

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи сопротивления ТСП-04

#### Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТСП-04 (далее – ТС или термопреобразователи) предназначены для непрерывного измерения температуры химически неагрессивных сред: воды, пара, масла, воздуха, металлических и бетонных конструкций в атомной энергетике на АЭС с реакторами типа ВВЭР, РБМК, БН и на АСТ, включая оборудование, размещаемое в герметичной зоне АЭС с ВВЭР, а также для измерений температуры газообразных и жидких сред в различных отраслях промышленности.

#### Описание средства измерений

Измерение температуры с помощью ТС основано на свойстве проводников изменять электрическое сопротивление с изменением температуры.

Термопреобразователи состоят из следующих основных элементов:

- первичного преобразователя температуры – чувствительного элемента (далее – ЧЭ), предназначенного для преобразования измеряемой температуры в эквивалентное изменение электрического сопротивления;
- электрической изоляции;
- защитной арматуры.

ТС имеют исполнения, отличающиеся длиной монтажной части, диаметром арматуры и номинальной статической характеристикой преобразования (далее – НСХ).

Чувствительные элементы ТС выполнены из платины.

Фото общего вида термопреобразователей представлено на рисунке 1.



Рис. 1: ТСП-04

ТС выполнены без защитной головки с герметизацией выводов и удлинительными проводами.

Защитная арматура ТС выполнена из стали 08X18H10T или 12X18H10T по ГОСТ 5632-72.

Соединение внутренних проводов ТС выполнено по четырехпроводной схеме ГОСТ 6651-2009.

### **Метрологические и технические характеристики**

Диапазон измеряемых температур ТСП-04 – от минус 50 до плюс 400 °С.

Условное обозначение НСХ ТС по ГОСТ 6651-2009 в зависимости от исполнения: 50П, 100П и Pt100.

Температурный коэффициент ТС ( $\alpha$ ):

- 0,00391 °С<sup>-1</sup> для НСХ 50П, 100П;

- 0,00385 °С<sup>-1</sup> для НСХ Pt100.

Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009: А, В и С.

Допуски ТС (пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте ( $\Delta t$ )):

- для класса А:  $\Delta t = \pm (0,15 + 0,002 \cdot |t|)$ , °С;

- для класса В:  $\Delta t = \pm (0,3 + 0,005 \cdot |t|)$ , °С;

- для класса С:  $\Delta t = \pm (0,6 + 0,01 \cdot |t|)$ , °С,

где  $t$  – абсолютное значение температуры (без учета знака), °С.

Максимальное значение измерительного тока, протекающего по ЧЭ, мА:

- 10 – для ТС с  $R_0 = 50$  Ом;

- 7 – для ТС с  $R_0 = 100$  Ом.

Время термической реакции ТС в потоке воды, имеющем скорость не менее 0,3 м/с, при котором изменение показаний составляет 63,2 % полного изменения, в зависимости от исполнения – не более 5 или 15 с.

Диаметр монтажной части ТС в зависимости от исполнения – 5,4 или 7,8 мм.

Длина монтажной части ТС в зависимости от исполнения – от 800 до 20000 мм.

Масса ТС в зависимости от исполнения – от 0,085 до 2,02 кг.

ТС выполнены с одним ЧЭ.

Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее – 100 (при температуре  $(25 \pm 10)$  °С).

Климатическое исполнение ТС – УХЛ4 (для внутренних поставок), М4, ТВЗ, ТМЗ, тип атмосферы – IV (для поставок на экспорт) по ГОСТ 15150-69, группа исполнения – Д2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к помехам ТС относятся к группе исполнения IV по ГОСТ Р 50746-2000.

ТС устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций, допустимых для группы исполнения V4 по ГОСТ Р 52931-2008.

ТС относятся к категории I сейсмостойкости по НП-031-01.

Нормальный режим эксплуатации ТС определяется следующими внешними воздействующими факторами:

- температура окружающего воздуха в зависимости от исполнения – до плюс 60 °С;

- относительная влажность воздуха – до 90 %.

ТС являются пожаробезопасными, они не самовоспламеняются и не воспламеняют окружающие их предметы при подаче на них полуторного напряжения питания.

ТС являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными изделиями.

Средний срок службы ТС – не менее 10 лет.

Назначенный срок службы ТС – 5 лет.

Средняя наработка до отказа ТС – не менее 250000 ч.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом или левом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на шильдик или наклейку, прикрепленные кТС.

### **Комплектность средства измерений**

Термопреобразователь – 1 шт. (исполнение в соответствии с заказом).  
Паспорт 427.06 ПС – 1 экз. (групповой паспорт на партию ТП до 25 шт.).  
Руководство по эксплуатации 427.06 РЭ – 1 экз. (на партию ТП до 25 шт.).

### **Поверка**

осуществляется по документу ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- установка УТТ-6ВМА в составе: нулевой термостат ТН-12 (температура 0 °С), паровой термостат ТП-1М (температура плюс 100 °С);
- жидкостной термостат «ТЕРМОСТАТ-300», диапазон измерения температур от плюс 100 до плюс 300 °С;
- термометр сопротивления платиновый образцовый ПТС-10М II разряда, диапазон измерения температур от минус 200 до плюс 420 °С;
- калибратор температуры АТС-650В (от плюс 33 до плюс 650 °С) с внешним эталонным датчиком с погрешностью  $\pm 0,11$  °С,
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «ТЕРКОН», диапазон измерения сопротивления ТС от 0,0001 до 1000 Ом, предел допускаемой основной погрешности  $\pm [0,0002 + 1 \cdot 10^{-5} \cdot R]$  Ом.

Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям ГОСТ 8.461-2009.

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

приведены в Руководстве по эксплуатации 427.06РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТСП-04**

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 95 2537-94 Термопреобразователи сопротивления ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06. Технические условия.

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

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям; осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

**Изготовитель** Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт Научно-производственное объединение «ЛУЧ» (ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»).

Адрес: Россия, Московская область, г. Подольск, ул. Железнодорожная, 24, 142100.

Тел. (495) 502-79-51, факс: (495) 543-33-63.

E-mail: [npo@sialuch.ru](mailto:npo@sialuch.ru)

Адрес в Интернет: <http://www.luch.podolsk.ru>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.

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)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.