

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТП-А

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТП-А (в дальнейшем – термопреобразователи или ТП) общепромышленного применения с вольфрам-ренийевыми термоэлектродами, предназначены для измерений температуры в газообразных инертных и водородных средах, а также для кратковременного замера температуры расплавов металлов, стекла и солей, не разрушающих материал защитной арматуры или чехла. Отдельные исполнения ТП могут использоваться для измерений температуры окислительных сред.

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.

В зависимости от типа НСХ применяемой термопары термопреобразователи изготавливаются следующих моделей: ТП-А-1, ТП-А-2, ТП-А-3, которые в свою очередь имеют исполнения: 001, 001Л, 002К, 002Л, 003Л, 112, 112Л, 211, 212П, 221, 231, 241, 251, 251Л, 252, 252Л, 253, 253Л, которые различаются диапазоном измеряемых температур, количеством рабочих спаев, материалом и диаметром наружного чехла (или его отсутствием).

Чувствительные элементы изготовлены из проволочных термоэлектродов. Термоэлектроды термопар помещены в двухканальную корундовую трубку или в трубку из монокристалла оксида алюминия – лейкосапфира.

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

Защитный цилиндрический чехол термопреобразователей двойной или одинарный, внутренний чехол изготавливается из высококачественной оксидной керамики ($Al_2O_3 \geq 95\%$) или монокристалла оксида алюминия; защитная арматура и наружный чехол изготавливаются из следующих материалов: жаростойкий сплав ХН45Ю; жаростойкая сталь 20Х23Н18; сталь 12Х18Н10Т; молибден; керамика из карбида кремния (SiC); керамика из нитрида кремния (Si_3N_4); высокочистая керамика из оксида алюминия (Al_2O_3); мулитокремнеземная керамика марки МКР; керамика из оксида алюминия марки КТВП.

Металлическая клеммная головка предназначена для подключения термопреобразователя с одним или двумя рабочими спаями к измерительной цепи.

Некоторые исполнения термопреобразователей имеют составные чехлы, рабочая часть которых выполнена из более жаростойкой стали или сплава. Наружные керамические чехлы частично армированы снаружи стальной трубой, а место соединения керамического чехла и металлического заделывается высокотемпературной замазкой.

Фотографии общего вида термопреобразователей ТП-А представлены на рисунках 1, 2, 3, 4.



Рис.1 – Бескорпусные термопреобразователи типа ТП-А.



Рис.2 – Термопреобразователи типа ТП-А в лейкосапфировых чехлах.



Рис.3 – Термопреобразователи типа ТП-А в металлических чехлах.



Рис.4 – Термопреобразователи типа ТП-А 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, °С	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С
ТП-А	А-1	2	от 0 до 1000 св.1000 до 1950	$\pm 5,0$ $\pm 0,005 \cdot t$
		3	от 0 до 1000 св.1000 до 1950	± 7 $\pm 0,007 \cdot t$
	А-2; А-3	2	от 0 до 1000 св.1000 до 1800	± 5 $\pm 0,005 \cdot t$
		3	от 0 до 1000 св.1000 до 1800	± 7 $\pm 0,007 \cdot t$

Показатель тепловой инерции термопреобразователей в защитной арматуре, с:

от 10 до 240 (в зависимости от исполнения)

Длина монтажной части термопреобразователей, мм:от 320 до 2000

Диаметр наружной части, мм:.....4,0; 6,5; 9,5; 6,5/12; 9,5/20; 10;12; 16/20; 25/32

Масса, кг:от 0,026 до 2,2

Наработка термопреобразователей на отказ при работе на номинальной температуре 1500 °С, ч, не менее:

– при верхнем пределе рабочего диапазона температуры до 1600 °С:.....6000;

– при верхнем пределе рабочего диапазона температуры св. 1600 до 1800 °С:..2000;

– при верхнем пределе рабочего диапазона температуры св. 1800 °С:.....1000

Климатическое исполнение термопреобразователей соответствует исполнению УХЛ2 по ГОСТ 15150-69.

По защите от воздействия пыли и воды термопреобразователи соответствуют исполнению IP54 по ГОСТ 14254-96.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на термопреобразователи типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки ТП входят:

- термопреобразователь - 1 шт.

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

- паспорт - 1 экз.;

-методика поверки - 1 экз. (на партию 50 термопреобразователей или меньшее количество при отправке в один адрес);

- паспорт ТКЖД.405224.ХХХ.ПС - 1 экз.

По дополнительному заказу (для исполнения 212П): сменные керамические защитные чехлы и автономный цифровой измерительный прибор, внесенный в Государственный реестр средств измерений.

Поверка

проводится в соответствии с документом МП 27922-04 «Преобразователи термоэлектрические ТП-А. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» 22.10.2004 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы свойств термоэлектродных материалов из сплавов ВР5 и ВР20 2-го разряда (СОТМ-1) или 3-го разряда (СОТМ-2) для поверки в диапазоне температуры от 900 до 2000 °С;

- платинородий-платинородиевый термопреобразователь типа ПРО, эталонный, 2-го или 3-го разрядов, для поверки в диапазоне температур от 600 до 1700 °С, общей длиной не менее 1100 мм;

- ртутный стеклянный термометр эталонный 2-го разряда с погрешностью измерений температуры свободных концов ЧЭ ТП не более $\pm 0,1$ °С;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ-8 с пределом допускаемой основной погрешности $\pm (0,001 + 10^{-4} U)$ мВ;

- установка вакуумная высокотемпературная, включающая в себя вакуумную электропечь типа СШВ 1.2,5/25 И 1 с максимальной температурой применения 2500 °С и систему вакуумной откачки;

- электропечь СО,1*1750.1Ф, диапазон температур от 600 до 1700 °С;

- высокотемпературная печь ВТП 1600-1, диапазон температур от 300 до 1600 °С;
- нулевой термостат с градиентом температуры в рабочем пространстве не более 0,05 °С/см, с ванной глубиной не менее 200 мм, вместимостью от 0,5 до 2л.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТП-А

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

ТУ 4211-003-14035255-03 «Преобразователи термоэлектрические ТП-А. Технические условия»

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

«Преобразователи термоэлектрические ТП-А. 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 продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

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 26.07.2013г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.