

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» июня 2025 г. № 1227

Регистрационный № 88082-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТП-ОТК

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТП-ОТК (далее по тексту – ТП) предназначены для непрерывных измерений температуры газообразных, жидких и сыпучих сред, поверхности твердых тел, неагрессивных к материалу оболочек или защитной арматуры ТП, агрессивных сред, не разрушающих материал оболочки или защитную арматуру, и движущихся жидких и газообразных сред.

Описание средства измерений

Принцип работы ТП основан на преобразовании температуры в термоэлектродвижущую силу термопары (далее по тексту – ТЭДС) при наличии разности температур между ее свободными концами и рабочим спаем.

Конструктивно ТП состоят из одного или нескольких чувствительных элементов, защитной арматуры, удлинительных или компенсационных проводов, клеммной головки или разъема для подключения к измерительной цепи или без клеммной головки и разъема. ТП имеют разборные и неразборные конструктивные модификации. Чувствительные элементы изготовлены из проволочных термоэлектродов или термопарного кабеля с минеральной изоляцией в металлической оболочке. Для обеспечения надежной работы ТП рабочая часть чувствительного элемента выполнена путем сварки термоэлектродов, образуя один или несколько рабочих спаев. Рабочий спай ТП может изготавливаться в виде изолированного или неизолированного спаива от защитной арматуры. Свободные концы термоэлектродов подключаются к клеммам головки или разъема для подключения к измерительной цепи или удлиняющим, или компенсационным проводам.

ТП изготавливаются в различных модификациях, различающихся по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Структура условного обозначения термопреобразователей ТП-ОТК приведена в таблице 1.

Общий вид ТП представлен на рисунке 1.

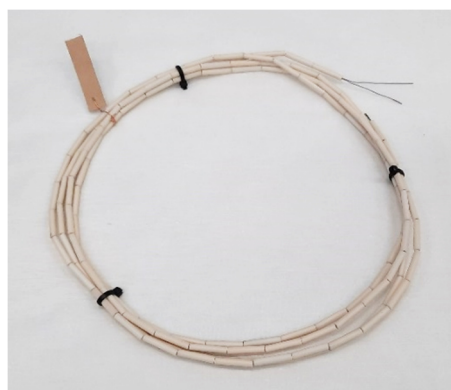
Таблица 1 – Условное обозначение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	
TH- OT K	X	X	X,XX/X,X X	X	[n] [x]	X	X	X	XX	(XX)	XX,X X	D ₁ /D ₂ ...D _n	L ₁ /L ₂ ...L _n	X	X X	X	XX	XX	L

№	Описание	Обозначение
1	Наименование	ТП-ОТК
2	Тип НСХ ТП-ОТК	B, R, S, K, N, J, E, L, T, M, AI, A2, A3, C
3	Тип чувствительного элемента	П – проволоочный; К – кабельный
4	Диаметр положительного/отрицательного термoeлектрода: целая часть и дробная часть значения, мм	Согласно КД
5	Структура материала проволоки	0 – стандартная; D – дисперсно-упрочненная
6	Количество рабочих спаев чувствительных элементов	n=1...n
7	Класс допуска	1, 2, 3 по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) 0 – класс допуска отсутствует
8	Рабочий спай	И – изолированный; Н – неизолированный
9	Материал защитной арматуры	М – металл; К – керамика; П – покрытие
10	Код материала защитной арматуры или покрытия термоэлектродов	01...99 Согласно КД
11	Код материала покрытия защитной арматуры	01...99 Согласно КД; 00 – без покрытия
12	Конструктивное исполнение ТП-ОТК	01...99 Согласно КД
13	Диаметр защитной арматуры или диаметр каждого конструктивного элемента, мм	Согласно КД
14	Монтажная длина защитной арматуры для каждого диаметра защитной арматуры или каждого чувствительного элемента многозонного ТП или длина каждого конструктивного элемента, мм	Согласно КД
15	Тип соединения	Б – байонет; Г – гайка накидная; Р – резьбовое соединение; Ф – фланец; Ш – штуцер
16	Конструктивное исполнение соединения	01...99 Согласно КД
17	Способ подключения в измерительную цепь	Г – головка клеммная; Р – разъем, К – клеммник; 000 – головка или разъем отсутствует
18	Конструктивное исполнение подключения	01...99 Согласно КД
19	Конструкция провода/кабеля (число и сечение жил, материал изоляции, экран и т. д.)	01...99 Согласно КД 00 – конструкция провода/кабеля отсутствует
20	Длина удлинительных проводов, мм	Согласно КД



а)



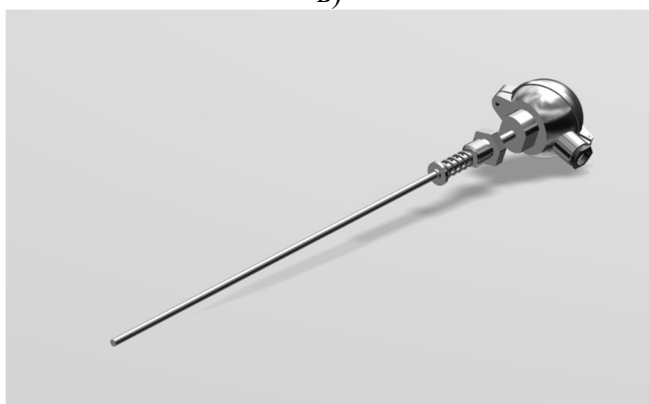
б)



в)



г)



д)



е)



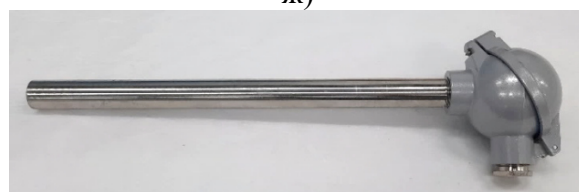
ё)



ж)



з)



и)



й)



к)



л)



м)



н)



о)



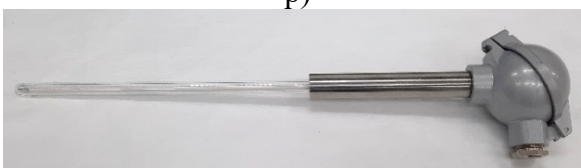
п)



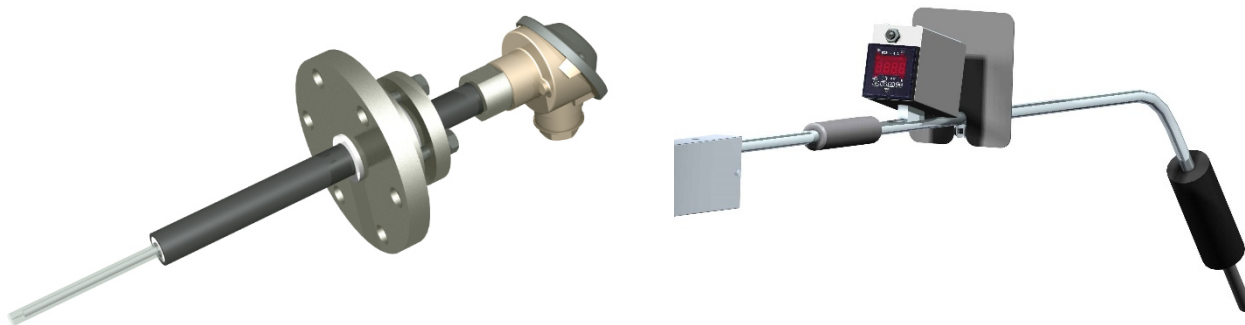
р)



с)



т)



(у)

(ф)

Рисунок 1 – модификации ТП а-г) бескорпусные ТП; д, е) кабельные ТП; ё-м) ТП в металлической защитной арматуре; н-р) ТП в керамической защитной арматуре; с) ТП в металлической защитной арматуре, покрытой тефлоном; т) ТП в защитной арматуре из кварцевого стекла; у) ТП в чехле из лейкосапфира; ф) ТП для измерений температуры расплавов

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на шильдик, который крепится на ТП или методом термопечати на этикетку, которая крепится на клеммной головке. Место и способ размещения заводского номера ТП представлено на рисунке 2. Конструкция ТП не предусматривает нанесения знака поверки на средство измерений.



а)



б)

Рисунок 2 – Место и способ размещения заводского номера ТП а) этикетка с зав. № на клеммной головке; б) шильдик с зав. № прикреплён непосредственно к ТП

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических ТП-ОТК приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Тип НСХ ТП	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С
В	2	от +600 до +1700	$\pm 0,0025 \cdot t$
	3	от +600 до +800	$\pm 4,0$
		св. +800 до +1700	$\pm 0,005 \cdot t$
R, S	1	от 0 до +1100	± 1
		св. +1100 до +1300 (+1600)	$\pm (1 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
	2	от 0 до +600	$\pm 1,5$
		св. +600 до +1300 (+1600)	$\pm 0,0025 \cdot t$
К	1	от -40 до +375	$\pm 1,5$
		св. +375 до +1200 (+1300)	$\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333	$\pm 2,5$
		св. +333 до +1200 (+1300)	$\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -196 до -167	$\pm 0,015 \cdot t $
		св. -167 до +40	$\pm 2,5$
N	1	от -40 до +375	$\pm 1,5$
		св. +375 до +1200 (+1300)	$\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333	$\pm 2,5$
		св. +333 до +1200 (+1300)	$\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -196 до -167	$\pm 0,015 \cdot t $
		св. -167 до +40	$\pm 2,5$
J	1	от -40 до +375	$\pm 1,5$
		св. +375 до +750 (+900)	$\pm 0,004 \cdot t$
	2	от 0 до +333	$\pm 2,5$
E	1	от -40 до +375	$\pm 1,5$
		св. +375 до +800	$\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333	$\pm 2,5$
		св. +333 до +900	$\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -196 до -167	$\pm 0,015 \cdot t $
		св. -167 до +40	$\pm 2,5$
L	2	от -40 до +360	$\pm 2,5$
		св. +360 до +600 (+800)	$\pm (0,7 + 0,005 \cdot t)$
	3	от -196 до -100	$\pm (1,5 + 0,01 \cdot t)$
T	1	от -40 до +125	$\pm 0,5$
		св. +125 до +350 (+400)	$\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +135	$\pm 1,0$
		св. +135 до +350 (+400)	$\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -196 до -66	$\pm 0,015 \cdot t $
M	–	от -196 до 0	$\pm (1,3 + 0,001 \cdot t)$

Тип НСХ ТП	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С
		св. 0 до +100	±1,0
А-1	2	от +1000 до +1950	±0,005·t
	3	от +800 до +1000	±7,0
		св. +1000 до +1950	±0,007·t
А-2, А-3	2	св. +1000 до +1800	±0,005·t
	3	от +800 до +1000	±7,0
		св. +1000 до +1800	±0,007·t
С	2	св. +1000 до +1950	±0,005·t
	3	от +800 до +1000	±10,0
		св. +1000 до +1950	±0,01·t

Примечания:

1) t – значение измеряемой температуры, °С.

2) В скобках указана предельная температура при кратковременном применении.

3) Рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры и определяется конструктивным исполнением ТП, диаметром термоэлектродов термопары, а также материалом защитной арматуры, и приведен в паспорте на изделие.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон применения (в зависимости от типа НСХ ТП), °С: – А-1 – А-2, А-3 – С	от 0 до +2500 ⁽¹⁾ от 0 до +1800 от 0 до +2315 ⁽¹⁾
Электрическое сопротивление изоляции ТП между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры при температуре от +15 °С до +35 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %, МОм (при испытательном напряжении 100 В), не менее	100
Показатель тепловой инерции, с	от 0,3 до 240
Габаритные размеры, мм – длина монтажной части: ТП кабельные ТП в металлической защитной арматуре ТП в керамической защитной арматуре – длина погружаемой части ТП, не менее – диаметр наружной части: бескорпусные ТП кабельные ТП диаметр наружной части защитной арматуры	от 20 до 100000 от 20 до 3150 от 60 до 2000 20 от 2,2 до 12 от 0,5 до 12 от 3 до 60
Масса ТП, кг	от 0,012 до 100
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	от -60 до +50 98

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее ⁽²⁾ – ТП-ОТК–К, ТП-ОТК–N, ТП-ОТК–L, ТП-ОТК–J, ТП-ОТК–Е, ТП-ОТК–Т, ТП-ОТК–М: в защитной арматуре без защитной арматуры – ТП-ОТК–R, ТП-ОТК–B, ТП-ОТК–S – ТП-ОТК–А, ТП-ОТК–С: при верхнем пределе рабочего диапазона температур до +1600 °С при верхнем пределе рабочего диапазона температур св. +1600 до +1800 °С при верхнем пределе рабочего диапазона температур св. +1800 до +1950 °С	50000 25000 8000 600 200 50
Средний срок службы, лет, не менее ⁽³⁾ – ТП-ОТК–К, ТП-ОТК–N, ТП-ОТК–L, ТП-ОТК–J, ТП-ОТК–Е, ТП-ОТК–Т, ТП-ОТК–М: в защитной арматуре без защитной арматуры – ТП-ОТК–R, ТП-ОТК–B, ТП-ОТК–S – ТП-ОТК–А, ТП-ОТК–С: для ТП, имеющих наработку до отказа 600 ч для ТП, имеющих наработку до отказа 200 ч для ТП, имеющих наработку до отказа 50 ч	5 3 3 12 месяцев 4 месяца 1 месяца
Назначенный срок службы для многозонных сборок ТП, лет ⁽⁴⁾	от 5 до 10
Примечания: (1) При кратковременном применении. (2) Средняя наработка до отказа указана при работе ТП при номинальной температуре, равной 80 % от значения верхнего предела диапазона измерений температуры. (3) Показатели надежности при температуре, превышающей номинальное значение, не нормируются. (4) В зависимости от условий применения, конкретное значение указывается в паспорте.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность ТП

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	ТП-ОТК–Х–ХХ.ХХ/Х.ХХ[х][n]– Х–Х–ХХХ(ХХ)–ХХ.ХХ– D1/D2/D3...Dn–L1/L2/L3...Ln– ХХХ–ХХХ– ХХ–L ⁽¹⁾	1 шт.
Паспорт	ПС 26.51.51-005-14035255-2022	1 экз.
Примечание: (¹) Условное обозначение поставляемой модификации ТП согласно спецификации поставки. ТП, предназначенные для особых условий эксплуатации (повышенное давление, температура, агрессивная среда), по требованию Заказчика поставляются в комплекте с защитными гильзами.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4 Паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6616–94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;
ГОСТ Р 8.585–2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;
МЭК 60584–1:2013 Термопары. Часть 1. Спецификация и допуски для электродвижущей силы (ЕМФ);
МЭК 61515:2016 Кабели термопар и термопары с минеральной изоляцией и металлической оболочкой;
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;
ТУ 26.51.51–005–14035255–2022 Преобразователи термоэлектрические ТП-ОТК. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Обнинская термоэлектрическая компания» (ООО «ОТК»)
ИНН 4025075245
Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Красных Зорь, д. 30, помещ. 5
Телефон: +7 (484) 397-99-15
E-mail: otc@otc-obninsk.ru
Web-сайт: www.otc-obninsk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Обнинская термоэлектрическая компания» (ООО «ОТК»)
ИНН 4025075245
Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Красных Зорь, д. 30, помещ. 5
Телефон: +7 (484) 397-99-15
E-mail: otc@otc-obninsk.ru
Web-сайт: www.otc-obninsk.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.