

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТП-К, ТП-Н, ТП-Л

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТП-К, ТП-Н, ТП-Л (в дальнейшем – термопреобразователи или ТП) общепромышленного применения с хромель-алюмелевыми, никросил-нисиловыми и хромель-копелевыми термоэлектродами предназначены для измерений температуры газообразных, жидких и сыпучих сред, твердых тел, неагрессивных к материалу оболочек или защитных чехлов термопреобразователей, а также агрессивных сред, не разрушающих материал оболочки или защитного чехла. Отдельные исполнения термопреобразователей могут использоваться для измерения температуры движущихся жидких и газообразных сред при указанных предельных скоростях потока.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на преобразовании температуры в термоэлектродвижущую силу термопары при наличии разности температур между ее свободными концами и рабочим спаем.

Термопреобразователи состоят из чувствительного элемента, защитной арматуры и контактной головки. Чувствительные элементы изготовлены из проволочных термоэлектродов или термопарного кабеля с минеральной изоляцией в металлической оболочке. Термоэлектроды термопар помещены в две одноканальные или в одну двухканальную керамические трубы. Металлическая контактная головка предназначена для подключения термопреобразователей с одним или двумя рабочими спаями к измерительной цепи.

В зависимости от типа НСХ применяемой термопары термопреобразователи изготавливаются следующих моделей:

ТП-К – термопреобразователь хромель-алюмелевый (термопара с НСХ типа К);

ТП-Н – термопреобразователь никросил-нисиловый (термопара с НСХ типа Н);

ТП-Л – термопреобразователь хромель-копелевый (термопара с НСХ типа L).

Термопреобразователи изготавливаются с металлической арматурой, с керамическим чехлом или в бескорпусном исполнении.

Защитная арматура и чехлы термопреобразователей изготавливаются из следующих материалов: жаростойкий сплав ХН45Ю; сплав Инконель 600; сталь 20Х23Н18Н; сталь типа 12Х18Н10Т; сталь типа 10Х17Н13М2Т; кварцевая керамика из оксида кремния (SiO_2); керамика из карбида кремния ($Si C$); керамика из нитрида кремния (Si_3N_4); высокочистая керамика из оксида алюминия (Al_2O_3); керамика из оксида алюминия (Al_2O_3) марки КТВП; мулитокремнеземная керамика марки МКР.

Монтаж термопреобразователей осуществляется с помощью подвижных или неподвижных штуцеров.

Фотографии общего вида термопреобразователей ТП-К, ТП-Н, ТП-Л представлены на рисунках 1, 2, 3, 4.



Рисунок 1 – бескорпусные термопреобразователи типа ТП-К; ТП-Н и ТП-Л.



Рисунок 2 – Кабельные термопреобразователи типа ТП-К; ТП-Н и ТП-Л.



Рисунок 3 – Термопреобразователи типа ТП-К; ТП-Н и ТП-Л в металлических чехлах.



Рисунок 4 – Термопреобразователи типа ТП-К; ТП-Н и ТП-Л в керамических чехлах.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих температур, пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, термопреобразователей в температурном эквиваленте в зависимости от класса допуска и типа НСХ (по ГОСТ Р 8.585-2001) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение типа ТП	Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон рабочих температур, °C	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °C
ТП-К	К	1	от 0 до 375	$\pm 1,5$
			св. 375 до 1100	$\pm 0,004 \cdot t$
		2	от 0 до 333	$\pm 2,5$
			св. 333 до 1100	$\pm 0,0075 \cdot t$
ТП-Н	Н	1	от 0 до 375	$\pm 1,5$
			св. 375 до 1100	$\pm 0,004 \cdot t$
		2	от 0 до 333	$\pm 2,5$
			св. 333 до 1100	$\pm 0,0075 \cdot t$
ТП-Л	L	2	от 0 до 360	$\pm 2,5$
			св. 360 до 600	$\pm (0,7+0,005 \cdot t)$

Примечания:

Значения максимальной температуры указаны при отсутствии механических нагрузок.

Для исполнений термопреобразователей ТП-Н с защитным чехлом из жаростойкого сплава ХН45Ю допускается максимальная рабочая температура до 1200 °С.

Показатель тепловой инерции термопреобразователей не более значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Вид рабочего спая	Показатель тепловой инерции, с (для различных значений диаметра рабочей части ТП)					
	3,0	4,0	4,5	5,0	В чехлах	
					10	20
Изолированный от оболочки	2,5	4,0	5,0	6,0	120,0	180,0
Неизолированный от оболочки	2,0	3,0	3,5	5,0	80,0	120,0

Длина монтажной части термопреобразователей, мм:

- для кабельных термопреобразователей.....от 250 до 100000;
- для термопреобразователей в металлических чехлах.....от 120 до 3150;
- для термопреобразователей в керамических чехлах.....от 500 до 2000;

Длина погружаемой части термопреобразователей, мм:не менее 110.

Диаметр наружной части, мм:2х6; 7 (термопреобразователь в бескорпусном исполнении); 3; 4; 4,5; 5 (термопреобразователь кабельного типа); 10; 20 (термопреобразователь стержневого типа); 8/10; 12/20; 22/32; 25/32 (термопреобразователь с наружной частью переменного диаметра).

Масса, кг:от 0,012 до 3,0

Наработка термопреобразователей на отказ не менее 50000 ч, 25000 ч для термопреобразователей без защитных чехлов при работе на номинальной температуре, равной 75% от значения верхнего предела диапазона рабочих температур термопреобразователя.

Климатическое исполнение термопреобразователей УХЛ2 или УХЛ3 по ГОСТ 15150-69.

По защите от воздействия пыли и воды термопреобразователи соответствуют исполнению IP55 по ГОСТ 14254-96.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки ТП входят:

Термопреобразователь - 1 шт.

Штуцер передвижной - 1 шт.

Руководство по эксплуатации - 1 экз. (на партию 50 термопреобразователей или меньшее количество при отправке в один адрес).

Паспорт - 1 экз.

Проверка

осуществляется по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- эталонные 1, 2, 3-го разрядов ТП типа ППО в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;

- термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558 в диапазоне температуры от минус 196 до плюс 660 °С;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10 с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U –измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом;

- жидкостные термостаты переливного типа серии ТПП-1 с диапазоном температур от минус 60 до плюс 300 °C;

- горизонтальная трубчатая печь сопротивления типа МТП-2М с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1100 °C.

Примечание: при поверке допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, удовлетворяющих по точности и техническим характеристикам требованиям ГОСТ 8.338-2002.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТП-К, ТП-Н, ТП-Л

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

ТУ 4211-002-14035255-03 «Преобразователи термоэлектрические ТП-К, ТП-Н, ТП-Л». Технические условия.

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

ГОСТ 8.338-2002. ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью

«Обнинская термоэлектрическая компания»

249033 Калужская обл., г. Обнинск, ул. Горького 4.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.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

Ф.В. Булыгин