

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых ТЭСМА-К

#### Назначение средства измерений

Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых ТЭСМА-К (далее – комплекты ТЭСМА-К или комплекты ТС) предназначены для измерения разности температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса и гильзы ТС.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ТС из состава комплекта ТЭСМА-К основан на зависимости электрического сопротивления материала чувствительного элемента ТС (далее - ЧЭ) от температуры. Комплекты ТЭСМА-К подбираются в пары из термопреобразователей сопротивления ТЭСМА (далее - ТС) по принципу схожести индивидуальных статических характеристик и выпускаются с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009.

ЧЭ представляет собой конструкцию, содержащую тонкопленочный платиновый резистор, нанесенный методом напыления на керамическую подложку. Схема внутренних соединений проводников ТС - 2-х или 4-х проводная.

ТС выпускаются в защитном металлическом корпусе. Корпус с чувствительным элементом и выводами заполняются кремнийорганической теплопроводной пастой. Конструкция ТС – неразборная (неремонтопригодная).

ТС имеют 3 модификации, различающиеся по конструктивному исполнению: DS, PL (головка 001), PL (головка 002). Модификации ТС имеют исполнения, различающиеся типом НСХ, классом допуска, длиной монтажной части, диапазоном измеряемых температур, диаметром и конструкцией защитной арматуры, способом крепления, способом установки – с дополнительной защитной гильзой или без.

Фотографии ТС представлены на рисунке 1.

Рис. 1



а) Модификация DS

б) Модификация PL (головка 001)

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	от 0 до плюс 100; от 0 до плюс 160
Диапазон измеряемых разностей температур $\Delta t$ , °С	от $\Delta t_{\min}$ до $\Delta t_{\max}$ , где: $\Delta t_{\min} = (1; 2; 3) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; $\Delta t_{\max} = (100; 160) \text{ } ^\circ\text{C}$
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100, Pt500
Температурный коэффициент ТС $a$ , $^\circ\text{C}^{-1}$	0,00385
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С ( $R_0$ ), Ом	100, 500
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	A, B
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте, °С: - для класса допуска A - для класса допуска B	$\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур, %	$\pm(0,5+3\Delta t_{\min} / \Delta t)$ , где $\Delta t$ – измеряемая разность температур, °С
Измерительный ток, мА: - для ТС с НСХ Pt100 - для ТС с НСХ Pt500	0,3÷1,0 0,1÷0,7
Время термической реакции в водной среде (0,4 м/с) ( $t_{0,9}$ ), с, не более: - для ТС модификации DS (Ø 4,8 мм) - для ТС модификаций PL (Ø 6,0 мм)	52 62
Герметичность к измеряемой среде, МПа	1,6
Диаметр монтажной части, мм: - для ТС модификации DS - для ТС модификаций PL	4,8; 6,0
Длина монтажной части / минимальная глубина погружения, мм	27,5/25; 85/40; 120/40
Материал защитной арматуры ТС	сталь 12X18Н10Т, 20X13 или ХН78Т
Масса ТС (без гильзы), кг, не более	0,25
По степени защиты от воздействия окружающей среды ТС с защитной арматурой соответствуют степени защиты IP55 по ГОСТ 14254-96.	
По устойчивости к внешним вибрационным воздействиям ТС соответствуют группе N2 по ГОСТ Р 52931-2008.	
По виду климатического исполнения ТС соответствуют группе ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008.	
Электрическое сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента и защитной арматурой не менее, МОм: - 100 - при температуре $(25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$ и относительной влажности от (30 до 80) %; - 0,5 - при температуре 35 °С и относительной влажности 98 %; - 10 - при максимальной измеряемой температуре.	
Средняя наработка на отказ не менее 40000 ч.	
Средний срок службы не менее 12 лет.	

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на шильдик ТС методом офсетной печати или лазерной гравировки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки комплекта ТС входят:

- комплект ТЭСМА-К (модификация и исполнение в соответствии с заказом) - 1 компл.;
- упаковка – 1 шт.;
- паспорт ЭС 99556332.006.002 ПС – 1 экз.;
- методика поверки ЭС 99556332.006.000 МП – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации ЭС 99556332.005.000 РЭ – 1 экз. (по дополнительному заказу);
- гильза ТСМА 946967.061.100 - 2 шт. (по дополнительному заказу, только для исполнения PL).

### **Поверка**

производится по документу ЭС 99556332.006.000 МП «Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых ТЭСМА-К Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 22.11.2012г.

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления платиновые эталонные 2-го разряда типа ПТСВ-4-2 (2 шт.), диапазон измеряемых температур: от минус 50 до 232 °С;
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры  $\pm(0,004...0,02)$  °С;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления  $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$ , где R – измеряемое сопротивление, Ом.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в Руководстве по эксплуатации ЭС 99556332.005.000 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплектам термопреобразователей сопротивления платиновых ТЭСМА-К**

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

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 Теплосчетчики. Часть 2. Требования к конструкции.

ТУ 4211-005-99556332-2012 Термопреобразователи сопротивления ТЭСМА. Комплекты термопреобразователей платиновых ТЭСМА-К. Технические условия.

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

### **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 промышлен-

ной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://tesmart.nt-rt.ru/> || [tem@nt-rt.ru](mailto:tem@nt-rt.ru)