

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические специального назначения

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические специального назначения (далее – ТПСН) применяются в составе систем внутриреакторного контроля (СВРК) энергетических ядерных реакторов типа ВВЭР, и предназначены для непрерывного измерения и контроля температуры теплоносителя.

#### Описание средства измерений

Измерение температуры с помощью ТПСН основано на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (далее – ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, при помещении его рабочего и свободных концов в среды с различными температурами. Значение ТЭДС определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

ТПСН состоят из следующих основных элементов:

- первичного преобразователя температуры – термопары, предназначенной для преобразования измеряемой температуры в эквивалентное изменение ТЭДС;
- электрической изоляции;
- защитной арматуры.

Преобразователи термоэлектрические специального назначения имеют следующие исполнения: 5609.000, 5609.000-01, 5609.000-02, 5609.000-03, 5609.000-04, 5609.000-05, 5610.000, 5610.000-01, отличающиеся друг от друга по назначению и по конструкции.

ТПСН исполнения 5609.000 входит в состав исполнения 5610.000, а соответственно ТПСН исполнения 5609.000-01 – в состав 5610.000-01.

ТПСН исполнений 5609.000-02/-03/-04/-05 предназначены для измерений температуры теплоносителя в циркуляционных петлях первого контура реакторных установок (РУ), а ТПСН исполнений 5610.000, 5610.000-01 - для измерений температуры теплоносителя на выходе ТВС и в камере смешения под крышкой корпуса реактора.

Фотографии общего вида ТПСН представлены на рисунках 1 и 2.

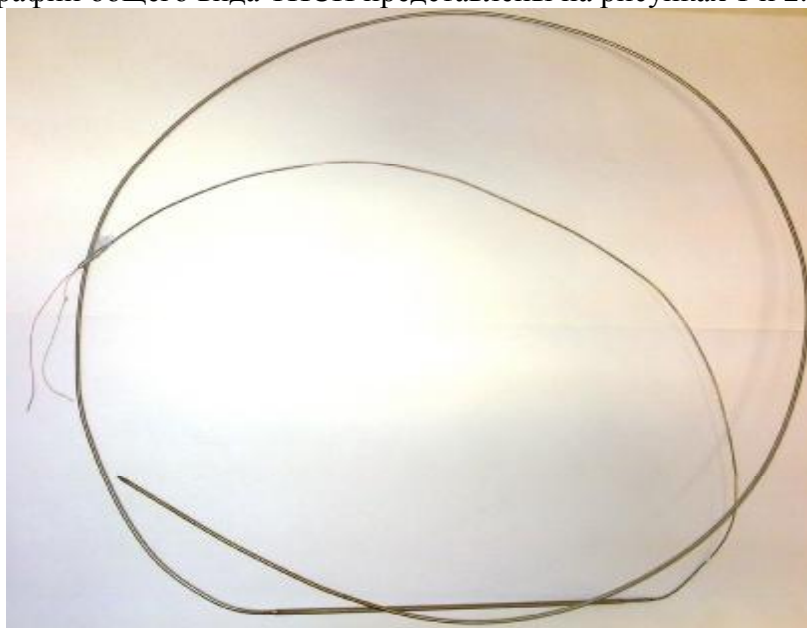


Рис.1 ТПСН исполнения 5610.000

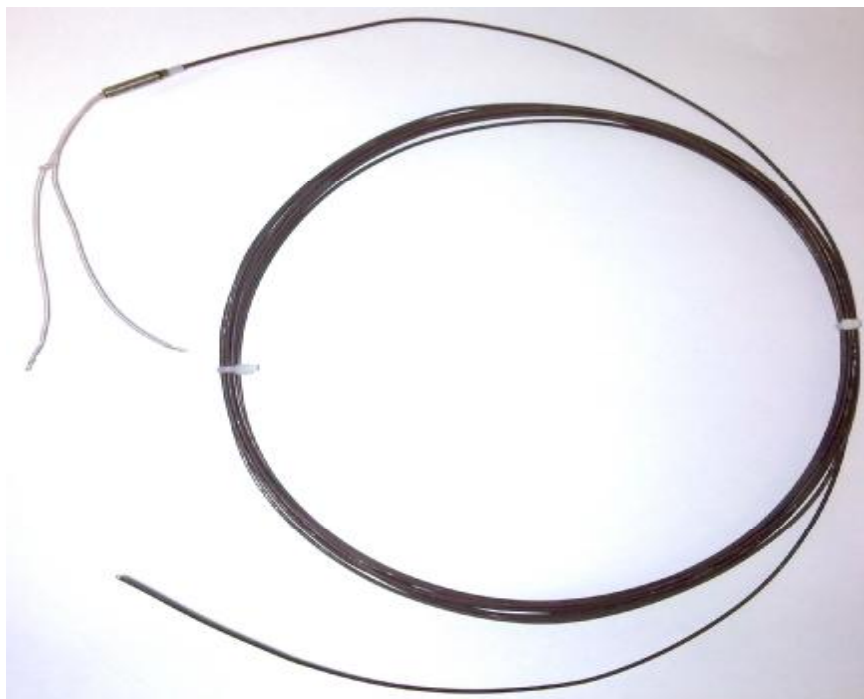


Рис.2 ТПСН исполнения 5609.000

Материал термоэлектродов ТПСН – хромель (положительный), алюмель (отрицательный).

Термопары изготавливают из кабеля КТМС (ХА) 2 х 0,06 ТУ 16-505.757-75, удлинительные провода - провод МГТФ 1 х 0,12 или МГТФ 1 х 0,24 ТУ 16-505.185-71.

Защитную арматуру ТПСН изготавливают из стали марки 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, (сортамент ГОСТ 5949-75, трубы ГОСТ 9941-81, ГОСТ 14162-79).

### Метрологические и технические характеристики

Рабочий диапазон измеряемых температур, °С: .....от 0 до плюс 350

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (далее – ИСХ) ТПСН по ГОСТ 6616-94 (ГОСТ Р 8.585-2001):.....К

ТПСН поставляются с индивидуальной статической характеристикой преобразования (далее – ИСХ) с пределами допускаемых отклонений от ИСХ (с доверительной вероятностью 0,95) в диапазоне температур от 0 до плюс 350 °С, °С:..... ± 0,5

ТПСН по числу зон контроля – однозонные, по количеству термопар в одной зоне – одинарные.

В зависимости от исполнения, ТПСН изготавливают с термопарой, соединенной с защитной арматурой – неизолированный (электрически заземленный) или несоединенной – электрически изолированный.

Диаметр монтажной части ТПСН, мм:.....1,5; 3

Длины ТПСН - в зависимости от заказной спецификации, формируемой потребителем для конкретного заказа.

Масса ТПСН - в зависимости от заказной спецификации, формируемой потребителем для конкретного заказа.

Показатель тепловой инерции ТПСН при коэффициенте теплоотдачи равном бесконечности в зависимости от исполнения, с, не более: .....0,5 или 2,0

Электрическое сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента и защитной арматурой ТПСН при температуре плюс  $(20 \pm 5)$  °С, Ом, не менее: ..... $5 \cdot 10^{10}$

Степень защиты от воды и парогазовой смеси, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14255-96 (за исключением зоны 3 по приложению А 5609.000 ТУ): .....IP68

ТПСН в зависимости от заказа изготавливаются 2 или 3 класса безопасности, классификационного обозначения 2Н или 3Н ОПБ 88/97 НП-001-01 (ПНАЭ Г 01-011-97).

ТПСН относится к категории I сейсмостойкости по НП-031-01 и выдерживает сейсмические нагрузки МРЗ (7 баллов по шкале MSK-64) включительно.

По помехоустойчивости (электромагнитной совместимости) ТПСН относятся к группе исполнения IV, критерий качества функционирования – А по ГОСТ Р 50746-2000

Механическое исполнение ТПСН по условиям размещения на реакторной установке ГОСТ 30631-99 – группа М5.

ТПСН являются погружаемыми, невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными изделиями.

Назначенный срок службы ТПСН, лет:..... 7

Средний срок службы ТПСН, лет:.....10.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом или левом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Преобразователь термоэлектрический специального назначения – 1 шт.

Формуляр 5609.000 ФО «Преобразователи термоэлектрические специального назначения» - 1 экз.

Руководство по эксплуатации 5609.000 РЭ «Преобразователи термоэлектрические специального назначения» - 1 экз.

5609.000 Д1 «Преобразователи термоэлектрические специального назначения. Методика поверки» - 1 экз.

Примечание: Комплектность поставки ТПСН, узлов крепления и инструмента должен соответствовать заказной спецификации, формируемой потребителем для конкретного заказа.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом 5609.000 Д1 «Преобразователи термоэлектрические специального назначения. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 23.12.2013 г.

Основные средства поверки:

- калибратор температуры RTC-700В (с внешним штатным термопреобразователем сопротивления повышенной точности), общий диапазон воспроизводимых температур – от плюс 33 до плюс 700 °С;

- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «ТЕРКОН», диапазон измеряемых напряжений от минус 1,0 до плюс 1,0 В, ПГ:  $\pm[0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot U]$  мВ.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе 5609.000 Д1 «Преобразователи термоэлектрические специального назначения. Методика поверки».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим специального назначения**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

5609.000 ТУ «Преобразователь термоэлектрический специального назначения. Технические условия».

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

**Изготовитель** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»).

Адрес: Россия, Москва, Академика Курчатова пл., 1, 123182.

Тел.(499) 196-95-39, факс: (499) 196-17-04.

E-mail: [nrcki@nrcki.ru](mailto:nrcki@nrcki.ru),

Адрес в Интернет: <http://www.nrcki.ru>

**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](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://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

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.