ Высокая механическая нагрузочная способность в широком диапазоне температур ■ Рабочая температура до 200 °C (392 °F)

Вес ≥ 100 г (3,53 унция), в зависимости от исполнения, например 150 г (5,3 унция) для исполнения NL = 100 мм (3,93 дюйм) и паяного технологического соединения G½".

Запасные части

Запасные части	Код заказа
Ø6,1 мм (0,24 дюйм); G¼", G¾", G½", G¾, ¼" NPT, ½" NPT, ¾" NPT; материал втулки: ПТФЭ (10 ед.)	60011600
Ø3 мм (0,12 дюйм); G¼", G¼"; материал втулки: ПТФЭ (10 ед.)	60011598
Ø6,1 мм (0,24 дюйм); G¼", G¾", G½", G¾, ¼" NPT, ½" NPT, ¾" NPT; материал втулки: нерж. сталь SS 316 (10 ед.)	60011599
Ø3 мм (0,12 дюйм); G¼", G¼"; материал втулки: нерж. сталь SS 316 (10 ед.)	60011575

Сертификаты и разрешения

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

Сопроводительная документация

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

Документ	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Информация по подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.
Описание параметров прибора (GP)	Справочное руководство по параметрам Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	В зависимости от сертификата к прибору прилагаются указания по технике безопасности (XA). Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации для прибора.



www.addresses.endress.com
