

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 °C до 250 °C, 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 °C до 250 °C, 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

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

- 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°C 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, °C:				
- для ТС с НСХ и длиной монтажной части до 0,06 м	от -50 до +150		от -50 до +120	
- для ТС с ИСХ и длиной монтажной части до 0,06 м	от -50 до +150		не изготавливается	
- для ТС с НСХ и длиной монтажной части до 0,06 м, применяемые на АЭС, с классификационным обозначением «Т»	от -50 до +250		не изготавливается	
- для ТС с НСХ и длиной монтажной части св. 0,06 м	от -50 до +400		от -50 до +120	
- для ТС с ИСХ и длиной монтажной части св. 0,06 м	от -50 до +400		не изготавливается	
Номинальная статическая характеристика преобразования	по ГОСТ 6651-2009			
Обозначение типа ТС по ГОСТ 6651-2009 (температурный коэффициент, α , $^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Pt (0,00385), Π (0,00391)		M (0,00428)	
Номинальное сопротивление ТС, R_0 , Ом	10, 50, 100, 500, 1000			
Класс допуска для ТС с НСХ по ГОСТ 6651-2009	AA, A, B, C		A, B, C	
Пределы допускаемых отклонений от ИСХ в температурном эквиваленте для ТС с ИСХ, °C	$\pm 0,2$		-	

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			1 мА	
- для ТС с $R_0 = 500; 1000$ Ом			0,2 мА	
Время термической реакции (испытательная среда – вода, скорость потока – 0,5 м/с):	20	5	20	5
- $(\tau_{0,63})$, не более, с	40	10	40	10
- $(\tau_{0,9})$, не более, с				
Длина монтажной части, L, м	от 0,02 до 25,0			
Условия эксплуатации*:				
- температура, окружающего воздуха °C	от -50 до +150		от -50 до +120	
- температура окружающего воздуха °C (для ТС, в сборе с коммутационными головками)	от -50 до +250 (не менее 72 часов)		не изготавливается	
- абсолютное давление, МПа, не более			0,63	
- относительная влажность, %, не более			98	
- удельная активность среды, $\text{Бк}/\text{м}^3$, не более			$1,25 \cdot 10^{15}$	
- мощность поглощенной дозы, Гр/с, не более			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			
Электрическое сопротивление изоляции при испытательном напряжении не более 100 В, не менее:	а) от + 15 °C до + 35 °C – 500 МОм (в процессе эксплуатации возможно снижение до 100 МОм в соответствии с ГОСТ 6651); б) от + 100 °C до +250 °C – 20 МОм; в) от + 251 °C до +450 °C – 2 МОм; Электрическая изоляция ТС выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц.			
* параметры окружающей (не измеряемой) среды в зоне расположения выводного кабеля / монтажных элементов ТС.				

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.