

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Термометры сопротивления ТСП-03</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер № <u>14454-08</u> Взамен № <u>14454-03</u>
--	---

Выпускаются по ГОСТ Р 8.625-2006 и техническим условиям ТУ 95 2537-94

## Назначение и область применения

Термометры сопротивления (далее - ТС) ТСП-03 предназначены для непрерывного измерения температуры химически неагрессивных сред: воды, пара, масла, воздуха, металлических и бетонных конструкций на АЭС с реакторами типа ВВЭР, РБМК, БН и на АСТ, включая оборудование, размещаемое в герметичной зоне АЭС с ВВЭР.

ТС могут быть использованы в других отраслях промышленности.

Климатическое исполнение ТС - УХЛ4 (для внутренних поставок), М4, ТВЗ, ТМЗ, атмосфера IV (для поставок на экспорт) по ГОСТ 15150-69, группа исполнения Д2 по ГОСТ 12997-84.

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

ТС устойчивы и прочны к воздействию вибраций, допустимых для группы исполнения V4 по ГОСТ 12997-84.

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 или 250 °С;
- относительная влажность воздуха – до 90 %.

## Описание

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

ТС имеют исполнения, отличающиеся длиной монтажной части, диаметром арматуры, наличием крепежного устройства, количеством чувствительных элементов (далее - ЧЭ) и номинальной статической характеристикой (НСХ) пре-

образования. Кроме того, по требованию потребителя ТС поставляются с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ) преобразования.

ТС в зависимости от исполнения состоят из одного или двух ЧЭ, выполненных из платины, и защитной арматуры, выполненной из стали 08X18H10T или 12X18H10T ГОСТ 5632-72.

ТС выполнены с защитной головкой из стали 08X18H10T или 12X18H10T ГОСТ 5632-72, с клеммником для подключения линий связи и с крепежным устройством в виде штуцера М20х1,5 или без него.

Соединение внутренних проводов ТС в зависимости от исполнения выполнено по четырехпроводной или двухпроводной схеме ГОСТ Р 8.625-2006.

ТС являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными изделиями.

### Основные технические характеристики

Диапазон измеряемых температур ТСП-03 – от минус 50°С до плюс 400°С.

Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования ТС по ГОСТ Р 8.625-2006 в зависимости от исполнения – 50П, 100П и Pt100.

Температурный коэффициент ТС:

-  $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  для НСХ 50П, 100П;

-  $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  для НСХ Pt100.

Класс допуска ТС – А, В и С по ГОСТ Р 8.625-2006.

Примечание – ТС класса А с соединением внутренних проводов по двухпроводной схеме ГОСТ Р 8.625-2006 не выполняются.

Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С ( $R_0$ ) по ГОСТ Р 8.625-2006 составляет, Ом:

а) 50 – для ТС с НСХ 50П;

б) 100 – для ТС с НСХ 100П и Pt100.

НСХ ТС (зависимость от температуры, температурного коэффициента  $\alpha$  и сопротивления ТС) с  $R_0 = 100$  Ом соответствуют табличным значениям ГОСТ Р 8.625-2006.

Табличные значения НСХ ТС с  $R_0 = 50$  Ом рассчитываются по формуле:

$$R_{\text{нсх}}(t) = R_{\text{табл}}(t) \cdot R_0/100,$$

где  $R_{\text{нсх}}(t)$  – значение сопротивления ТС (с  $R_0 = 50$  Ом) по НСХ при температуре  $t$ , °С;

$R_{\text{табл}}(t)$  – значение сопротивления при температуре  $t$ , °С по таблице приложения А ГОСТ Р 8.625-2006 для  $R_0 = 100$  Ом и  $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ;

$R_0$  – номинальное сопротивление ТС ( $R_0 = 50$  Ом).

Допуск ТС (допускаемое отклонение сопротивления в температурном эквиваленте ( $\Delta t$ ) от НСХ) при выпуске из производства:

- 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, не превышает, мА:

- 10 – для ТС с  $R_0 = 50 \text{ Ом}$ ;
- 7 – для ТС с  $R_0 = 100 \text{ Ом}$ ;

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

Длина монтажной части в зависимости от исполнения – от 80 до 20000 мм.

Диаметр монтажной части ТС в зависимости от исполнения – 5, 7 или 10 мм.

Масса ТС в зависимости от исполнения – от 0,27 до 1,99 кг.

Назначенный срок службы – 5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится штампом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

### Комплектность

Термометр сопротивления – 1 шт.

Паспорт – 1 экз. (групповой паспорт на партию ТП до 25 шт.).

Руководство по эксплуатации – 1 экз. (на партию ТП до 25 шт.).

Прокладка (в зависимости от исполнения) – 1 шт.

Методика поверки (при поставке ТС с индивидуальной статической характеристикой) – 1 экз

### Поверка

Поверку ТС с НСХ проводят в соответствии с ГОСТ Р 8.624-2006 «Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Поверку ТС с индивидуальной статической характеристикой осуществляют по методике поверки 427.06 Д5, согласованной с ГЦИ СИ ВНИИМС в 2002 г.

Перечень основных средств поверки при определении индивидуальной статической характеристики приведен в таблице.

Таблица

№ п/п	Оборудование	Метрологические характеристики
1	2	3
1	Калибратор температуры АТС-650В	1) диапазон воспроизводимых температур, °С, – плюс 33...650; 2) предел допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерений температуры со штатным платиновым ТС углового типа, °С, $\pm 0,11$ ; 3) стабильность поддержания температуры за 0,5 ч, °С, – $\pm 0,03$ .

## Продолжение таблицы

2	Эталонный платиновый термометр сопротивления I разряда ПТС-10М	1) диапазон измерений, °С, от 0 до плюс 660,323; 2) доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95, °С, $\pm 0,01$ .
3	Прецизионный преобразователь сигналов «Теркон»	1) диапазон измеряемых сопротивлений ТС, Ом, от 0,001 до 1000; 2) предел основной допускаемой погрешности измерения сопротивления, Ом, $- 0,0002 + 0,00001 \cdot R$ ; 3) регистрация в автоматическом режиме выходного сигнала ТС с разрешением 0,0001 Ом.
4	Нулевой термостат ТН-1М	Среднее квадратическое отклонение, °С, – не более 0,02.

Межповерочный интервал – 2 года для ТС с номинальной статической характеристикой и 1 год для ТС с индивидуальной статической характеристикой.

**Нормативные и технические документы**

1 ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

2 ГОСТ Р 8.625-2006. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

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

**Заключение**

Тип термометров сопротивления ТСП-03 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель**

Федеральное агентство по атомной энергии, ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» отделение «Техно-Луч».

Юридический адрес: 142100, г. Подольск, ул. Железнодорожная, 24.

Телефон: (495) 715-94-49

Факс: (4967) 54-85-89

Начальник лаборатории термометрии  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

  
В.В.Васильев

Заместитель генерального директора  
ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

  
В.Н.Денисов