

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры сопротивления из платины технические ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15

Назначение средства измерений

Термометры сопротивления из меди технические ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15 (далее - термометры) предназначены для измерения температуры твердых тел, жидких и газообразных сред, химически неагрессивных, а также агрессивных, не разрушающих защитную арматуру.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на зависимости электрического сопротивления его чувствительного элемента от температуры.

Термометры состоят из чувствительного элемента (ЧЭ), защитной арматуры (корпуса) и элементов подключения к внешней измерительной цепи (клеммной головки или выводящих проводников).

В качестве ЧЭ используются проволочные чувствительные элементы ЧЭМТ-1 из меди. Термометры могут изготавливаться с одним или двумя ЧЭ (ТУ 4211-910-17113168-98).

Термометры выпускаются следующих модификаций и видов исполнений:

ТМТ-7	ТМТ-8	ТМТ-11	ТМТ-12	ТМТ-15
ТМТ-7-3	ТМТ-8-1	ТМТ-11-1	ТМТ-12-1	ТМТ-15-1
	ТМТ-8-2	ТМТ-11-2	ТМТ-12-2	ТМТ-15-2
		ТМТ-11-3		

Термометры модификации ТМТ-7 состоят из монтажной части, выполненной из стальной трубки (сталь 12Х18Н10Т), эбонитовой ручки и выводящего кабеля (МГТФЭФ, МГТФЭС). Способ контакта с измеряемой средой – погружаемый.

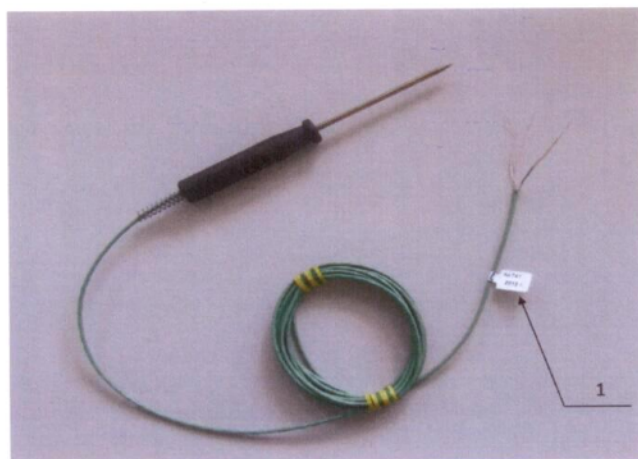
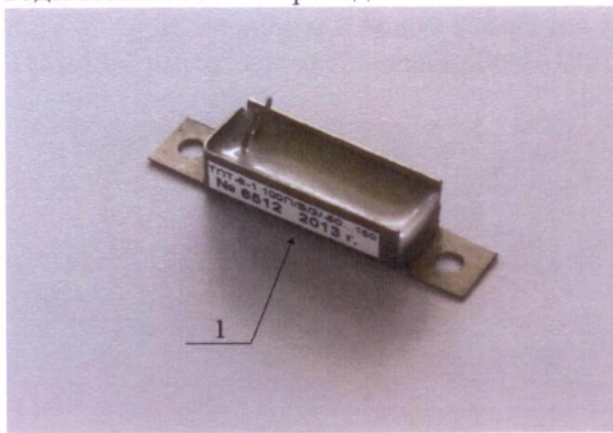


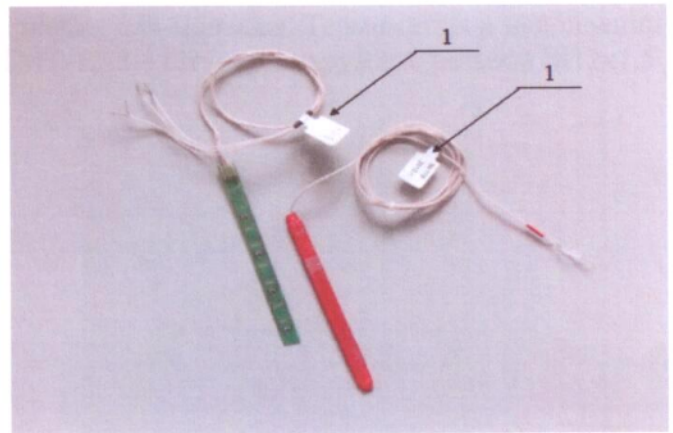
Рисунок 1 – Внешний вид термометра медного технического ТМТ-7-3.
(1 – место нанесения маркировки)

Корпус термометров ТМТ-8 в исполнении ТМТ-8-1 выполнен в виде параллелепипеда, на дне которого размещен ЧЭ. Остальное пространство заполнено эпоксидной смолой. Элементы подключения к измерительной цепи выполнены либо в виде проволочных контактов, припаянных непосредственно к ЧЭ и выведенных наружу, либо в виде кабеля. По способу контакта с измеряемой средой – поверхностный.

Термометры ТМТ-8 в исполнении ТМТ-8-2 выполнены в виде спирали из медной проволоки, намотанной на плоский стеклотекстолитовый каркас, которая является ЧЭ термометра. Внешне ЧЭ изолирован и защищен оболочкой из фторопластовой термоусадочной трубки. Выводы выполнены из провода МГТФ.



ТМТ-8-1

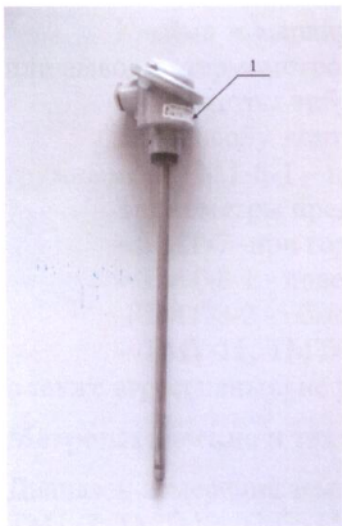


ТМТ-8-2

Рисунок 2 – Внешний вид термометров медных технических ТМТ-8.

(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТМТ-11 состоят из металлического корпуса (сталь 12Х18Н10Т, 08Х13) в виде трубки диаметром 10 мм и металлической головки из сплавов алюминия. Термометры в исполнении ТМТ-11-1 имеют гладкий корпус, монтаж осуществляется установкой в гнездо. ТМТ-11-2 и ТМТ-11-3 имеют на корпусе приваренное кольцо, ограничивающее погружаемую часть, и подвижный штуцер М20х1,5. Термометры ТМТ-11-3 имеют суженный участок длиной 60мм в конце погружаемой части. Термометры ТМТ-11 представляют собой неразборную конструкцию.



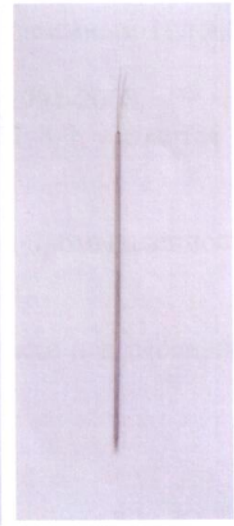
ТМТ-11-1, ТМТ-12-1



ТМТ-11-2, ТМТ-12-2



ТМТ-11-3



Вставка термо-
метрическая для
ТМТ-12

Рисунок 3 – Внешний вид термометров медных технических ТМТ-11 и ТМТ-12

(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТМТ-12 имеют разборную конструкцию. ЧЭ выполнен в виде сменной термометрической вставки, которая помещена в защитную арматуру и присоединена к контактам головки. Клеммная головка металлическая. Термометры в исполнении ТМТ-12-1 устанавливаются в гнездо, а ТМТ-12-2 имеют в качестве монтажного элемента под-

вижный штуцер M20x1,5. Термометрическая вставка может поставляться как отдельное изделие.

Термометры модификации ТМТ-15 имеют корпус из стали 12Х18Н10Т в виде трубки диаметром 6 мм, клеммную головку из прессматериала АГ-4В. Виды исполнения отличаются друг от друга наличием и видом элементов крепления для монтажа. Термометры в исполнении ТМТ-15-1 имеют для крепления гайку М10х1, ТМТ-15-2 – штуцер с наружной резьбой М12х1,5



ТМТ-15-1



ТМТ-15-2

Рисунок 4 – Внешний вид термометра медного технического ТМТ-15.
(1 – место нанесения маркировки)

Клейма и маркировки наносятся на шильдики, прикрепляемые к клеммным головкам или выводам термометров.

Термометры вибропрочные и вибростойкие по группе N3 ГОСТ Р 52931-2008.

По способу контакта с измеряемой средой термометры, кроме ТМТ-8-1, являются погружными, (ТМТ-8-1 – поверхностный).

Термометры предназначены для измерения температуры:

- ТМТ-7 -при горячей и холодной переработке продуктов в пищевой промышленности;
- ТМТ-8-1 - поверхности твердых тел и электродвигателей;
- ТМТ-8-2 - обмоток электрических машин в электроэнергетике;
- ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15 - жидких и газообразных сред, химически неагрессивных,

а также агрессивных, не разрушающих защитную арматуру.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения температуры

ТМТ-7, ТМТ-12. ТМТ-15

ТМТ-8-1, ТМТ-11

ТМТ-8-2

от минус 50 до плюс 200 °С

от минус 50 до плюс 150 °С

от минус 50 до плюс 100 °С

Номинальная статическая характеристика (НСХ)

50М, 100М

Температурный коэффициент α , °С⁻¹

для НСХ 50М, 100М

0,00428

Номинальное сопротивление при 0 °С (R_0), Ом
для НСХ 50М, 50
для НСХ 100М 100

Класс точности по ГОСТ 6651-2009
ТМТ-7, С
ТМТ-8, ТМТ-11 В, С
ТМТ-12 В
ТМТ-15 А, В, С

Допуски по сопротивлению при 0 °С (R_0) приведены в таблице 1:

Таблица 1

НСХ	Класс допуска	Допуск R_0 , Ом
50М	А	$\pm 0,032$
	В	$\pm 0,064$
	С	$\pm 0,128$
100М	А	$\pm 0,064$
	В	$\pm 0,128$
	С	$\pm 0,257$

Допуски по температуре по ГОСТ 6651-2009, °С
для класса допуска А $\pm(0,15 + 0,002 \cdot |t|)$
для класса допуска В $\pm(0,3 + 0,005 \cdot |t|)$
для класса допуска С $\pm(0,6 + 0,01 \cdot |t|)$
где $|t|$ - абсолютное значение температуры, °С

Дополнительная погрешность δt в условиях нормируемой теплоизоляции для ТМТ-8-1, °С $\delta t = 0,02 \cdot (t_{\text{изм}} - t_{\text{ср}})$
где $t_{\text{изм}}$ - измеренное значение температуры, °С
 $t_{\text{ср}}$ - температура окружающей среды

Длина монтажной части(в зависимости от исполнения), мм от 60 до 2000
диаметр, мм от 4 до 10

Масса (в зависимости от исполнения), кг от 0,006 до 1,330

Минимальная глубина погружения (в зависимости от исполнения), мм от 60 до 120

Электрическое сопротивление изоляции при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80%, МОм, не менее 100

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 УЗ, ТВЗ

Степень защиты термометров от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96
ТМТ-7-3 IP40
ТМТ-8 IP50
ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15 IP65

Условное давление (в зависимости от исполнения), МПа от 0,4 до 6,3

Вероятность безотказной работы за 2000 ч, не менее

$P_{01} = 0,98$

Срок службы, лет, не менее

12,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки соответствует таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение документа	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
	Термометр сопротивления из меди технический	1	
ЕМТК.88.0000.00 ПС	Паспорт	1	
ЕМТК.01.0201.00	Подвижный штуцер	1	По требованию заказчика (только для ТМТ-11-1, ТМТ-12-1)

Проверка

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

Основное поверочное оборудование:

- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М I разряда от минус 196 до плюс 660 °С, погрешность измерения $\pm 0,01$ °С;
- термостат нулевой ТН-12, 0 °С, погрешность $\pm 0,01$ °С;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1, от минус 75 до плюс 300 °С, погрешность $\pm 0,01$ °С;
- калибратор температуры поверхностный КТП-500, от 50 до 500 °С, погрешность $\pm 0,5$ °С;
- мера электрического сопротивления Р3030 100 Ом, класс 0,002;
- компаратор напряжений Р3003 входное напряжение (0-11,1) В, класс 0,0005.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в ЕМТК.88.0000.00 ПС. Паспорт. Термометры сопротивления из меди технические ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15.

Нормативные документы, устанавливающие требования к термометрам сопротивления из меди техническим ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15

- 1 ГОСТ 8.558-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
- 2 ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
- 3 ГОСТ 8.461-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.