

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО



Директор ВНИИМС

А.И. Асташенков

199 г.

---

Термопреобразователи сопротивления с унифицированным токовым выходом типа ТСМУ 014, ТСМУ 015 общепромышленного исполнения и их модификации

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № 15285-96  
Взамен № \_\_\_\_\_

---

Выпускаются по РГАЗ 0.282.000 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термопреобразователи сопротивления с унифицированным токовым выходом типа ТСМУ общепромышленного исполнения (далее - термопреобразователи) предназначены для измерения температуры газообразных и жидких сред в диапазоне от минус 50 до 200 °С и выдачи информации о значении температуры в виде сигнала постоянного тока 0 ... 5 мА или 4 ... 20 мА.

ОПИСАНИЕ

Термопреобразователи ТСМУ 014, ТСМУ 015 имеют единую

конструкцию и отличаются друг от друга типом установочного устройства. Каждый тип имеет исполнения в зависимости от диапазона измеряемых температур, диапазона выходного сигнала, схемы включения и длины погружаемой части.

Термопреобразователи состоят из чувствительного элемента, защитной арматуры, установочного устройства и блока усилителя.

Чувствительный элемент выполнен в виде каркасной намотки из изолированного медного микропровода.

Монтажная часть защитной арматуры выполнена из нержавеющей стали 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632. Оболочка клеммной головки выполнена из алюминиевого сплава АК-12 по ГОСТ 1583.

Установочное устройство термопреобразователей типа ТСМУ 014 представляет собой подвижный штуцер с резьбой М 20х1,5 и приварное установочное кольцо. Установочное устройство термопреобразователей типа ТСМУ 015 представляет собой неподвижный штуцер с резьбой М 20х1,5, на котором крепится клеммная головка.

Блок усилителя расположен внутри клеммной головки и имеет контакты для подсоединения жил кабеля.

Принцип работы термопреобразователей основан на свойстве медной проволоки изменять электрическое сопротивление при изменении собственной температуры. Изменение сопротивления преобразуется в блоке усилителя в изменение напряжения постоянного тока, усиливается и преобразуется в постоянный ток.

Электрическая схема подключения термопреобразователей, имеющих диапазон выходного сигнала:

- а) от 4 до 20 мА - двухпроводная ;
- б) от 0 до 5 мА - трех или четырех проводная.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные статические характеристики преобразования термопреобразователей соответствуют уравнению:

$$I_{\text{вых.}i} = I_{\text{М}} + \frac{I_{\text{К}} - I_{\text{Н}}}{T_{\text{К}} - T_{\text{Н}}} * (T_i - T_{\text{Н}}), \text{ где}$$

$I_{\text{вых.}i}$  - расчетное значение выходного тока при температуре

$T_i$ , мА;

$I_n$  - значение выходного тока в начале диапазона измерения, мА;

$I_k$  - значение выходного тока в конце диапазона измерения, мА;

$T_n$  - начальное значение температуры диапазона измерения, °С;

$T_k$  - конечное значение температуры диапазона измерения, °С;

2. Зависимость выходного сигнала термопреобразователей от температуры - линейная.

Рабочие диапазоны температуры, °С	-50 ... +150
	-50 ... +100
	-50 ... +5
	-30 ... +70
	0 ... +100
	0 ... +200

3. Предел допускаемой основной приведенной погрешности - 0,5%.

4. Допустимые значения входных сопротивлений нагрузки при работе термопреобразователей составляют:

от 300 до 2000 Ом - для термопреобразователей ТСМУ 014 - ТСМУ 014-07, ТСМУ 015 - ТСМУ 015-07;

для термопреобразователей ТСМУ 014.01 - ТСМУ 014.05 и ТСМУ 015.01 - ТСМУ 015.05 :

от 500 до 2000 Ом - при трехпроводном подключении;

от 500 до 1000 Ом - при четырехпроводном подключении;

Ун.ф. - 12

от 100 Ом до  $\frac{\text{Ун.ф.}}{20}$  кОм, где Ун.ф. - фактическое напряжение

питания - для термопреобразователей ТСМУ 014.10 - ТСМУ 014.13, ТСМУ 015.10 - ТСМУ 015.13.

5. Напряжение питания термопреобразователей :

$24^{+6}$  В - для термопреобразователей ТСМУ 014 - ТСМУ 014-07,  
-5

ТСМУ 015 - ТСМУ 015-07;

+8

24 В - для термопреобразователей ТСМУ 014.01 - ТСМУ 014.05,  
-6

ТСМУ 015.01 - ТСМУ 015.05, ТСМУ 014.10 - ТСМУ 014.13,

ТСМУ 015.10 - ТСМУ 015.13.

6. Дополнительная погрешность измерения (приведенная к диапазону измерения термопреобразователей), вызванная изменением:

а) напряжения питания в указанных в п.5 описания пределах не превышает  $\pm 0,1 \%$ /В;

б) температуры окружающей среды (на каждые  $10^\circ$  в диапазоне от минус 40 до  $+ 70^\circ$  С) не превышает  $\pm 0,13 \%$ ;

в) сопротивления нагрузки в указанных в п.4 описания пределах не превышают:

$\pm 0,2 \%$  в диапазоне от 300 до 600 Ом,

$\pm 1,0 \%$  в диапазоне от 600 до 1000 Ом,

$\pm 2,0 \%$  в диапазоне от 100 до 2000 Ом - для термопреобразователей ТСМУ 014 - ТСМУ 014-07, ТСМУ 015 - ТСМУ 015-07;

$\pm 0,1 \%$  - для термопреобразователей ТСМУ 014.01 - ТСМУ 014.05, ТСМУ 014.10 - ТСМУ 014.13, ТСМУ 015.01 - ТСМУ 015.05, ТСМУ 015.10 - ТСМУ 015.13.

7. Электрическое сопротивление изоляции измерительной цепи относительно корпуса термопреобразователей составляет не менее:

20 МОм при нормальных условиях;

5,0 МОм при температуре  $+ 70^\circ$  С;

0,5 МОм при относительной влажности  $(95 \pm 3) \%$  и температуре  $35^\circ$ С.

8. Длины погружаемой части термопреобразователей - от 80 до 400мм

9. Диаметр защитной арматуры - 10 мм.

10. Давление среды, температуру которой измеряют - до 7,5 МПа.

11. Степень защиты термопреобразователей от воздействия воды твердых тел (пыли) - IP 54 по ГОСТ 14254.

12. Средняя наработка до отказа - не менее 100000 ч.

13. Вероятность безотказной работы за время 2000 ч. - 0,98.

14. Срок службы термопреобразователей - 5 лет (с ежегодной проверкой и подстройкой) .

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспортов на термопреобразователи РГАЖ 2.821.014 ПС, РГАЖ 2.821.015 ПС и на шильдик.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Термопреобразователь - 1 шт.

Паспорт - 1 шт.

Габаритный чертеж - 1 шт.

Техническое описание и инструкция по эксплуатации - 1 шт.

Схема электрическая принципиальная - 1 шт.

## ПОВЕРКА

1. Поверка производится по методике поверки  
РГАЗ 0.282.000 ТО один раз в год.

2. При проведении поверки применяются следующие средства:  
нулевой термостат типа ТН-12 с погрешностью воспроизведения  
температуры не более  $\pm 0,02^{\circ}\text{C}$ ;  
жидкостной термостат типа ТВ-5 с погрешностью воспроизведе-  
дения температуры не более  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ ;  
источник питания постоянного тока типа Б5-45;  
тераомметр типа Е6-13;  
магазин сопротивления типа Р 33;  
вольтметр универсальный цифровой;  
холодильник типа Минск - 17;  
стеклянный ртутный термометр типа ТР1.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия РГАЗ 0.282.000 ТУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Термопреобразователи РГАЗ 2.821.014, РГАЗ 2.821.015  
соответствуют требованиям РГАЗ 0.282.000 ТУ.

Изготовитель - СКБ "Термоприбор" и з-д "Эталон"  
г. Владимир.