

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15

Назначение средства измерений

Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-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 выводных проводников).

В качестве ЧЭ используются проволочные чувствительные элементы ЧЭПТ-1 или тонкопленочные платиновые сенсоры. Термометры могут изготавливаться с одним или двумя ЧЭ (ТУ 4211-900-17113168-95).

Термометры выпускаются следующих модификаций и видов исполнений:

ТПТ-7	ТПТ-8	ТПТ-11	ТПТ-12	ТПТ-13	ТПТ-14	ТПТ-15
ТПТ-7-4	ТПТ-8-1	ТПТ-11-1	ТПТ-12-1	ТПТ-13-1	ТПТ-14-1	ТПТ-15-1
	ТПТ-8-2	ТПТ-11-2	ТПТ-12-2	ТПТ-13-2	ТПТ-14-2	ТПТ-15-2
		ТПТ-11-3				ТПТ-15-3

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

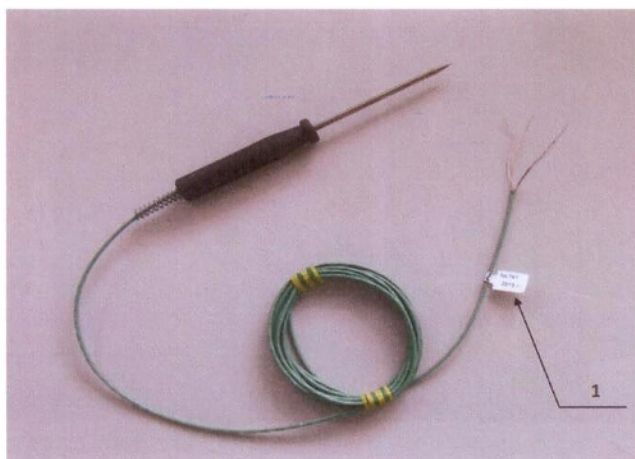


Рисунок 1 – Внешний вид термометра платинового технического ТПТ-7.
(1 – место нанесения маркировки)

Корпус термометров ТПТ-8 в исполнении ТПТ-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, припа-

янных непосредственно к ЧЭ и выведенных наружу, либо в виде кабеля. По способу контакта с измеряемой средой – поверхностный.

Термометры ТПТ-8 в исполнении ТПТ-8-2 выполнены в виде спирали из платиновой проволоки, намотанной на плоский стеклотекстолитовый каркас, либо из соединенных между собой сенсоров, которые являются ЧЭ термометров. Внешне ЧЭ изолирован и защищен оболочкой из фторопластовой термоусадочной трубки. Выводы выполнены из провода МГТФ.

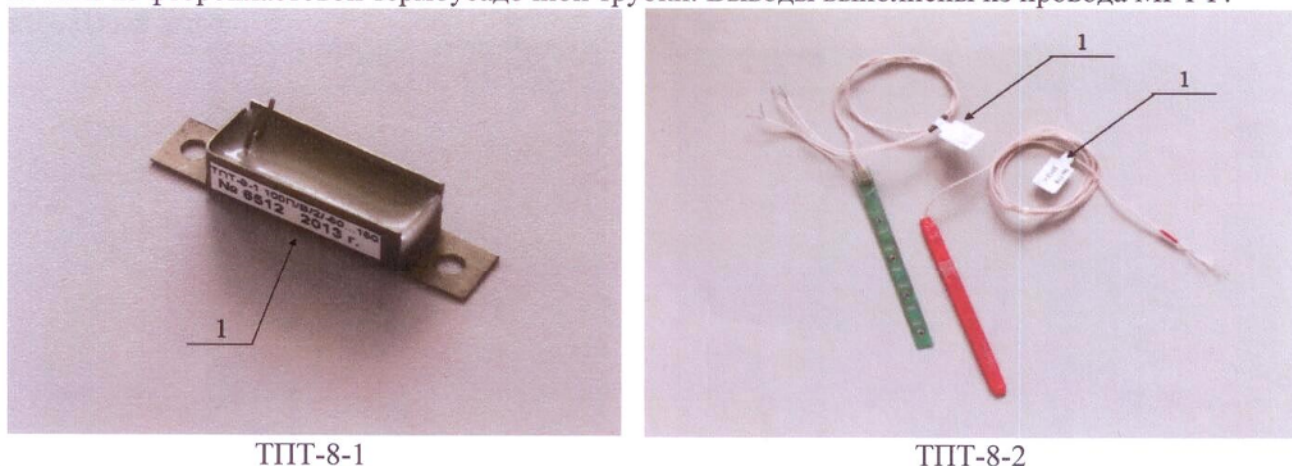


Рисунок 2 – Внешний вид термометра платинового технического ТПТ-8.

(1 – место нанесения маркировки)

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

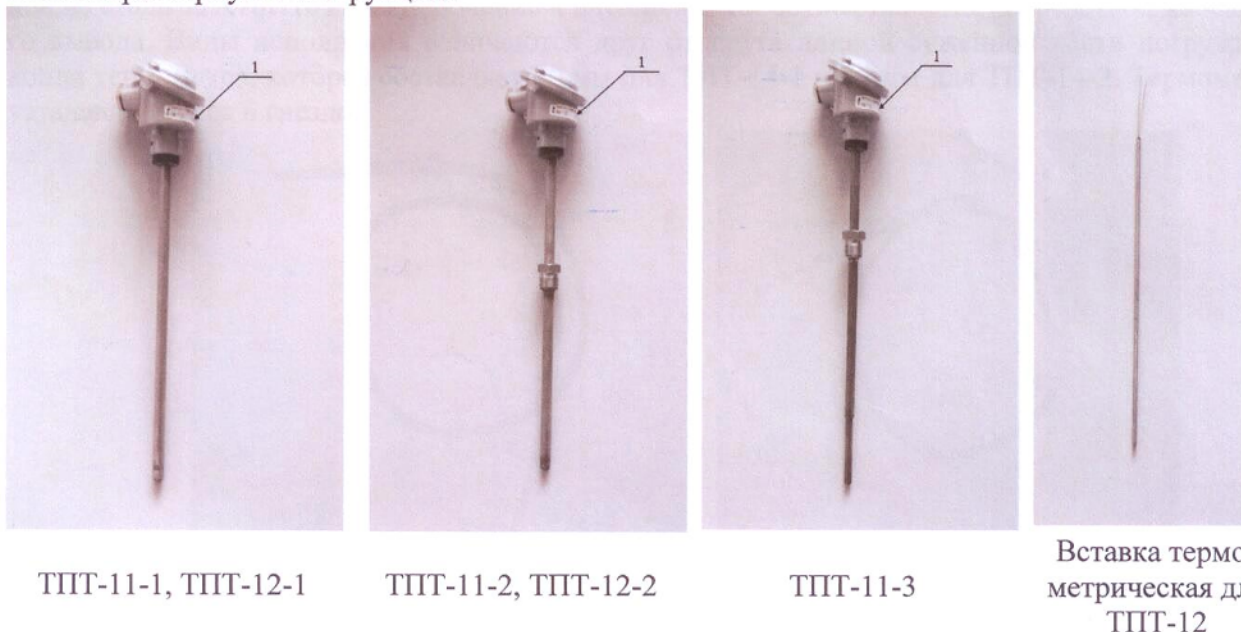


Рисунок 3 – Внешний вид термометров платиновых технических ТПТ-11 и ТПТ-12

(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТПТ-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

ТПТ-12-1 устанавливаются в гнездо, а ТПТ-12-2 имеют в качестве монтажного элемента подвижный штуцер М20х1,5. Термометрическая вставка может поставляться как отдельное изделие.

Термометры ТПТ-13 имеют неразборную конструкцию. В качестве монтажного элемента применяется неподвижный штуцер М20х1,5, приваренный к корпусу термометра. Исполнение ТПТ-13-1 имеет металлическую клеммную головку, а исполнение ТПТ-13-2 – кабельный вывод.

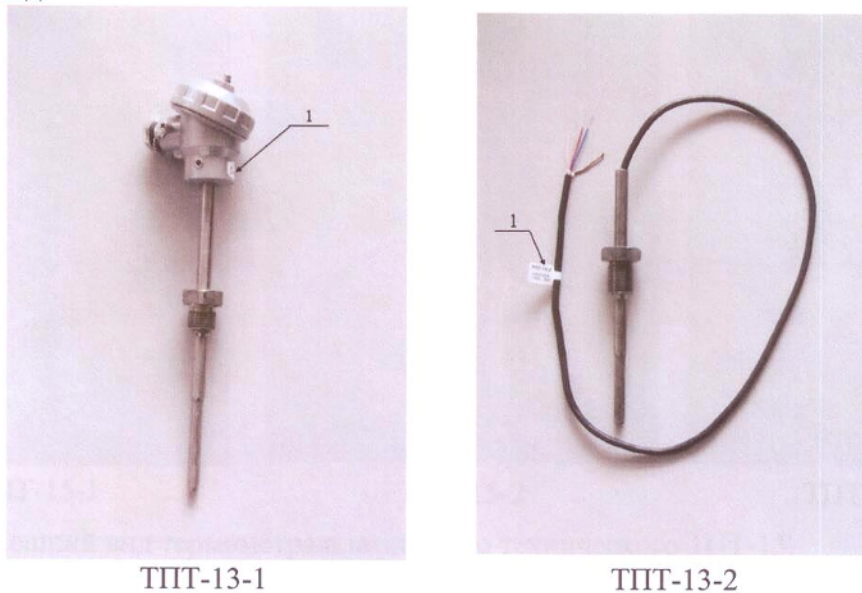


Рисунок 4 – Внешний вид термометра платинового технического ТПТ-13.
(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТПТ-14 имеют неразборную конструкцию, корпус выполнен из стали 12Х18Н10Т. Подключение к внешней цепи осуществляется посредством кабельного вывода. Виды исполнения отличаются друг от друга длиной суженной части погружного конца термометра, которая составляет 60 мм для ТПТ-14-1 и 85 мм для ТПТ-14-2. Термометры устанавливаются в гнездо.

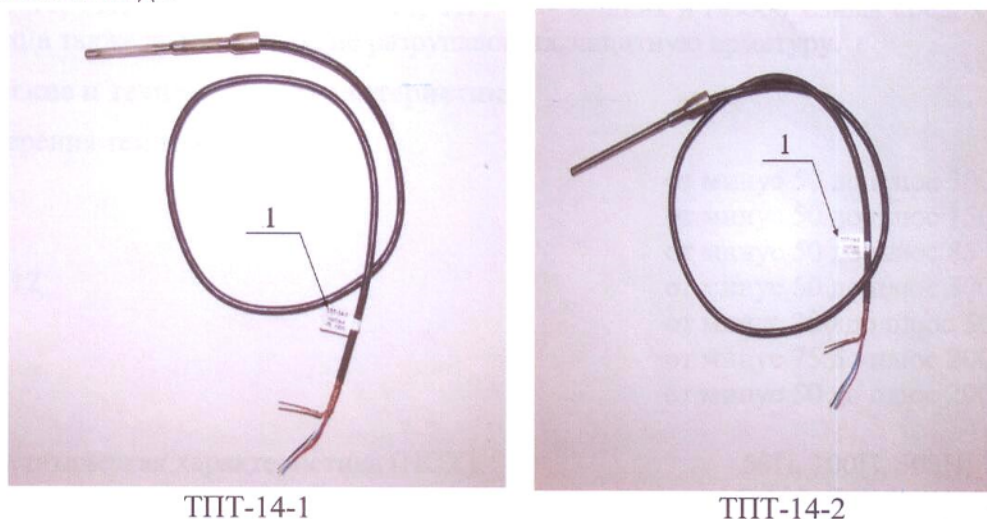
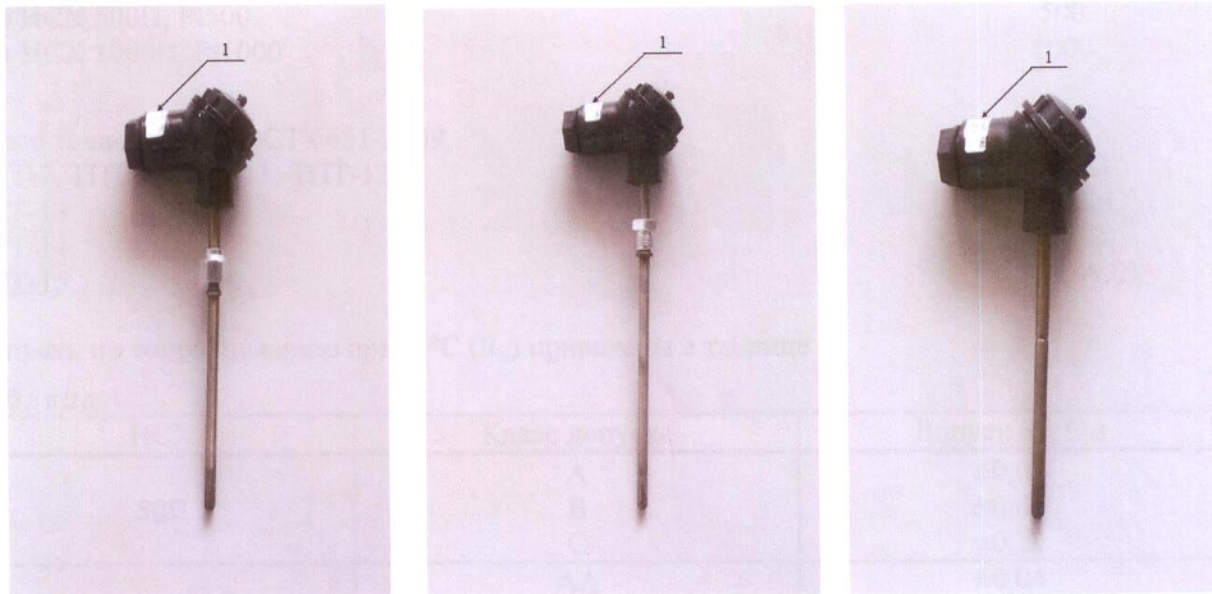


Рисунок 5 – Внешний вид термометра платинового технического ТПТ-14.
(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТПТ-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

ТПТ-15-1 имеют для крепления гайку М10х1, ТПТ-15-2 – штуцер с наружной резьбой М12х1,5, а ТПТ-15-3 специальный круговой зиг для фиксации термометра и определяющий длину погружаемой части.



ТПТ-15-1

ТПТ-15-2

ТПТ-15-3

Рисунок 6 – Внешний вид термометра платинового технического ТПТ-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.

Термометры предназначены для измерения температуры:

- ТПТ-7 - при горячей и холодной переработке продуктов в пищевой промышленности;
- ТПТ-8-1 - поверхности твердых тел и электродвигателей;
- ТПТ-8-2 - обмоток электрических машин в электроэнергетике;
- ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15 - жидких и газообразных сред, химически неагрессивных, а также агрессивных, не разрушающих защитную арматуру.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения температуры

ТПТ-7	от минус 50 до плюс 300 °С
ТПТ-8-1	от минус 50 до плюс 150 °С
ТПТ-8-2	от минус 50 до плюс 85 °С
ТПТ-11, ТПТ-12	от минус 50 до плюс 500 °С
ТПТ-13	от минус 200 до плюс 500 °С
ТПТ-14	от минус 75 до плюс 200 °С
ТПТ-15	от минус 50 до плюс 200 °С

Номинальная статическая характеристика (НСХ)

50П, 100П, 500П, 1000П,
Pt100, Pt500, Pt1000

Температурный коэффициент α , °С⁻¹

для НСХ 50П, 100П, 500П, 1000П
 для НСХ Pt100, Pt500, Pt1000

0,00391
 0,00385

Номинальное сопротивление при 0 °С (R ₀), Ом	
для НСХ 50П,	50
для НСХ 100П, Pt100	100
для НСХ 500П, Pt500	500
для НСХ 1000П, Pt1000	1000

Класс точности по ГОСТ 6651-2009	
ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12	В, С
ТПТ-13	А, В, С
ТПТ-14	А, В
ТПТ-15	АА, А, В

Допуски по сопротивлению при 0 °С (R₀) приведены в таблице 1:

Таблица 1

НСХ	Класс допуска	Допуск R ₀ , Ом
50П	А	±0,03
	В	±0,06
	С	±0,12
100П; Pt 100	АА	±0,04
	А	±0,06
	В	±0,12
500П; Pt 500	С	±0,24
	АА	±0,20
	А	±0,30
1000П; Pt 1000	В	±0,60
	С	±1,20
	АА	±0,40
	А	±0,60
	В	±1,20
	С	±2,40

Допуски по температуре по ГОСТ 6651-2009, °С	
для класса допуска АА	±(0,1 + 0,0017· t)
для класса допуска А	±(0,15 + 0,002· t)
для класса допуска В	±(0,3 + 0,005· t)
для класса допуска С	±(0,6 + 0,01· t)
где · t - абсолютное значение температуры, °С	

Длина монтажной части(в зависимости от исполнения), мм	от 70 до 3150
диаметр, мм	6, 8, 10

Масса (в зависимости от исполнения), кг	от 0,006 до 1,33
---	------------------

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
У3, ТВ3

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69

Степень защиты термометров от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96

ТПТ-7-4, ТПТ-13-2	IP40
ТПТ-8	IP50
ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13-1, ТПТ-15	IP65
ТПТ-14	IP55

Условное давление (в зависимости от исполнения), МПа от 0,4 до 25

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 платины технический	1	
ЕМТК 3.0000.00 ПС	Паспорт	1	
ЕМТК 01.0201.00	Подвижный штуцер	1	По требованию заказчика (только для ТПТ-11-1, ТПТ-12-1)

Поверка

осуществляется по документу 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 $\pm 0,02$ °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 точности 0,002;
- компаратор напряжений Р3003 входное напряжение (0-11,1) В, класс точности 0,0005.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в ЕМТК.03.0000.00 РЭ. Руководство по эксплуатации и ЕМТК.03.0000.00 ПС. Паспорт. Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам сопротивления из платины техническим ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-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.

4 ТУ 4211-030-17113168-98 Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15. Технические условия.