

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи измерительные с унифицированным выходным сигналом ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ, ПСМ, ПСП, ПСХА

### Назначение средства измерений

Термопреобразователи измерительные с унифицированным выходным сигналом ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ, ПСМ, ПСП, ПСХА (далее – термопреобразователи измерительные) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных, химически неагрессивных сред.

### Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей измерительных заключается в преобразовании значения температуры в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока (0-5), (0-20), (4-2) мА, линейно пропорциональный температуре в заданном диапазоне преобразования температуры.

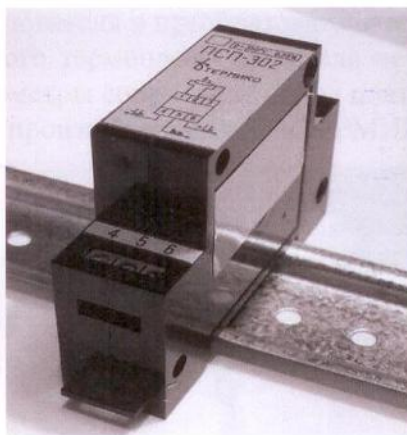
Термопреобразователи измерительные делятся на две группы, каждая из которых состоит из трех модификаций:

- ПСМ, ПСП, ПСХА;
- ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ.

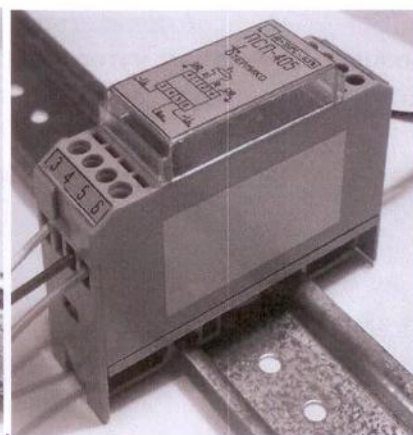
Термопреобразователи измерительные модификаций ПСМ, ПСП, ПСХА представляют собой преобразователи сигнала измерительные (ПС), работающие в комплекте с термометрами из меди (ПСМ), платины (ПСП), термопарами хромель-алюмель (ПСХА), поставляемыми отдельно.



ПСМ-1хх, ПСП-1хх,  
ПСХА-1хх



ПСМ-3хх, ПСП-3хх,  
ПСХА-3хх



ПСМ-4хх, ПСП-4хх,  
ПСХА-4хх

Рисунок 1 – Внешний вид термопреобразователей измерительных модификаций ПСМ, ПСП, ПСХА

Термопреобразователи измерительные модификаций ПСМ, ПСП, ПСХА имеют три вида конструктивного исполнения:

- ПСМ-1хх, ПСП-1хх, ПСХА-1хх;
  - ПСМ-3хх, ПСП-3хх, ПСХА-3хх;
  - ПСМ-4хх, ПСП-4хх, ПСХА-4хх.
- хх – диапазон унифицированного выходного сигнала:
- 05 – унифицированный выходной сигнал (0-5) мА;
  - 02 – унифицированный выходной сигнал (0-20) мА;
  - 42 – унифицированный выходной сигнал (4-20) мА.

Термопреобразователи измерительные ПСМ-1хх, ПСП-1хх, ПСХА-1хх выполнены в виде «таблетки» диаметром 42 мм, которая устанавливается в клеммную головку первичного термопреобразователя и закрепляется на клеммах гайками. Для первичных термопреобразователей сопротивления схема соединения - 2-х проводная.

Термопреобразователи измерительные ПСМ-3хх, ПСП-3хх, ПСХА-3хх выполнены в виде отдельного модуля (20x75x55) мм и устанавливаются на DIN-рейку. Для первичных термопреобразователей сопротивления схема соединения - 3-х проводная.

Термопреобразователи измерительные ПСМ-4хх, ПСП-4хх, ПСХА-4хх выполнены в виде отдельного модуля (22x75x60) мм и устанавливаются на DIN-рейку. Для первичных термопреобразователей сопротивления схема соединения - 4-х проводная.

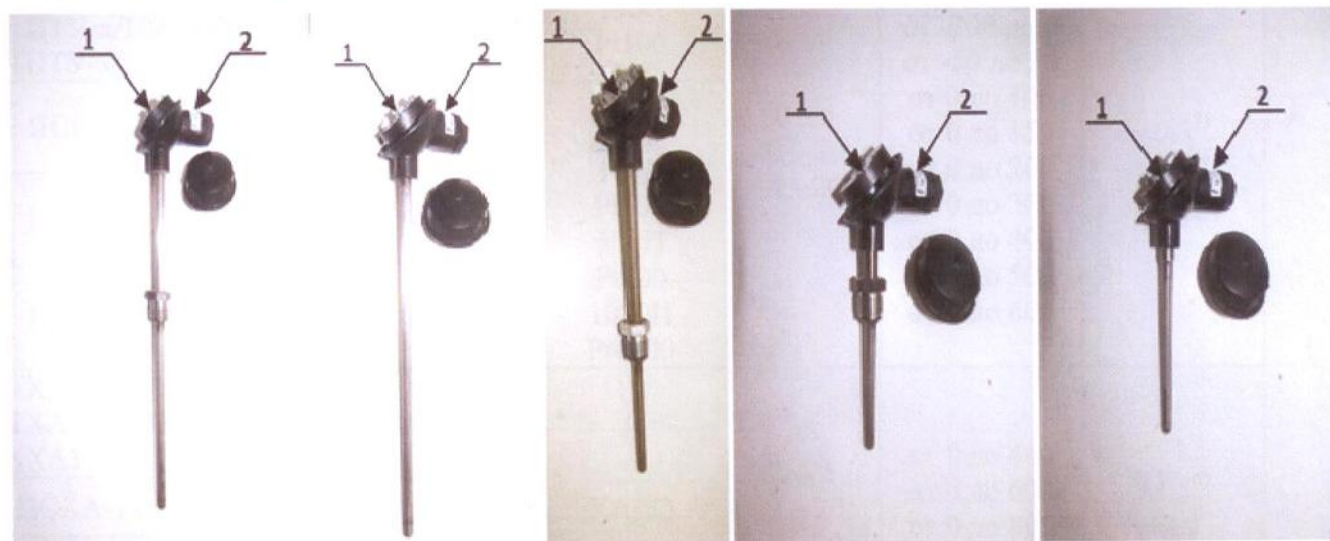
Подключение ПСМ, ПСП, ПСХА к внешним цепям осуществляется путем присоединения кабелей внешних устройств непосредственно к контактам термопреобразователя измерительного.

Термопреобразователи измерительные модификаций ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ имеют следующие виды конструктивного исполнения:

- ТМТУ – 1-1/1хх, ТПТУ -1-1/1хх, ТХАУ -1-1/1хх;
  - ТМТУ – 1-2/1хх, ТПТУ -1-2/1хх, ТХАУ -1-2/1хх;
  - ТМТУ – 1-3/1хх, ТПТУ -1-3/1хх, ТХАУ -1-3/1хх;
  - ТМТУ – 1-4/1хх, ТПТУ -1-4/1хх, ТХАУ -1-4/1хх;
  - ТМТУ – 1-5/1хх, ТПТУ -1-5/1хх;
- хх – диапазон унифицированного выходного сигнала:
- 05 – унифицированный выходной сигнал (0-5) мА;
  - 02 - унифицированный выходной сигнал (0-20) мА;
  - 42 - унифицированный выходной сигнал (4-20) мА.

Термопреобразователи измерительные модификаций ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ состоят из первичного термопреобразователя и преобразователя измерительного.

В качестве первичного термопреобразователя используются термометры сопротивления из меди ТМТ-1, термометры сопротивления из платины ТПТ-1, термопреобразователи термоэлектрические ТХА-1, производимые ЗАО «ТЕРМИКО».



ТМТУ-1-1/1хх  
ТПТУ-1-1/1хх  
ТХАУ-1-1/1хх

ТМТУ-1-2/1хх  
ТПТУ-1-2/1хх  
ТХАУ-1-2/1хх

ТМТУ-1-3/1хх  
ТПТУ-1-3/1хх  
ТХАУ-1-3/1хх

ТМТУ-1-4/1хх  
ТПТУ-1-4/1хх  
ТХАУ-1-4/1хх

ТМТУ-1-5/1хх  
ТПТУ-1-5/1хх

1,2 - места нанесения маркировки

Рисунок 2 – Внешний вид термопреобразователей измерительных модификаций ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ (виды исполнения).

В качестве преобразователя измерительного, входящего в состав ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ используется термопреобразователь измерительный ПСМ-1хх, ПСП-1хх, ПСХА-1хх, встроенный в головку первичного термопреобразователя.

Подключение термопреобразователей измерительных ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ к внешним цепям производится через кабельный ввод с последующим присоединением жил кабелей внешних устройств к клеммам головки термопреобразователя измерительного в соответствии с их маркировкой.

Клейма и маркировки наносятся на шильдики, прикрепляемые к клеммным головкам или лицевым панелям термопреобразователей измерительных.

### Метрологические и технические характеристики

Габаритные размеры, массы, НСХ первичных термопреобразователей, диапазоны унифицированного выходного сигнала, диапазоны преобразования температуры, основная приведенная погрешность приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Обозначение модификаций и видов исполнения	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	НСХ первичного термопреобразователя	Выходной унифицированный сигнал, мА	Диапазон преобразования температуры <sup>1)</sup> , °С	Основная приведенная погрешность <sup>2)</sup> , %
ТМТУ-х/105 ТМТУ-х/102 ТМТУ-х/142	120 – 3500	0,15 – 1,5	100М	0 – 5 0 – 20 4 – 20	от -50 до 50 от 0 до 100 от 0 до 150 от 0 до 200	±0,25 ±0,5
ПСМ-1хх	Ø42	0,05	50М 100М			
ПСМ-3хх	20×75×55	0,06				
ПСМ-4хх	22×75×60	0,08				
ТПТУ-х/105 ТПТУ-х/102 ТПТУ-х/142	120 – 3500	0,15 – 1,5	100П Pt100	0 – 5 0 – 20 4 – 20	от -200 до 0 от -50 до 50 от 0 до 100 от 0 до 150 от 0 до 200 от 0 до 300 от 0 до 400 от 0 до 500 от 0 до 600	±0,5 <sup>3)</sup> ±0,25 <sup>4)</sup> ±0,1 <sup>5)</sup>
ПСП-1хх	Ø42	0,05	50П Pt50			
ПСП-3хх	20×75×55	0,06	100П Pt100			
ПСП-4хх	22×75×60	0,08	500П Pt500 1000П Pt1000			
ТХАУ-х/105 ТХАУ-х/102 ТХАУ-х/142	300 – 4500	0,15 – 3,5	ХА(К)	0 – 5 0 – 20 4 – 20	от 0 до 400 от 0 до 600 от 0 до 800 от 0 до 1200	±1,5 <sup>6)</sup> ±2,5
ПСХА-1хх	Ø42	0,05				
ПСХА-3хх	20×75×55	0,06				
ПСХА-4хх	22×75×60	0,08				

- <sup>1)</sup> По требованию потребителя допускается изготовление термопреобразователей измерительных с иными диапазонами преобразования температур, не выходящими за пределы указанных для каждой группы видов исполнения в целом.
- <sup>2)</sup> Диапазон преобразования температуры не менее:
- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| для класса точности 0,5  | 25 °С  |
| для класса точности 0,25 | 50 °С  |
| для класса точности 0,1  | 100 °С |
- <sup>3)</sup> верхняя граница диапазона преобразования температуры 600 °С
- <sup>4)</sup> верхняя граница диапазона преобразования температуры 500 °С
- <sup>5)</sup> верхняя граница диапазона преобразования температуры 400 °С
- <sup>6)</sup> верхняя граница диапазона преобразования температуры 800 °С

Класс точности соответствует величине основной приведенной погрешности

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не более	0,5 предела допускаемой основной погрешности
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием повышенной влажности в рабочих условиях применения (95% при 35 °С), не более	0,5 предела допускаемой основной погрешности
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не более	0,5 предела допускаемой основной погрешности
Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной отклонением сопротивления нагрузки от верхнего предельного значения на минус 25%, не более	0,5 предела допускаемой основной погрешности
Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), мин, не более	15
Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности), с, не более	2
Напряжение питания постоянного тока, В	12-24 (18-36)
Мощность, потребляемая термопреобразователем измерительным, Вт, не более	1,0
Максимальное сопротивление нагрузки (кОм)	$R_n = (U_n - 9)/I_n$

где:  $U_n$  – номинальное напряжение питания, В

$I$  – максимальный выходной унифицированный ток, мА

Устойчивость к воздействиям температуры и влажности по ГОСТ Р 52931-2008, группа исполнения

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| - для модификации ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ | С4 |
| - для модификации ПСМ, ПСП, ПСХА   | С3 |

Устойчивость к воздействию климатических факторов:

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от минус 50 до +70 |
| - влажность при температуре 35 °С, %  | 95                 |

Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008, группа исполнения	N4
Степень защиты от воздействия пыли и влаги по ГОСТ 14254	
- для модификации ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ	IP65
- для модификации ПСМ, ПСП, ПСХА	IP00
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки соответствует таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование и условное обозначение	Количество
1 Термопреобразователь измерительный с унифицированным выходным сигналом ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ (конструктивное исполнение согласно заказу)	1 1 на партию
2. ЕМТК.54.1000.00 ПС Паспорт	
3. ЕМТК 54.0000.00 РЭ Руководство по эксплуатации	
1 Термопреобразователь измерительный с унифицированным выходным сигналом ПСМ, ПСП, ПСХА (конструктивное исполнение согласно заказу)	1 1 на партию
2. ЕМТК.54.2000.00 ПС Паспорт	
3. ЕМТК 54.0000.00 РЭ Руководство по эксплуатации	

### Поверка

осуществляется по документу ЕМТК 54.0000.00РЭ (раздел «Методика поверки» Руководства по эксплуатации), согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 22 декабря 2007г.

Основное поверочное оборудование:

- компаратор напряжений Р3003 входное напряжение (0-0,1) В, класс 0,0005;
- магазин сопротивлений Р4831, класс точности 0,02;
- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М I разряда от минус 196 °С до плюс 660 °С, погрешность измерения  $\pm 0,01$  °С;
- термостат нулевой ТН-1М, погрешность воспроизведения температуры  $\pm 0,01$  °С
- термостат переливной прецизионный ТПП-1 от минус 75°С до плюс 300°С; погрешность воспроизведения температуры  $\pm 0,01$  °С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

ЕМТК.54.1000.00ПС Термопреобразователи измерительные с унифицированным выходным сигналом ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ. Паспорт.

ЕМТК.54.2000.00ПС Термопреобразователи измерительные с унифицированным выходным сигналом ПСМ, ПСП, ПСХА. Паспорт.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к термопреобразователям измерительным с унифицированным выходным сигналом ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ, ПСМ, ПСП, ПСХА**

ГОСТ 8.558-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ТУ 4211-116-17113168-2007 Термопреобразователи измерительные с унифицированным выходным сигналом ТМПУ, ТПТУ, ТХАУ, ПСМ, ПСП, ПСХА. Технические условия.

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «ТЕРМИКО» (ЗАО «ТЕРМИКО»)  
Юридический адрес: 103460, г. Москва, Зеленоград, корп. 1213, кв. 135  
Местонахождение: 124460, г. Москва, проезд 4922, д.4, стр.3.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Аттестат аккредитации № 30002-08, действителен до 01.11.2013 г.

Юридический и почтовый адрес:

пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570

тел./факс (495) 744-81-73, доб. 93-15, E-mail: [testing@vniiftri.ru](mailto:testing@vniiftri.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

  
Ф.В. Булыгин

М.п. «29 04» 2013 г.

