

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серий ТС, TSC, TAF, ТЕС, ТРС

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серий ТС, TSC, TAF, ТЕС, ТРС (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры химически неагрессивных к материалу защитной арматуры или гильзы жидких и газообразных сред, а также поверхности твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

ТП серий ТС, TSC, TAF, ТЕС, ТРС изготавливаются следующих моделей: ТС10, ТС12, ТС13, ТС15, ТС61, ТС62, ТС63, ТС65, ТС66, ТС88, TAF11, TAF12S, TAF12D, TAF12T, TAF16, TSC310, ТЕС300, ТЕС420, ТРС100, ТРС200, ТРС300, которые отличаются друг от друга конструктивным исполнением.

ТП моделей ТС10, ТС12, ТС13, ТС15 состоят из сменной измерительной вставки ТРС100, соединительной головки и защитной арматуры.

ТП моделей ТС61, ТС63, ТС66 состоят из сменной измерительной вставки ТРС100 или ТРС300, соединительной головки и защитной арматуры.

ТП моделей ТС62 состоят из сменной измерительной вставки ТРС100 или ТРС300, соединительной головки и предназначены для монтажа с дополнительной защитной арматурой.

ТП моделей ТС88 состоят из измерительной вставки ТРС100, соединительной головки и предназначены для монтажа с дополнительной защитной арматурой.

ТП моделей TAF11, TAF16 состоят из сменной измерительной вставки ТРС100 или ТРС200, соединительной головки и защитной арматуры.

ТП моделей TAF12S, TAF12D, TAF12T состоят из сменной измерительной вставки ТРС200, соединительной головки и защитной арматуры.

ТП моделей ТЕС420 состоят из сменной измерительной вставки ТРС100, соединительной головки и предназначены для измерения температуры без дополнительной защитной арматуры.

ТП моделей ТС65 состоят из несменной измерительной вставки, не имеющей маркировки, соединительной головки и предназначены для измерения температуры без дополнительной защитной арматуры.

ТП моделей TSC310 состоят из несменной измерительной вставки, не имеющей маркировки, и кабеля с присоединительными проводами.

Измерительные вставки изготавливаются следующих моделей: ТРС100, ТРС200, ТРС300, ТЕС300. Они состоят из одного или двух чувствительных элементов (далее - ЧЭ) на основе термоэлектродных проводов с керамическими изоляторами (с изолированными и неизолированными рабочими спаями), помещенных в защитный чехол (сталь 316L/1.4404, Inconel®600/2.4816, Pyrosil®, керамика). К измерительным вставкам ТРС100, ТРС200, ТРС300, ТЕС300 по заказу могут быть присоединены керамическая клеммная головка или измерительный преобразователь (далее по тексту - ИП).

ТП серий ТС, TAF, ТЕС (кроме ТЕС300) могут комплектоваться встраиваемыми в соединительную головку ИП серии iTEMP TMT с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока, а также с цифровым выходным сигналом для передачи по HART-протоколу или с цифровым сигналом промышленной сети PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus. Соединительная головка выполнена из алюминия, полиамида,

поликарбоната или нержавеющей стали и имеет несколько модификаций, отличающихся конструкцией и степенью защиты. В соединительные головки типов TA20J, TA30A, TA30H может встраиваться 4-разрядный жидкокристаллический дисплей.

Защитная арматура ТП серий ТС и ТAF предназначена для защиты измерительной вставки от механических, абразивных или коррозионных воздействий измеряемой среды и имеет следующие конструктивные исполнения: ТА, ТW, ТWF, ТТ, МLTWS, различающиеся видом присоединения к объекту измерения, формой и материалом.

ТП могут иметь исполнения по взрывозащите «взрывонепроницаемая оболочка» 1ExdIICT4...Т6 или «искробезопасная электрическая цепь» ExiaIICT4...Т6.

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунке 1.



TC10

TC12

TC13

TC15

TEC420



TC61

TC62

TC63

TC65

TC66

TC88



Рисунок 1 – Общий вид ТП

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013) в температурном эквиваленте в зависимости от типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики для преобразователей термоэлектрических серий ТС, ТSC, TAF, TEC, TPC

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С) ⁽¹⁾
К	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
J	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. от +333 до +750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
T	1	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +133 включ. св. +133 до +350	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$
N	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С) ⁽¹⁾
E	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
R	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm [1 + 0,003 \cdot (t - 1100)]$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$
S	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm [1 + 0,003 \cdot (t - 1100)]$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$
B	2	от + 600 до +1700	$\pm 0,0025 \cdot t$
	3	от +600 до +800 включ. св. +800 до +1700	± 4 $\pm 0,005 \cdot t$

Примечание:

⁽¹⁾ Предел допускаемой основной погрешности ТП и ИП (D , °С) вычисляются по формуле $D = \pm \sqrt{(D_{ИП} + D_{КОМП})^2 + (D_{ТП})^2}$, где $D_{ТП}$ - отклонение от НСХ (в температурном эквиваленте) ТП, °С; $D_{ИП}$ - предел допускаемой основной погрешности ИП серии iTEMP ТМТ, приведенный в Описании типа для Госреестра СИ РФ; $D_{КОМП}$ - погрешность схемы компенсации ИП, °С.

Прочие метрологические и основные технические характеристики ТП приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Прочие метрологические и основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических серий ТС, TSC, TAF, TЕС, TPC

Наименование характеристики	Значение
Диаметр измерительной вставки, мм	3; 6 (TPC100, TPC300, TЕС300), 6; 8; 12; 14 (TPC200)
Время термического срабатывания ЧЭ в водной среде (0,4 м/с) в зависимости от диаметра измерительной вставки и типа рабочего спая: - 3мм, изолированный - 3мм, неизолированный - 6мм, изолированный - 6мм, неизолированный	1 ($t_{0,5}$); 2,5 ($t_{0,9}$); 0,8 ($t_{0,5}$); 2 ($t_{0,9}$); 2,5 ($t_{0,5}$); 7 ($t_{0,9}$); 2 ($t_{0,5}$); 5 ($t_{0,9}$)
Сопротивление электрической изоляции при температуре от +15 до +25 °С, МОм, не менее	100
По защищенности от воздействия окружающей среды ТП являются пыле- и влагозащищенными и соответствуют следующим кодам по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529) в зависимости от типа	IP65 (ТА21Е, ТА20В, ТА30Р), IP66/67 (ТА20J, ТА20R, ТА30Н), IP66/68 (ТА30А, ТА30D, ТА30Н, ТА21Н)

Наименование характеристики	Значение
соединительной головки	
Диапазон температур окружающего воздуха ТП серий ТС, ТАФ, ТЕС (кроме ТЕС300) в зависимости от типа соединительной головки ⁽¹⁾ , °С	от -50 до +150 (ТА30А, ТА30D), от -50 до +120 (ТА30Р), от -40 до +80 (ТА20В), от -40 до +130 (ТА21Е), от -40 до +70 (ТА20J), от -40 до +100 (ТА20R), от -50 до +150 (ТА30Н), от -50 до +100 (ТА21Н).
Диапазон температур окружающего воздуха ТП моделей ТРС100, ТРС200, ТРС300, ТЕС300, °С	от -50 до +150
Диапазон температур окружающего воздуха ТП моделей ТSC310 в зависимости от материала оболочки/изоляции удлинительных проводов, °С	от -50 до +80 (ПВХ/ПВХ), от -50 до +400 (стекловолокно /стекловолокно)
Габаритные размеры соединительной головки ТП (длина×ширина×глубина), мм	116×84×73 (ТА20В), 114×86×119 (ТА20J), 81×55×79 (ТА20R), 122×84×95 (ТА21Е), 138×110×115 (ТА21Н), 108×108×69 (ТА30А, без дисплея), 108×108×92 (ТА30А, с дисплеем), 108×108×110 (ТА30D), 125×97×90 (ТА30Н, без дисплея), 125×97×115 (ТА30Н, с дисплеем), 136×83×114 (ТА30Р).
Диаметр монтажной части ТП моделей ТSC310, мм	0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4,5; 6; 8
Диаметр защитной арматуры ТП серий ТАФ и ТС (кроме ТС62, ТС65, ТС88), мм	от 6 до 27 (до 48 по специальному заказу)
Диаметр монтажной части ТП моделей ТЕС420, ТС62, ТС65, ТС88, мм	3; 6
Длина монтажной части, мм	от 10 до 5000 (до 100000 по специальному заказу)
Масса, кг	от 0,1 до 15 (в зависимости от модели и исполнения ТП)
Средняя наработка до отказа (в зависимости от верхнего предела диапазона измерения), ч, не менее: - для ТП с НСХ типов «К», «J», «N» - для ТП с НСХ типов «Е», «Т» - для ТП с НСХ типов «R», «S», «B»	30000; 80000 30000 15000; 30000
Средний срок службы ТП, лет, не менее	10
Примечание: ⁽¹⁾ диапазон температур окружающего воздуха ТП со встроенным дисплеем TID10: от -20 до +70 °С; с преобразователем измерительным iTEMP TMT – см. данные в описании типа на преобразователи.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ТП приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средств измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь термоэлектрический	1 шт.	серия и модель в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	на партию однотипных ТП при поставке в один адрес
Паспорт	1 экз.	-
Методика поверки МП 207.1-024-2017	1 экз.	на партию ТП при поставке в один адрес

Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-024-2017 «Преобразователи термоэлектрические серий ТС, TSC, TAF, TЕС, TPC. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС», 20.04.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочий эталон 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10);

Рабочий эталон 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платиноводородий-платиноводородиевые эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);

Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10(М) (Регистрационный № 19736-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим серий ТС, TSC, TAF, TЕС, TPC

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Техническая документация фирмы-изготовителя Endress+Hauser Sicestherm S.r.L. (Италия)

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Sicesterm S.r.L., Италия
Адрес: Via M.Luther King 7, 20060 Pessano con Bornago, Italy
Телефон: +49 7622 28 0, факс: +49 7622 28 14 38
E-mail: info@ehsice.endress.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эндресс+Хаузер» (ООО «Эндресс+Хаузер»)
ИНН 7718245754
Адрес: 117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, эт. 5
Телефон: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55
E-mail: info@ru.endress.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.