



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

2004 г.

**Преобразователи
термоэлектрические ТП-А**

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № 24922-04

Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-003-14035255-03 (ТКЖД 405223.003 ТУ).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи термоэлектрические ТП-А (в дальнейшем – ТП) общепромышленного применения с вольфрам-рениевыми термоэлектродами, предназначены для измерения температуры в газообразных инертных и водородных средах, а также расплавов металлов, не разрушающих материал защитной арматуры или чехла. Отдельные исполнения ТП могут использоваться для измерения температуры окислительных сред при условии герметичности чувствительных элементов.

Климатическое исполнение термопреобразователей - УХЛ2 по ГОСТ 15150-69.

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

ОПИСАНИЕ

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

ТП состоят из чувствительного элемента - термопары, защитного чехла и контактной головки. Имеются исполнения термопреобразователей без защитного чехла.

Чувствительный элемент термопреобразователей типа ТП-А изготовлен из термоэлектродной проволоки вольфрам-рений 5%/вольфрам-рений 20%.

Термоэлектроды термопар помещены в двухканальную корундовую трубку, или по специальному заказу двухканальную трубку из лейкосапфира.

Термоэлектроды ТП, работающих в окислительной среде, загерметизированы в чехле из кварцевого стекла или лейкосапфира для исключения проникновения кислорода воздуха внутрь чехла.

Защитный цилиндрический чехол ТП – одинарный герметичный или двойной с внутренним герметичным чехлом. Наружный чехол изготавливается из следующих материалов:

- молибден;
- кварцевая керамика из оксида кремния (SiO_2);
- керамика из карбида кремния (SiC);
- керамика из нитрида кремния (Si_3N_4);
- высокочистая керамика из оксида алюминия (Al_2O_3);
- лейкосапфир (монокристаллический Al_2O_3).

Рабочая часть составных ТП выполнена керамической, а остальная часть чехла – из металлических сплавов. Место соединения керамического чехла и металлического заделывается высокотемпературным мертелем на основе Al_2O_3 марки ММКФ-85.

Металлическая контактная головка предназначена для подключения ТП с одним или двумя рабочими спаями к измерительной цепи.

В зависимости от типа НСХ 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, 212, 221, 231, 241, 251, которые различаются диапазоном измеряемых температур, количеством рабочих спаев, материалом и диаметром наружного чехла (или его отсутствием).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальные статические характеристики преобразования (в дальнейшем – НСХ) ТП, их условные обозначения, классы допуска и пределы допускаемых отклонений термоэлектродвижущей силы (термо-э.д.с.) от номинальных значений соответствуют ГОСТ Р 8.585-2001.

Пределы допускаемых отклонений термо-э.д.с. ТП (Δt , °С) не превышают значений, указанных в таблице (согласно ГОСТ Р 8.585-2001).

Условное обозначение типа ТП	Условное обозначение НСХ преобразования	Класс допуска	Диапазон рабочих температур, °С	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, Δt °С
ТП-А	А-1	2	От 0 до 1000 Св. 1000 до 1950	± 5 $\pm 0,005 \cdot \Delta t$
		3	От 0 до 1000 Св. 1000 до 1950	± 7 $\pm 0,007 \cdot \Delta t$
	А-2; А-3	2	От 0 до 1000 Св. 1000 до 1800	± 5 $\pm 0,005 \cdot \Delta t$
		3	От 0 до 1000 Св. 1000 до 1800	± 7 $\pm 0,007 \cdot \Delta t$

где t – температура измеряемой среды.

Показатель тепловой инерции ТП в защитной арматуре в зависимости от модификации, не более, с: 10 (ТП-А 001);

120 (ТП-А 112);

240 (ТП-А 211, 221, 231, 241; 251).

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

Длина монтажной части ТП, мм: от 320 до 2000.

Масса, кг: от 0,026 до 2,2.

Средняя наработка на отказ при работе на номинальной температуре 1500 °С, не менее:

— 6000 ч – при верхнем пределе рабочего диапазона температуры до 1600 °С;

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

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

Средний срок службы для термопреобразователей:

- 12 месяцев – для ТП, имеющих наработку на отказ 6000 ч;

- 4 месяца – для ТП, имеющих наработку на отказ 2000 ч;

- 2 месяца – для ТП, имеющих наработку на отказ 1000 ч.

Примечание:

* - ТП с наружной частью переменного диаметра.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- преобразователь термоэлектрический - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации - 1 экз. (на партию в 50 шт. или меньшее количество при отправке в один адрес);
- методика поверки - 1 экз. (на партию в 50 шт. или меньшее количество при отправке в один адрес);
- паспорт – 1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка ТП производится в соответствии с документом «Преобразователи термоэлектрические ТП-А. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ВНИИМС, октябрь 2004г.

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 температуры от 600 до 1600 °С, общей длиной не менее 1000 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 сопротивления камерная СНВ 2.33,1/16 И 1, диапазон температур от 600 до 1600 °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.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.558-93 «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.585-2001 «Термопары. Номинальные статистические характеристики преобразования».

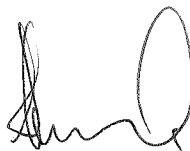
ТУ 4211-003-14035255 (ТКЖД 405223.003 ТУ) «Преобразователи термоэлектрические ТП-А. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей термоэлектрических ТП-А утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО "Обнинская термоэлектрическая компания"
249033 Калужская область, г.Обнинск, ул. Горького 4.

/Начальник лаборатории ГЦИ СИ ВНИИМС



Е.В. Васильев