



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ЦИ СИ ВНИИМС

В.Н.Яншин

2003 г.

<p><b>Термопреобразователи сопротивления ТСП-09</b></p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный номер № <u>26564-04</u> Взамен №</p>
---	---

Выпускаются по ГОСТ 6651 и по техническим условиям  
ТУ 6937-002-08624488-2003

### Назначение и область применения

Термопреобразователи сопротивления (далее - ТС) ТСП-09 предназначены для непрерывного измерения температуры газообразных, жидких и твердых тел в средах, не вступающих во взаимодействие с материалом защитной арматуры ТС, и могут найти применение в различных отраслях промышленности для измерения температуры при давлении измеряемой среды до 0,63 МПа.

Климатическое исполнение ТС по ГОСТ 15150- УХЛ4, группа исполнения по ГОСТ 12997 - Д2.

ТС устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций, допустимых для группы исполнений V4 по ГОСТ 12997.

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

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

Нормальные условия эксплуатации ТС определяются следующими внешними воздействующими факторами:

- температура окружающего воздуха – от 0 °С до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха – до 90 %;
- абсолютное давление от 0,080 до 0,107 МПа.

### Описание

ТС состоят из одного чувствительного элемента (далее – ЧЭ), защитной арматуры и защитной стальной головки с клеммником для подключения линий связи.

Чувствительный элемент включает в себя последовательно включенные элемент платиновый и два корректора, включенных дифференциально. Спай одного корректора расположен в центре зоны элемента платинового, а спай второго корректора - в рабочем конце чувствительного элемента ТС. Элемент платиновый выполнен из платины, а корректоры - из хромелевых и копелевых термоэлектродов кабеля КТМС (ХК) диаметром 1,5 мм (2 x 0,06).

Измерение температуры с помощью ТСП-09 основано на свойстве проводников (элемента платинового) изменять электрическое сопротивление с изменением температуры и на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (т.э.д.с.) в цепи ТС при помещении его корректоров в среды с различными температурами.

Данный ТС совмещает в себе два термометрических свойства (изменение электрического сопротивления и термоэлектрический эффект) и использует в стационарных режимах свое основное термометрическое свойство (изменение электрического сопротивления), а в динамике - вспомогательное (термоэлектрический эффект).

ТС имеют исполнения, отличающиеся длиной монтажной части, диаметром арматуры, исполнением крепежного устройства и номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ).

Защитная головка и арматура ТС выполнены из стали 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т ГОСТ 5632.

Крепежное устройство ТС выполнено в виде штуцера с метрической резьбой М20х1,5 или сальника.

Соединение внутренних проводников ТС с ЧЭ выполнено по схеме 4 ГОСТ 6651.

ТС являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными изделиями.

### **Основные технические характеристики**

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) ТС: 50П, Pt50, 100П и Pt100 по ГОСТ 6651.

Класс допуска ТС по ГОСТ 6651:

- а) для НСХ 50П и 100П – А, В и С;
- б) для НСХ Pt50 и Pt100 – А и В по ГОСТ 6651

Диапазон измеряемых температур ТС:

- а) класса допуска А и В, °С - от минус 50 до плюс 400;
- б) класса допуска С, °С - от минус 50 до плюс 300.

Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С ( $R_0$ ) составляет, Ом:

- а) для ТС с НСХ 50П и Pt50 - 50;
- б) для ТС с НСХ 100П и Pt100 – 100.

Допускаемое отклонение сопротивления ТС при температуре 0 °С от номинального значения  $R_0$  не превышает:

- а) для класса допуска А -  $\pm 0,05\%$ ;
- б) для класса допуска В -  $\pm 0,1\%$ ;

в) для класса допуска С -  $\pm 0,2\%$ .

Номинальное значение  $W_{100}$ , определяемого как отношение сопротивления ТС при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $R_{100}$ ) к сопротивлению при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $R_0$ ), составляет:

а) 1,3910 для ТС с НСХ 50П и 100П;

б) 1,3850 для ТС с НСХ Pt50 и Pt100.

Наименьшее допускаемое значение  $W_{100}$  для ТС с НСХ 50П и 100П:

а) для класса допуска А - 1,3905;

б) для класса допуска В - 1,3900;

в) для класса допуска С - 1,3895.

Наименьшее допускаемое значение  $W_{100}$  для ТС с НСХ Pt50 и Pt100:

а) для класса допуска А - 1,3845;

б) для класса допуска В - 1,3840.

Наибольшее допускаемое значение  $W_{100}$  не ограничивается.

Предел допускаемого отклонения сопротивления в температурном эквиваленте ( $\Delta t$ ) от НСХ при выпуске ТС из производства:

а) для класса допуска А -  $\Delta t = \pm (0,15 + 0,002 \cdot |t|)$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ;

б) для класса допуска В -  $\Delta t = \pm (0,3 + 0,005 \cdot |t|)$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ;

в) для класса допуска С -  $\Delta t = \pm (0,6 + 0,008 \cdot |t|)$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ,

где  $t$  – значение измеряемой температуры,  $^{\circ}\text{C}$ .

Номинальная статическая характеристика преобразования ТС соответствует уравнению

$$R_t = W_t \cdot R_0,$$

где  $R_t$  – сопротивление ТС при температуре  $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Ом;

$W_t$  – значение отношения сопротивления при температуре  $t\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $R_t$ ) к сопротивлению при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $R_0$ ).

Значение  $W_t$  выбирают из Приложения А ГОСТ 6651.

Наибольшее значение измерительного тока, протекающего по чувствительному элементу, - 10 мА.

Показатель тепловой инерции не более 1 с, при токе питания ТС, мА:

а) с НСХ 50П и Pt50 –  $0,36^{+0,02}$ ;

б) с НСХ 100П и Pt100 –  $0,18^{+0,02}$ .

Длина монтажной части в зависимости от исполнения - от 250 до 400 мм.

Диаметр монтажной части переменной величины в зависимости от исполнения – 1,5, 4,0 и 7,0 мм или 1,5, 4,0 и 10,0 мм.

Масса ТС (в зависимости от исполнения) – от 0,33 до 0,37 кг.

Назначенный срок службы – 5 лет.

### Знак утверждения типа

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

## Комплектность

Термопреобразователь сопротивления, паспорт, руководство по эксплуатации, в зависимости от исполнения: сухарь – 2 шт., втулка, гайка, прокладка.

## Поверка

Поверку ТС проводят в соответствии с ГОСТ 8.461. ГСИ. «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки».

Межповерочный интервал – 2 года

## Нормативные и технические документы

1 ГОСТ 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

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

3 ТУ 6937-002-08624488-2003. Термопреобразователи сопротивления ТСП-09. Технические условия.

## Заключение

Тип термопреобразователей сопротивления ТСП-09 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

Министерство Российской Федерации по атомной энергии, ФГУП «НИИ НПО «Луч» отделение «Техно-Луч».

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

Тел. (095) 137-94-49

Факс: (0967) 54-85-89

Начальник лаборатории ГЦИ СИ ВНИИМС

Е.В.Васильев

Заместитель генерального  
директора ФГУП «НИИ НПО «Луч»

В.П.Денискин