

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2023 г. № 433

Регистрационный № 20261-00

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления СП-01, СП-02, СМ-01, СМ-02

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления (далее – термопреобразователи, ТС) предназначены для измерения температуры жидкостей, газов и твердых тел, не агрессивных к материалу оболочки термопреобразователей, и последующего преобразования информации об измеренной температуре в единицы электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Термопреобразователи – стационарные, одно/двухканальные, однофункциональные и неремонтируемые изделия непрерывного действия.

Термопреобразователи могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях (далее – АЭС) для температурного контроля технологического оборудования, находящегося в зоне свободного доступа и в зоне контролируемого доступа, включая герметичную зону.

Термопреобразователи определенного конструктивного исполнения могут быть использованы для непрерывного измерения температуры при экстремальных параметрах технологического процесса и/или окружающей среды, в частности, в герметичной зоне АЭС в условиях запроектной аварии и в послеаварийный период.

Принцип действия ТС основан на свойстве металлических проводников изменять сопротивление при изменении температуры.

Чувствительный элемент термопреобразователя (ЧЭ), изготовленный из платиновой (СП) или медной (СМ) проволоки, помещен в герметичный защитный корпус из стали или цветных металлов и соединен с выводным кабелем или выводными проводниками, предназначенными для подключения ТС к внешним линиям связи.

ТС изготавливаются с одним или двумя ЧЭ; с двух-, трех-, четырех- проводными схемами соединения внутренних проводников к ЧЭ согласно ГОСТ 6651. Выводной кабель ТС на длине L_1 может быть выполнен кабелем во фторопластовой оболочке или нагревостойким кабелем с минеральной изоляцией в стальной оболочке типа КНМС. Место заделки выводного кабеля (выводных проводников при $L_1 = 0$) герметизировано.

ТС изготавливаются с номинальными статическими характеристиками (далее – НСХ) или, по требованию заказчика, с индивидуальной статической характеристикой (далее – ИСХ), проградуированной при помощи функции Календара-Ван-Дюзена.

Конструкция ТС неразборная.

К данному типу ТС относятся термопреобразователи сопротивления следующих модификаций: СП-01 – термопреобразователи с платиновым чувствительным элементом с диаметром монтажной части 8 мм; СП-02 – термопреобразователи с платиновым чувствительным элементом с диаметром монтажной части от 4 до 5 мм; СМ-01 – термопреобразователи с медным чувствительным элементом с диаметром монтажной части 8 мм; СМ-02 – термопреобразователи с медным чувствительным элементом с диаметром монтажной части от 4 до 5 мм.

Для удобства монтажа, защиты и герметичности узлов подключения ТС к внешним линиям связи используются сборки ТС с монтажными элементами (штуцерами, коммутационными головками: клеммными, разъемными). Наличие монтажных элементов не изменяет метрологические характеристики ТС.

Термопреобразователи сопротивления типа СП-01, СП-02 с длиной монтажной части до 0,06 м, применяемые в диапазоне измерений от 150 °С до 250 °С, изготавливаются с применением материалов и технологий, обеспечивающих стойкость к повышенной температуре, при этом, в паспорте изделия ставится особая отметка по классификационному обозначению («Т» – технические средства для управления запроектной аварией).

Термопреобразователи сопротивления типа СП-01, СП-02 в сборе с коммутационными головками, применяемые при температуре окружающего воздуха от 150 °С до 250 °С, изготавливаются с применением материалов и технологий, обеспечивающих стойкость к повышенной температуре, при этом, в паспорте изделия ставится особая отметка по классификационному обозначению («Т» – технические средства для управления запроектной аварией).

Схема составления условного обозначения

$$\frac{\quad}{1} / \frac{\quad}{2} / \frac{\quad}{3} - \frac{\quad}{4} \times \frac{\quad}{5} - \frac{\quad}{6} - \frac{\quad}{7} - \frac{\quad}{8} - \frac{\quad}{9} - \frac{\quad}{10} / \frac{\quad}{11} - \frac{\quad}{12} - \frac{\quad}{13}$$

- 1 Обозначение комплекта (при наличии)
- 2 Обозначение сборки (при наличии)
- 3 Тип ТС (СП-01, СМ-01, СП-02, СМ-02)
- 4 Количество ЧЭ (1 – не указывается)
- 5 Для ТС с НСХ – условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651
Для ТС с ИСХ – номинальное сопротивление при 0°С и обозначение типа используемого ЧЭ (по ГОСТ 6651)
- 6 Для ТС с НСХ – класс допуска по ГОСТ 6651
Для ТС с ИСХ – запись «ИСХ»
- 7 Схема соединения внутренних проводников (2, 3 или 4)
- 8 Длина монтажной части, м
- 9 Длина выводного кабеля и его исполнение, м (при наличии)
- 10 Длина выводных проводников, м (при наличии)
- 11 Тип монтажного элемента (при наличии)
- 12 Длина защитного чехла монтажного элемента (для головок коммутационных)
- 13 Климатическое исполнение (УХЛ4 – не указывается)

Внешний вид ТС представлен на рисунке 1. Форма и исполнение разъемных и клеммных головок, а также монтажных элементов могут отличаться.



Термопреобразователи с выводными проводниками



Термопреобразователь с
разъемной головкой или клеммной
головкой типового исполнения



Термопреобразователь с разъемной головкой или клеммной головкой, предназначенный для эксплуатации внутри герметичной оболочки АЭС, в условиях запроектной аварии (при экстремальных параметрах технологического процесса и/или окружающей среды).

Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Нанесение знака поверки на термопреобразователи не предусмотрено.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра термопреобразователей, наносится на шильдик или на корпус термопреобразователей ударно-точечной гравировкой или методом лазерной гравировки и имеет цифровое обозначение.

Пломбирование термопреобразователи сопротивления СП-01, СП-02, СМ-01, СМ-02 не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	СП-01	СП-02	СМ-01	СМ-02
Диапазон измерений температуры, °С: -для ТС с НСХ и длиной монтажной части до 0,06 м -для ТС с ИСХ и длиной монтажной части до 0,06 м - для ТС с НСХ и длиной монтажной части до 0,06 м, применяемые на АЭС, с классификационным обозначением «Т» -для ТС с НСХ и длиной монтажной части св. 0,06 м -для ТС с ИСХ и длиной монтажной части св. 0,06 м	от -50 до +150 от -50 до +150 от -50 до +250 от -50 до +400 от -50 до +400	от -50 до +120 не изготавливается не изготавливается от -50 до +120 не изготавливается		
Номинальная статическая характеристика преобразования	по ГОСТ 6651-2009			
Обозначение типа ТС по ГОСТ 6651-2009 (температурный коэффициент, α, °С ⁻¹)	Pt (0,00385), П (0,00391)		М (0,00428)	
Номинальное сопротивление ТС, R ₀ , Ом	10, 50, 100, 500, 1000			
Класс допуска для ТС с НСХ по ГОСТ 6651-2009	АА, А, В, С		А, В, С	
Пределы допускаемых отклонений от ИСХ в температурном эквиваленте для ТС с ИСХ, °С	±0,2		-	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	СП-01	СП-02	СМ-01	СМ-02
Максимальный измерительный ток: - для ТС с R ₀ = 10; 50; 100 Ом - для ТС с R ₀ = 500; 1000 Ом	1 мА 0,2 мА			
Время термической реакции (испытательная среда – вода, скорость потока – 0,5 м/с): - (τ _{0,63}), не более, с - (τ _{0,9}), не более, с	20 40	5 10	20 40	5 10
Длина монтажной части, L, м	от 0,02 до 25,0			
Условия эксплуатации*: - температура, окружающего воздуха °С - температура окружающего воздуха °С (для ТС, в сборе с коммутационными головками) - абсолютное давление, МПа, не более - относительная влажность, %, не более - удельная активность среды, Бк/м ³ , не более - мощность поглощенной дозы, Гр/с, не более	от -50 до +150 от -50 до +250 (не менее 72 часов)	от -50 до +120 не изготавливается 0,63 98 1,25·10 ¹⁵ 19,44		

Наименование характеристики	Значение			
	СП-01	СП-02	СМ-01	СМ-02
Вероятность безотказной работы за 8000 часов, не менее	0,98			
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	250 000			
Назначенный срок службы ТС, лет	12			
<p>Электрическое сопротивление изоляции при испытательном напряжении не более 100 В, не менее:</p> <p>а) от + 15 °С до + 35 °С – 500 МОм (в процессе эксплуатации возможно снижение до 100 МОм в соответствии с ГОСТ 6651);</p> <p>б) от + 100 °С до +250 °С – 20 МОм;</p> <p>в) от + 251 °С до +450 °С – 2 МОм;</p> <p>Электрическая изоляция ТС выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц.</p>				
<p>* параметры окружающей (не измеряемой) среды в зоне расположения выводного кабеля / монтажных элементов ТС.</p>				

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на термопреобразователи не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится в верхнем левом углу на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение*	Количество	Примечания
Термопреобразователь сопротивления	СП-01;СП-02; СМ-01;СМ-02; СБ210/СП-01; СБ210/СП-02; СБ210/СМ-01; СБ210/СМ-02;	1 шт.	*обозначение согласно ТАДУ 405210.001ТУ в соответствии с заказом
Паспорт	ТАДУ 405210.001ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	ТАДУ 405210.001РЭ	1 экз	на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ТАДУ 405210.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТАДУ 405210.001ТУ Термопреобразователи сопротивления типов СП-01, СП-02, СМ-01, СМ-02. Технические условия;

СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 Стандарт организации. Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЛ-Прибор» (ООО «НТЛ-Прибор»)

ИНН 7715090284

Адрес: 123001, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Пресненский, пер. Трехпрудный, д. 11/13, стр. 2, подъезд/этаж/помещ./ком. 6/1/3/1

Телефон: +7 (495) 964-30-00

E-mail: mail@ntl-pribor.ru

Web-сайт: www.ntl-pribor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЛ-Прибор» (ООО «НТЛ-Прибор»)

ИНН 7715090284

Адрес: 123001, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Пресненский, пер. Трехпрудный, д. 11/13, стр. 2, подъезд/этаж/помещ./ком. 6/1/3/1

Телефон: +7 (495) 964-30-00

E-mail: mail@ntl-pribor.ru

Web-сайт: www.ntl-pribor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.