



СОГЛАСОВАНО

Директор ФЦС «Калужский ЦСМ»

А.С.ВАСИН

10 2002 г.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕДНЫЕ ТИПА ТСМТ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 16794-03 Взамен № 16794-97
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-003-10854341-97.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термопреобразователи сопротивления медные типа ТСМТ (в дальнейшем - преобразователи или ТС) предназначены для измерения температуры газообразных, жидких, сыпучих и твердых тел, не агрессивных к материалу оболочек или защитных чехлов термопреобразователей сопротивления и для измерения температуры малогабаритных подшипников.

Вид климатического исполнения - УХЛ 2.1 по ГОСТ 15150-69.

Рабочие условия применения по ГОСТ 15150-69 :

- температура окружающего воздуха минус 60 - +40 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С - до 98%;
- атмосферное давление 84 -107 кПа.

Термопреобразователи предназначены для применения на предприятиях, в научно-исследовательских учреждениях различных отраслей промышленности Российской Федерации.

## 2. ОПИСАНИЕ

### 2.1. Устройство и работа ТС

Чувствительный элемент (ЧЭ), являющийся измерительным узлом ТС, представляет собой проволочный резистор из медной проволоки с нормированной статической характеристикой преобразования, с заданным электрическим сопротивлением.

ЧЭ может быть помещен в дополнительную защитную тонкостенную оболочку для придания жесткости конструкции.

Принцип работы ТС основан на свойстве ЧЭ изменять своё электрическое сопротивление пропорционально изменению температуры рабочей среды в пределах указанного рабочего диапазона.

### 2.2. Состав изделия

Термопреобразователь состоит из следующих составных частей:

1. Чувствительный элемент сопротивления - проволочный резистор из медной проволоки с нормированной статической характеристикой преобразования, с заданным электрическим сопротивлением. Электрическое сопротивление ЧЭ равно 50 или 100 Ом с точностью, соответствующей указанному классу ТС.

2. Защитный цилиндрический чехол из нержавеющей стали типа 12Х18Н10Т наружным диаметром 10 или 8 мм. Толщина стенки чехла 1 мм.

Для ТСМТ 301 и 302 защитный чехол представляет собой тонкостенную латунную или медную гильзу диаметром 5 и 8 мм. соответственно.

3. Внутренние соединительные провода, подключаемые с одной стороны к выводам ЧЭ, с другой – к клеммам контактной головки. Схемы соединений – двух-, трех- и четырех-проводные.

4. Контактная головка для подключения ТС к измерительной цепи (ТСМТ 101, 102, 103, 201) или удлинительные провода (ТСМТ 202, 301, 302, 303), приваренные к выводам ЧЭ.

5. Монтажные элементы для крепления ТС на термометрируемом объекте - для всех модификаций кроме ТСМТ 102.

6. Передвижной штуцер для ТС модификации ТСМТ 102.

### 2.3. Перечень конструктивных модификаций

2.3.1. В зависимости от номинального значения сопротивления чувствительного элемента (ЧЭ) при 0 °С (R<sub>0</sub>) термопреобразователи сопротивления изготавливаются следующих исполнений:

ТСМТ 50М - термопреобразователь сопротивления с НСХ 50М, R<sub>0</sub> = 50 Ом;

ТСМТ 100М - термопреобразователь сопротивления с НСХ 100М, R<sub>0</sub> = 100 Ом

2.3.2. По конструктивному исполнению монтажной и наружной частей термопреобразователи сопротивления изготавливаются 11 модификаций, каждая из которых имеет ряд исполнений. Обозначение модификаций, типы НСХ, классы, схемы внутренних соединений, диаметр и монтажные длины ТС приведены в табл.1.

ТАБЛИЦА 1  
ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНЕНИЙ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТСМТ

Обозначение	НСХ		Класс, схема				Диапазон раб. т-р, °С	Диаметр защит. чехла, d	Длина, мм		Масса, кг		Материал защитной арматуры
	50М	100М	В4	В3	С3	С2			от	до	от	до	
ТСМТ101-Гр-Кл (С)-d-L	+	+	+	+	-	+	-50÷150	10	80	2000	0,20	1,33	12Х18Н10Т
ТСМТ102-Гр-Кл (С)-d-L	+	+	+	+	-	+	-50÷150	10	320	3150	0,25	1,15	12Х18Н10Т
ТСМТ103-Гр-Кл (С)-d-L	+	+	+	+	-	+	-50÷150	10/8	80	2000	0,26	0,58	12Х18Н10Т
ТСМТ104-Гр-Кл (С)-d-L	+	+	-	-	-	+	-50÷120	8	60	200	0,1	0,16	12Х18Н10Т
ТСМТ201-Гр-Кл (С)-d-L	+	+	+	+	-	+	-50÷150	8	80	2000	0,14	0,6	12Х18Н10Т
ТСМТ202-Гр-Кл (С)-d-L/l	+	+	+	+	-	-	-50÷150	10/8	80	1000	0,3	0,7	12Х18Н10Т
ТСМТ204-Гр-Кл (С)-d-L/l	+	+	+	+	+	С4	-50÷150	4 или 5	60	100	0,15	0,35	12Х18Н10Т
ТСМТ301-Гр-Кл (С)-d-20/l	+	+	-	-	+	-	-50÷120	5	250	3150	0,02	0,25	латунь, медь
ТСМТ302-Гр-Кл (С)-d-30/l	+	+	-	-	+	-	-50÷120	8	1000	3150	0,03	0,3	латунь, медь
ТСМТ303-Гр-Кл (С)-d-L/500	+	+	+	+	+	-	-50÷120	10/9	60	500	0,15	0,34	12Х18Н10Т
ТСМТ304-Гр-Кл (С)-d-L/500	+	+	+	+	+	-	-50÷120	10/9	100	500	0,12	0,33	12Х18Н10Т

Примечания: 1. Для ТС ТСМТ301 и ТСМТ 302 указаны значения длины удлинительных проводов.

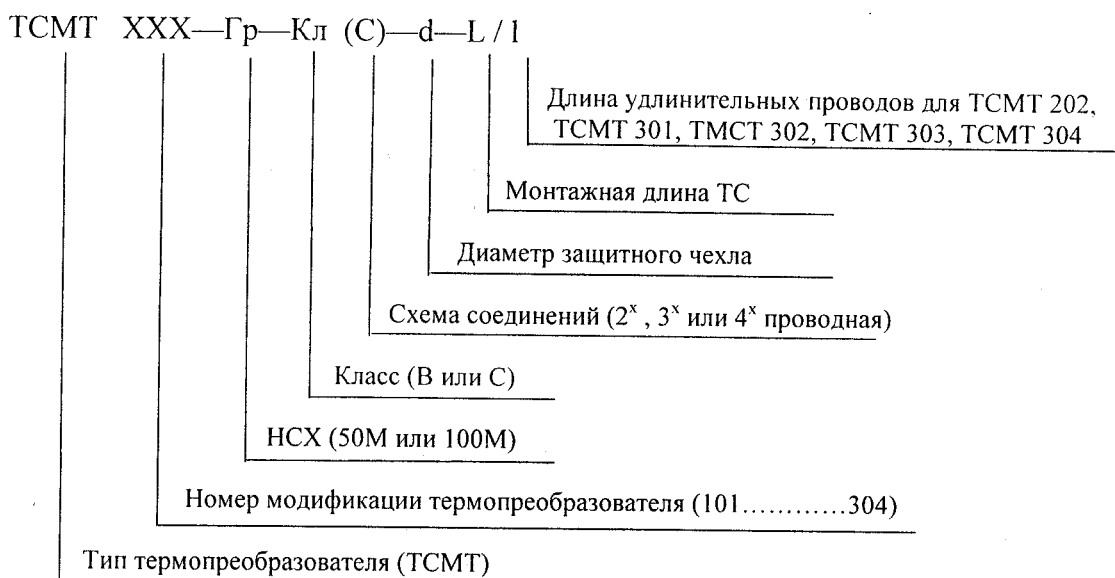
2. Диапазон рабочих температур для ТСМТ 101, 102, 103, 201, 202, 204 класса С от -50 до 180°С.

3. Предельная общая длина для ТС с НСХ 50М и двухпроводной схемой соединения составляет 2000 мм, для ТС с НСХ 100М и двухпроводной схемой соединения составляет 3150 мм.

2.3.3. Пример и структура условного обозначения ТС при их заказе представлены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТСМТ



### 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

3.1. Рабочие диапазоны температур термопреобразователей сопротивления, °С:

- от минус 50 до 180 – для термопреобразователей ТСМТ модификаций 101, 102, 103, 201, 202 класса С;
- от минус 50 до 150 – для термопреобразователей ТСМТ модификаций 101, 102, 103, 201, 202 класса В;
- от минус 50 до 120 – для термопреобразователей ТСМТ модификаций 301, 302, 303

3.2. Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) 50М, 100М.

3.3. Класс допуска по ГОСТ 6651-94: В или С.

3.4. Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) и предельное допускаемое отклонение сопротивления термопреобразователей от НСХ соответствуют ГОСТ 6651-94.

Предельно допускаемое отклонение ТС от НСХ в зависимости от класса допуска соответствует указанному в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

Тип ТС	НСХ	Диапазон температур, °С	Класс	Предельное допускаемое отклонение, °С
ТСМТ	50М, 100М	- 50 ÷ +120	А	(0.15+0.0015t)
		- 50 ÷ +200	В	(0.25+0.0035t)
		- 50 ÷ +200	С	(0.50+0.0065t)

3.5. Значение  $W_{100}$ , определяемое как отношение сопротивления ТС при 100 °С ( $R_{100}$ ) к сопротивлению при 0 °С ( $R_0$ ) соответствует приведенным в таблице 3.1.

ТАБЛИЦА 3.1

Тип ТС	Класс допуска	Номинальное значение $W_{100}$	Наименьшее допускаемое $W_{100}$
ТСМТ	В	1.4280	1.4270
	С	1.4280	1.4260

Наибольшее допускаемое значение  $W_{100}$  - не ограничивается.

3.6. Номинальный измерительный ток ТС, равный 1.0 мА, не вызывает повышения температуры из-за самонагрева более 0.2 значения допуска температуры.

3.7. Показатель тепловой инерции ТС  $\epsilon_{\infty}$ , определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равным бесконечности, соответствует значениям, указанным в таблице 4.

ТАБЛИЦА 4

Модификация ТСМТ	$\epsilon_{\infty}, \text{с}$
ТСМТ 101, ТСМТ 102	40
ТСМТ 103, ТСМТ 104, ТСМТ 201, ТСМТ 202, ТСМТ 303, ТСМТ 304	20
ТСМТ 204	10
ТСМТ 301, ТСМТ 302,	8

3.8. Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ ТС и защитной арматурой соответствует значениям, приведенным в таблице 5.

ТАБЛИЦА 5

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность воздуха, не более %	Риз, не менее, МОм
от 15 до 35	80	100
35	98	0.5
от 100 до 180	80	10.0

3.9. Величина минимально используемой глубины погружения ТС различных модификаций соответствует указанным в таблице 6.

ТАБЛИЦА 6.

Модификация ТС	Минимальная глубина погружения, мм.
ТСМТ 101	80
ТСМТ 102	140
ТСМТ 103	30
ТСМТ 104	60
ТСМТ 201	80
ТСМТ 202	80
ТСМТ 204	60
ТСМТ 301	20
ТСМТ 302	30
ТСМТ 303	60
ТСМТ 304	60

3.10. Электрическая изоляция термопреобразователей сопротивления выдерживает в течение 1 мин синусоидальное напряжение переменного тока 250 В частотой 50 Гц.

3.11. Термопреобразователи сопротивления герметичны.

3.12. Защитная арматура ТС обеспечивает прочностные характеристики термопреобразователей по ГОСТ 356-80 в соответствии с условиями их применения. Узлы уплотнения, защитные чехлы рассчитаны на условное давление  $P_u$  и выдерживают испытание на прочность пробным давлением  $P_{пр}$ , указанным в таблице 7, а также испытание на герметичность внутренним давлением газа 0.4 - 0.6 МПа.

ТАБЛИЦА 7.

Модификация ТСМТ	$P_u$ , (МПа)	$P_{пр}$ , (МПа)
ТСМТ 101, ТСМТ 201, ТСМТ 202	6,3	9,5
ТСМТ 103	4,0	6,0
ТСМТ 102	0,4*	0,6
ТСМТ 104, ТСМТ 204, ТСМТ 301, ТСМТ 302, ТСМТ 303, ТСМТ 304	0,1	—

\* Значение приведено для использования ТСМТ 102 с передвижным штуцером ЮНКЖ.405921.XXX

3.13. Термопреобразователи сопротивления устойчивыми и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в продольном и поперечном направлениях в диапазонах частот:

- 10-55 Гц (группа исполнения N2 по ГОСТ 12997-84);

- 10-150 Гц (группа исполнения V2 по ГОСТ 12997-84) - для ТС модификаций ТСМТ 301 и ТСМТ 302.

3.14. Термопреобразователи и контактная головка по защите от проникновения воды соответствуют исполнению IP55 по ГОСТ 14254-96.

3.15. Средняя наработка термопреобразователей на отказ не менее 50000 часов при номинальной температуре применения (75% от значения верхней границы рабочего диапазона температур).

3.16. Средний срок службы термопреобразователей не менее 5 лет.

3.17. Габаритные размеры, мм: наружный диаметр – 5, 8, 10;

монтажная длина – от 20 до 3150.

3.18. Масса, кг: от 0.020 до 1.35.

#### 4. ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технического описания и инструкции по эксплуатации термопреобразователей типографическим способом.

## 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки термопреобразователей сопротивления соответствует таблице 8

ТАБЛИЦА 8

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество шт	Примечание
ЮНКЖ 405212.XXX XX. XXX	ТС типа ТСМТ с маркировочной табличкой	1	Согласно заказа
ЮНКЖ 405921.XXX	Штуцер передвижной	1	Согласно заказа
ЮНЖК 405212.003 ПС	Паспорт, совмещенный с ТО и ИЭ	1	На 100 шт. или менее при отправке в один адрес

## 6. ПОВЕРКА

Поверка термопреобразователей проводится по ГОСТ 8.461-82 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки».  
Межповерочный интервал 2 года.

## 7. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997 «Изделия ГСП. Общие технические условия»  
ГОСТ 6651-94 «Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»,  
ТУ 4211-003-10854341-97 «Термопреобразователи сопротивления медные типа ТСМТ. Технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Термопреобразователи сопротивления типа ТСМТ соответствуют ГОСТ 6651-94 и ТУ 4211-003-10854341-97.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ - ООО «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «ТЕСЕЙ»  
249037 г. ОБНИНСК, Калужской обл., пр. Ленина 75А, тел./факс (08439) 6-15-41

Директор

ООО «Производственная компания «ТЕСЕЙ»



А.В. КАРЖАВИН.