

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления моделей S13PA, S15NA, S18CA, S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD, S11016PD

### Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления моделей S13PA, S15NA, S18CA, S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD, S11016PD (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений и контроля температуры различных сред (модели S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD) и температуры статорных обмоток электродвигателей (модели S13PA, S15NA, S18CA, S11016PD).

### Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости сопротивления одного или двух (только для модели S857PD) платинового (S13PA, S53PA, S57PA, S853PD, S857PD, S11016PD), медного (S18CA) или никелевого (S15NA, S53NA) термочувствительного элемента сопротивления (ЧЭ) от температуры.

ТС моделей S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD состоят из одного или двух ЧЭ и внутренних соединительных проводов, помещенных в защитный цилиндрический чехол, соединенный с кабелем в тефлоновой оболочке с выводными проводами для подключения к измерительному прибору. Защитный чехол ТС изготавливается из нержавеющей стали, кроме концевой части (в месте нахождения ЧЭ), которая выполнена из меди.

ТС моделей S13PA, S15NA, S18CA, S11016PD конструктивно выполнены в виде одного ЧЭ в многослойной защитной оболочке из высокотемпературного эпоксидного стекла в виде плоской пластины с удлинительными проводами в тефлоновой изоляции (PTFE). ЧЭ представляет собой бифилярную намотку платиновой, медной или никелевой проволоки на стержневом каркасе.

ТС имеют 2-х, 3-х или 4-х проводную схему соединения внутренних проводов с ЧЭ.

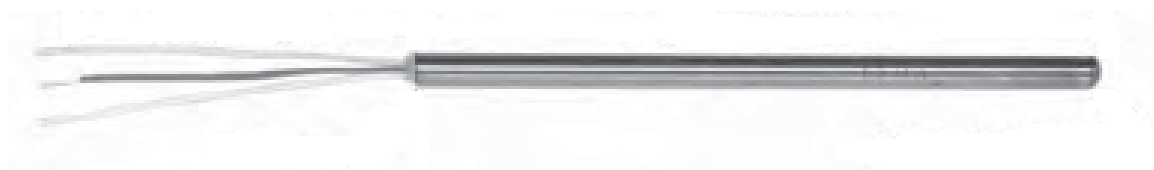


Рис.1 Фото общего вида ТС моделей S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD



Рис.2 Фото общего вида ТС моделей S13PA, S15NA, S18CA, S11016PD

## Метрологические и технические характеристики

Рабочий диапазон измеряемых температур, тип (НСХ) и величина температурного коэффициента используемого в ТС ЧЭ, а также номинальное значение сопротивления при 0 °C ( $R_0$ ) и допуски по сопротивлению при температуре 0 °C в приведены в таблице 1:

Таблица 1

Обозначение модели ТС	Диапазон измеряемых температур, °C	Тип ЧЭ, температурный коэффициент ( $\alpha$ , °C <sup>-1</sup> )	Номинальное значение сопротивления при 0 °C ( $R_0$ ), Ом	Допуск по сопротивлению при 0 °C, %
S13PA	от 0 до плюс 180	Pt100 (0,00392)	100	±0,5
S15NA	от 0 до плюс 180	Ni120 (0,00672)	120	±0,5
S18CA	от 0 до плюс 180	Cu10 (0,00427)	9,035 (10 Ом при плюс 25 °C)	±0,2 (при плюс 25 °C)
S53PA	от минус 50 до плюс 260	Pt100 (0,00392)	100	±0,5
S53NA	от минус 50 до плюс 260	Ni120 (0,00672)	120	±0,5
S57PA	от минус 50 до плюс 260	Pt100 (0,00392)	100	±0,5
S853PD	от минус 50 до плюс 260	Pt100 (0,00385 <sup>(*)</sup> )	100	±0,12
S857PD	от минус 50 до плюс 260	Pt100 (0,00385 <sup>(*)</sup> )	100	±0,12
S11016PD	от 0 до плюс 180	Pt100 (0,00385 <sup>(*)</sup> )	100	±0,12

Примечания к таблице:

<sup>(\*)</sup> – по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009

Зависимость сопротивления ЧЭ датчика от температуры определяется по следующим формулам:

- для Pt100 ( $\alpha = 0,00385$  °C<sup>-1</sup>): в соответствии со стандартами МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009;  
 - для Pt100 ( $\alpha = 0,00392$  °C<sup>-1</sup>): в соответствии со стандартами МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009, 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 ( $\alpha = 0,00427$  °C<sup>-1</sup>):  $R_t = 9,035 \cdot (1 + A_2 t)$  (в диапазоне от 0 до плюс 150 °C),  $R_t = 9,035 \cdot R_3 (1 + A_3 (t - 150) + B_3 (t - 150)^2)$  (в диапазоне св. плюс 150 до плюс 180 °C), 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 ( $\alpha = 0,00672$  °C<sup>-1</sup>):  $R_t = 120 \cdot (1 + At + Bt^2 + Ct^3)$ , где: A, B и C в зависимости от измеряемой температуры приведены в таблице 2:

Таблица 2

t°(C)	A	B	C	D
-50 до -30	$9,995545058 \times 10^{-1}$	$5,854808892 \times 10^{-3}$	$5,782609262 \times 10^{-6}$	$2,584891485 \times 10^{-8}$
от -30 до 0	1,0	$5,899358312 \times 10^{-3}$	$7,267589932 \times 10^{-6}$	$4,234870007 \times 10^{-8}$
от 0 до 30	1,0	$5,899358312 \times 10^{-3}$	$7,267589932 \times 10^{-6}$	$1,154640832 \times 10^{-8}$
от 30 до 60	1,000118847	$5,887473643 \times 10^{-3}$	$7,663745572 \times 10^{-6}$	$7,144678985 \times 10^{-9}$
от 60 до 90	1,002329124	$5,776959768 \times 10^{-3}$	$9,505643490 \times 10^{-6}$	$-3,088087226 \times 10^{-9}$
от 90 до 120	$9,940315172 \times 10^{-1}$	$6,053466667 \times 10^{-3}$	$6,432455728 \times 10^{-6}$	$8,294089672 \times 10^{-9}$
от 120 до 150	1,007022904	$5,728761999 \times 10^{-3}$	$9,138994624 \times 10^{-6}$	$7,759260700 \times 10^{-8}$
от 150 до 180	$8,918592090 \times 10^{-1}$	$8,032035898 \times 10^{-3}$	$-6,216164699 \times 10^{-6}$	$3,489850234 \times 10^{-8}$
от 180 до 210	$9,060247382 \times 10^{-1}$	$7,795943744 \times 10^{-3}$	$-4,904541625 \times 10^{-6}$	$3,246957072 \times 10^{-8}$
от 210 до 240	1,103473241	$4,975250849 \times 10^{-3}$	$8,527329303 \times 10^{-6}$	$1,114941068 \times 10^{-8}$
от 240 до 260	1,437355995	$8,017164189 \times 10^{-4}$	$2,591705610 \times 10^{-5}$	$-1,300325764 \times 10^{-8}$

Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ (допуск) в температурном эквиваленте (в зависимости от типа ЧЭ), °C:

для Pt100 ( $\alpha = 0,00385$  °C<sup>-1</sup>): .....±(0,3+0,005|t|)

- для Pt100 ( $\alpha = 0,00392$  °C<sup>-1</sup>): .....приведены в таблице 3

Таблица 3

Температура, °C	Допуск, °C
минус 50	±1,5
0	±1,3
плюс 20	±1,6
плюс 100	±2,9
плюс 200	±4,4
плюс 260	±5,5

- для Cu10 ( $\alpha = 0,00427 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ): .....приведены в таблице 4

Таблица 4

Температура, °C	Допуск, °C
0	±0,7
плюс 20	±0,5
плюс 100	±1,5
плюс 150	±2,2
плюс 200	±2,8

- для Ni120 ( $\alpha = 0,00672 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ): .....приведены в таблице 5

Таблица 5

Температура, °C	Допуск, °C
минус 50	±2,0
0	±0,8
плюс 20	±1,2
плюс 100	±2,2
плюс 150	±3,0
плюс 200	±3,7
плюс 260	±4,0

Габаритные размеры монтажной части ТС моделей S13PA, S15NA, S18CA, S11016PD, мм:

- длина: ... 305
- толщина: ... 2
- ширина: ... 12,7

Примечание: по специальному заказу допускается изготовление ТС с другими размерами монтажной части.

Габаритные размеры монтажной части ТС моделей S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD, мм:

- длина: ... от 70 до 1250
- диаметр: ... 6,4 (и другие по заказу)

Длина удлинительных проводов ТС, мм: .....от 900 и более (по заказу)

Масса ТС, г, не более:

- S13PA, S15NA, S18CA, S11016PD .....100
- S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD .....250

Рабочие условия эксплуатации ТС:

- температура окружающей среды, °C:
  - S13PA, S15NA, S18CA, S11016PD .....от минус 50 до плюс 180
  - S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD .....от минус 50 до плюс 260
- относительная влажность воздуха, %: .....до 98
- Средний срок службы, лет, не менее: .....5

## **Знак утверждения типа**

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

## **Комплектность средства измерений**

Термопреобразователь сопротивления – 1 шт.;  
Паспорт (на русском языке) – 1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности:  $\pm 0,031$  °C в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °C,  $\pm 0,061$  °C в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °C;

- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °C и нестабильностью поддержания заданной температуры  $\pm (0,004 \dots 0,02)$  °C;

- измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ-8 модели МИТ-8.15М, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения температуры:  $\pm (0,001 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  °C.

Примечания: при поверке допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, удовлетворяющих по точности и техническим характеристикам требованиям ГОСТ 8.461-2009.

**Сведения и методики (методах) измерений** приведены в соответствующем разделе паспорта на термопреобразователи.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления моделей S13PA, S15NA, S18CA, S53PA, S53NA, S57PA, S853PD, S857PD, S11016PD**

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

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

Международный стандарт МЭК 60751 (1995, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Техническая документация фирмы «Minco Products, Inc.», США.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель** фирма «Minco Products, Inc.», США  
Адрес: 7300 Commerce Lane, Minneapolis, MN 55432

**Заявитель** ЗАО «СЖС Восток Лимитед»  
Адрес: 119330, г. Москва, ул. Мосфильмовская, д.17/25  
Тел: (495)775-44-55

**Испытательный центр**  
Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
«РОСИСПЫТАНИЯ», г. Москва  
Аттестат аккредитации № 30123-10 от 01.02.2010г.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел: (495) 781-48-99

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_г.