

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления серии S модификаций S211596, S211597

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления серии S модификаций S211596, S211597 (далее по тексту - термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры и контроля состояния подшипников.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости сопротивления тонкопленочного платинового, медного или никелевого термочувствительного элемента (ЧЭ) от температуры.

Термопреобразователи конструктивно выполнены в виде тонкостенного цилиндрического корпуса типа «С» (в месте контакта с поверхностью подшипника), с присоединенным кабелем с проводами в оплетке из нержавеющей стали.

Корпус ТС изготавливается из медного сплава с никелевым покрытием. Внутри корпуса ТС размещены 1 или 2 ЧЭ. Провода и кабель термопреобразователей могут дополнительно покрываться специальной смолой типа ФЭП (фторированный этилен-пропилен).

Модификации ТС отличаются друг от друга по конструктивному исполнению корпуса и по используемому типу ЧЭ. Модификации термопреобразователей имеют исполнения, различающиеся: типом ЧЭ (СА (только для модификации S211596), NA, PA, PE, PD, PF, PM), количеством ЧЭ, а также схемой соединения внутренних проводов с ЧЭ.

ТС могут иметь двух-, трех- или четырехпроводную схему соединения внутренних проводов с ЧЭ.

Монтаж ТС осуществляется в опорный башмак подшипников, под слой баббита или непосредственно в баббит подшипников.

ТС относятся к электрическому оборудованию, предназначенному для применения во взрывоопасных зонах класса 0, 1 и/или 2 категорий ПА, ПВ и ПС и температурных классах Т2, Т3, Т4, Т5 и Т6 в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты вида 2Ex nA ПС «Т3...Т6» Gc X или 0Ex ia ПС «Т2...Т6» Ga X.

Фотографии общего вида ТС представлены на рисунках 1-2:



Рисунок 1 - Общий вид термопреобразователей сопротивления серии S модификации S211596



Рисунок 2 - Общий вид термопреобразователей сопротивления серии S модификации S211597

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, тип НСХ ЧЭ ТС, температурный коэффициент, номинальное значение сопротивления, а также допуск по сопротивлению (при 0 °С) в зависимости от модификации и исполнения ТС приведены в таблице 1:

Таблица 1

Обозначение модификации ТС	Диапазон измерений температуры, °С	Тип НСХ ЧЭ ТС, температурный коэффициент (α , °С ⁻¹): обозначение исполнения ТС	Номинальное значение сопротивления при 0 °С (R_0), Ом	Допуск по сопротивлению при 0 °С, %
S211596	от -50 до +125 ^(*) ; от -50 до +200	Pt100 (0,00385): PE, PD, PM	100	±0,36 (PE); ±0,12 (PD); ±0,06 (PM)
		Pt1000 (0,00385): PF	1000	±0,12
		Pt100 (0,00392): PA	100	±0,36
		Cu10 (0,00427): CA	9,035 (10 Ом при температуре +25 °С)	±0,2 (при температуре +25 °С)
		Ni120 (0,00672): NA	120	±0,5
S211597	от -50 до +125 ^(*) ; от -50 до +200	Pt100 (0,00385): PE, PD, PM	100	±0,36 (PE); ±0,12 (PD); ±0,06 (PM)
		Pt1000 (0,00385): PF	1000	±0,12
		Pt100 (0,00392): PA	100	±0,36
		Ni120 (0,00672): NA	120	±0,5

^(*) - При дополнительном покрытии ТС специальной смолой типа ФЭП (фторированный этилен-пропилен).

НСХ ЧЭ ТС в пределах диапазона измерений рассчитывают по следующим формулам:

- для Pt100, Pt1000 ($\alpha=0,00385$ °С⁻¹): в соответствии с ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751);
- для Pt100 ($\alpha=0,00392$ °С⁻¹): в соответствии с ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751), но при этом необходимо использовать следующие коэффициенты:
 $A=3,9848 \cdot 10^{-3}$, $B=-5,870 \cdot 10^{-7}$, $C=-4,0000 \cdot 10^{-12}$;
- для Cu10 ($\alpha=0,00427$ °С⁻¹): $R_t=9,035 \cdot (1+A_2t)$ (в диапазоне от минус 50 до плюс 150 °С), $R_t=9,035 \cdot R_3(1+A_3(t-150)+B_3(t-150)^2)$ (в диапазоне св. плюс 150 до плюс 200 °С), где: $A_2=4,2743 \cdot 10^{-3}$, $A_3=2,62638 \cdot 10^{-3}$, $B_3=2,43732 \cdot 10^{-8}$, $R_3=1,641145$;
- для Ni120 ($\alpha=0,00672$ °С⁻¹): $R_t=120 \cdot (1+At+Bt^2+Ct^3)$, где: A, B, C и (D) в зависимости от измеряемой температуры приведены в таблице 2:

Таблица 2

t, °С	A	B	C	D
от -50 до -30 включ.	$9,995545058 \cdot 10^{-1}$	$5,854808892 \cdot 10^{-3}$	$5,782609262 \cdot 10^{-6}$	$2,584891485 \cdot 10^{-8}$
св. -30 до 0 включ.	1,0	$5,899358312 \cdot 10^{-3}$	$7,267589932 \cdot 10^{-6}$	$4,234870007 \cdot 10^{-8}$
св. 0 до +30 включ.	1,0	$5,899358312 \cdot 10^{-3}$	$7,267589932 \cdot 10^{-6}$	$1,154640832 \cdot 10^{-8}$

t, °C	A	B	C	D
св. +30 до +60 включ.	1,000118847	$5,887473643 \cdot 10^{-3}$	$7,663745572 \cdot 10^{-6}$	$7,144678985 \cdot 10^{-9}$
св. +60 до +90 включ.	1,002329124	$5,776959768 \cdot 10^{-3}$	$9,505643490 \cdot 10^{-6}$	$-3,088087226 \cdot 10^{-9}$
св. +90 до +120 включ.	$9,940315172 \cdot 10^{-1}$	$6,053466667 \cdot 10^{-3}$	$6,432455728 \cdot 10^{-6}$	$8,294089672 \cdot 10^{-9}$
св. +120 до +150 включ.	1,007022904	$5,728761999 \cdot 10^{-3}$	$9,138994624 \cdot 10^{-6}$	$7,759260700 \cdot 10^{-10}$
св. +150 до +180 включ.	$8,918592090 \cdot 10^{-1}$	$8,032035898 \cdot 10^{-3}$	$-6,216164699 \cdot 10^{-6}$	$3,489850234 \cdot 10^{-8}$
св. +180 до +200	$9,060247382 \cdot 10^{-1}$	$7,795943744 \cdot 10^{-3}$	$-4,904541625 \cdot 10^{-6}$	$3,246957072 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемого отклонения от НСХ в температурном эквиваленте (в зависимости от типа ЧЭ ТС), °C: - для Pt100, Pt1000: - для Cu10: - для Ni120:	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ (PM) $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ (PD, PF) $\pm(0,9+0,014 \cdot t)$ (PE, PA) $\pm(0,5+0,008 \cdot t-25)$ (в диапазоне < +25 °C) $\pm(0,5+0,013 \cdot (t-25))$ (в диапазоне от +25 °C) $\pm(0,8+0,02 \cdot t)$ (в диапазоне t < +20 °C) $\pm(0,95+0,0125 \cdot t)$ (в диапазоне от +20 до +100 (не включая) °C) $\pm(0,7+0,015 \cdot t)$ (в диапазоне от +100 до +200 °C)
Электрическое сопротивление изоляции ТС при температуре от +15 до +35 °C и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм, не менее	10
Длина корпуса ТС, мм, не более	8
Диаметр корпуса ТС, мм, не более	8
Длина удлинительных проводов или кабеля (с удлинительными проводами), мм, не более	15000
Масса ТС, г, не более	1100
Рабочие условия эксплуатации ТС: - диапазон температур окружающей среды, °C	от -50 до +200 (до +125 при покрытии ТС специальной смолой типа ФЭП)
- относительная влажность воздуха, %, не более	95
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта (в правом верхнем углу) методом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки ТС входят:

- термопреобразователь - 1 шт. (модификация и исполнение - в соответствии с заказом);
- методика поверки - 1 экз.;
- паспорт - 1 экз.

По дополнительному заказу: монтажные приспособления.

Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-010-2016 «Термопреобразователи сопротивления серии S модификаций S211596, S211597. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12.07.2016 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;
- термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 (Регистрационный № 33744-07);
- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения и методики (методах) измерений
отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления серии S модификаций S211596, S211597

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.

Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

Техническая документация фирмы Minco Products, Inc., США.

Изготовитель

Фирма «Minco Products, Inc.», США

Адрес: 7300 Commerce Lane, Minneapolis, MN 55432, USA

Тел.: +17635713121, факс: +17635710927

www.minco.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.