

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р

Назначение средства измерений

Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р (далее - термометры) предназначены для измерения температуры твердых тел, жидких и газообразных сред.

Описание средства измерений

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

Термометры состоят из чувствительного элемента (ЧЭ), помещенного в защитную арматуру (корпус) и элементов подключения к внешней измерительной цепи (клеммной головки, разъема 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).

Подключение термометров к измерительным устройствам может осуществляться по двух-, трех- или четырехпроводной схеме.

Для термометров, предназначенных для измерения температур до 500 °С, монтаж ЧЭ внутри корпуса осуществляется проводниками, выполненными из серебра (С). Для термометров, измеряющих температуру до 300 °С применяются внутренние проводники из провода ПНЭТимид (Н).

Модификации и виды исполнения термометров приведены в таблице 1.

Таблица 1

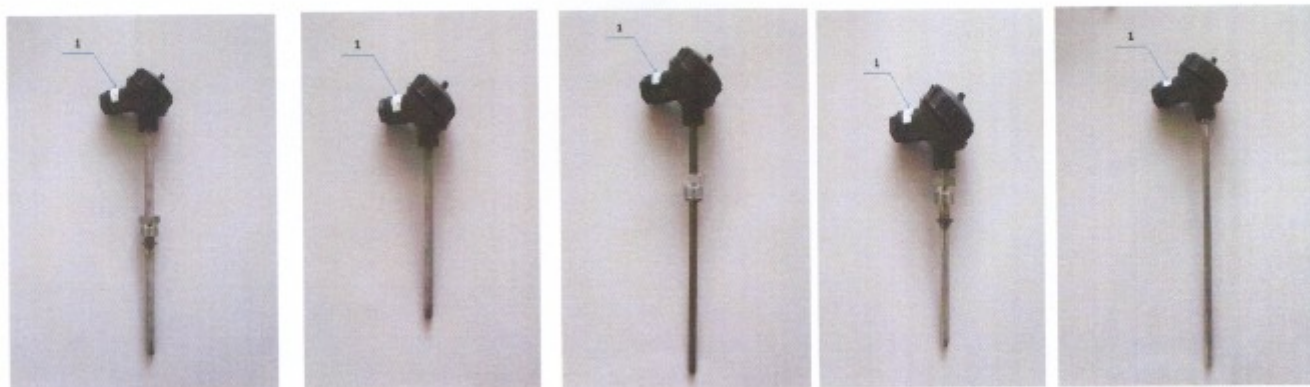
Модификация	ТПТ-1	ТПТ-17	ТПТ-19	ТПТ-21	ТПТ-25Р
Вид исполнения	ТПТ-1-1	ТПТ-17-1	ТПТ-19-1	ТПТ-21-1	ТПТ-25-1Р
	ТПТ-1-2	ТПТ-17-2	ТПТ-19-2		ТПТ-25-2Р
	ТПТ-1-3		ТПТ-19-3		
	ТПТ-1-4				
	ТПТ-1-5				

Термометры модификации ТПТ-1 состоят из металлического корпуса (сталь 12Х18Н10Т, 08Х13) в виде трубки диаметром 10 мм, 8 мм или 6 мм и контактной головки из прессматериала АГ-4В, полиамида стеклонаполненного или стали 12Х18Н10Т

Термометры в исполнении ТПТ-1-1, ТПТ-1-3 и ТПТ-1-4 имеют на корпусе приваренное кольцо, ограничивающее погружаемую часть, и подвижный штуцер М20х1,5 при помощи которого термометр закрепляют при монтаже. Расстояние от головки до упорного кольца составляет 120 или 70 мм в зависимости от вида исполнения.

Термометры в исполнении ТПТ-1-2 и ТПТ-1-5 имеют гладкий корпус, монтаж осуществляется посредством установки в гнездо, исполнения различаются друг от друга диаметром монтажной части (10, 8 или 6 мм).

Внешний вид и места маркировки термометров ТПТ-1 представлены на рисунке 1.



ТПТ-1-1

ТПТ-1-2

ТПТ-1-3

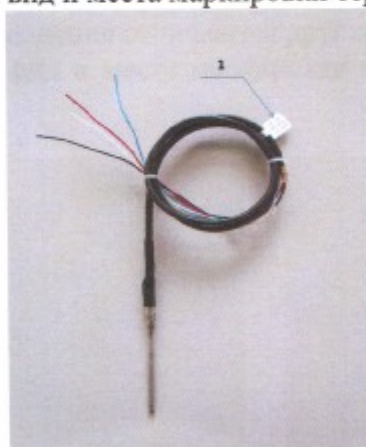
ТПТ-1-4

ТПТ-1-5

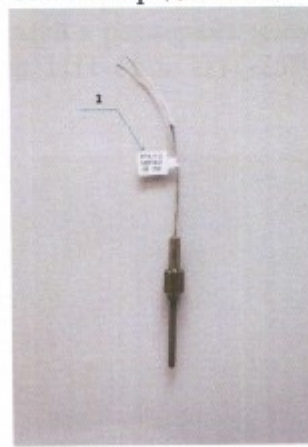
Рисунок 1 – Внешний вид термометров ТПТ-1.
(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТПТ-17 состоят из корпуса и выводящего кабеля. Корпус изготовлен из стальной трубки (сталь 12Х18Н10Т). Виды исполнения ТПТ-17-1 и ТПТ-17-2 отличаются как размерами монтажной части, так и способом закрепления выводящего кабеля в корпусе, что обеспечивает требуемую степень защиты от воздействия воды. Для изготовления выводов для термометра ТПТ-17-1 применяется провод КММ 4x0,12, для ТПТ-17-2 - провод МГТФЭ 4x0,12.

Внешний вид и места маркировки термометров ТПТ-17 представлены на рисунке 2.



ТПТ-17-1



ТПТ-17-2

Рисунок 2 – Внешний вид термометров ТПТ-17.
(1 – место нанесения маркировки)

Термометры модификации ТПТ-19 состоят из металлического корпуса (сталь 12Х18Н10Т) в виде трубки диаметром 4 мм.. На корпусе термометра имеется приваренное кольцо, ограничивающее погружаемую часть и подвижный штуцер М12х1,5, служащие элементами крепления термометра.

Виды исполнения отличаются друг от друга элементами подсоединения к измерительному устройству. Термометры в исполнении ТПТ-19-1 имеют контактную головку, термометры ТПТ-19-2 – разъем РС4ТВ с резьбовым соединением, а термометры ТПТ-19-3 присоединяются к внешней измерительной цепи посредством кабельного вывода (КММФЭ).

Внешний вид и места маркировки термометров ТПТ-19 представлены на рисунке 3.

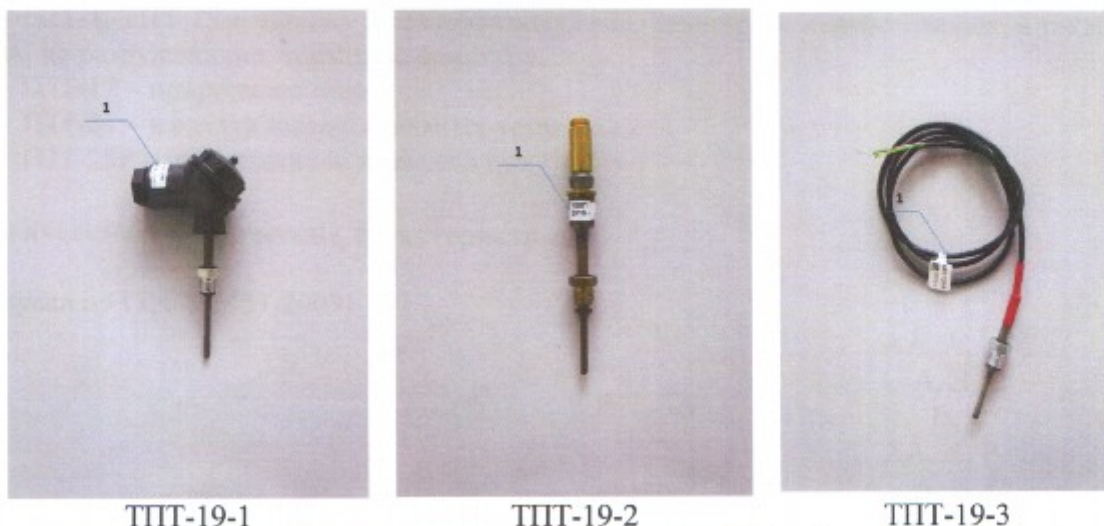


Рисунок 3 – Внешний вид термометров ТПТ-19.
(1 – место нанесения маркировки)

Термометр модификации ТПТ-21 (вид исполнения ТПТ-21-1) имеет неразборную конструкцию, корпус выполнен из стали 12Х18Н10Т в виде трубки диаметром 4 мм в ее погружаемой части. Подключение к внешней цепи осуществляется посредством кабельного вывода (МГТФ 4х0,12). Термометры устанавливаются в гнездо.

Термометр модификации ТПТ-25Р (вид исполнения ТПТ-25-1Р, ТПТ-25-2Р) состоит из корпуса и металлической клеммной головки. Корпус выполнен из стали 12Х18Н10Т в виде трубки диаметром 10 мм с размещенным на нём элементом крепления термометра подвижной гайки М27х2. Исполнения отличаются друг от друга формой и размерами клеммной головки.

Внешний вид и места маркировки термометров ТПТ-21 и ТПТ-25Р представлены на рисунке 4.

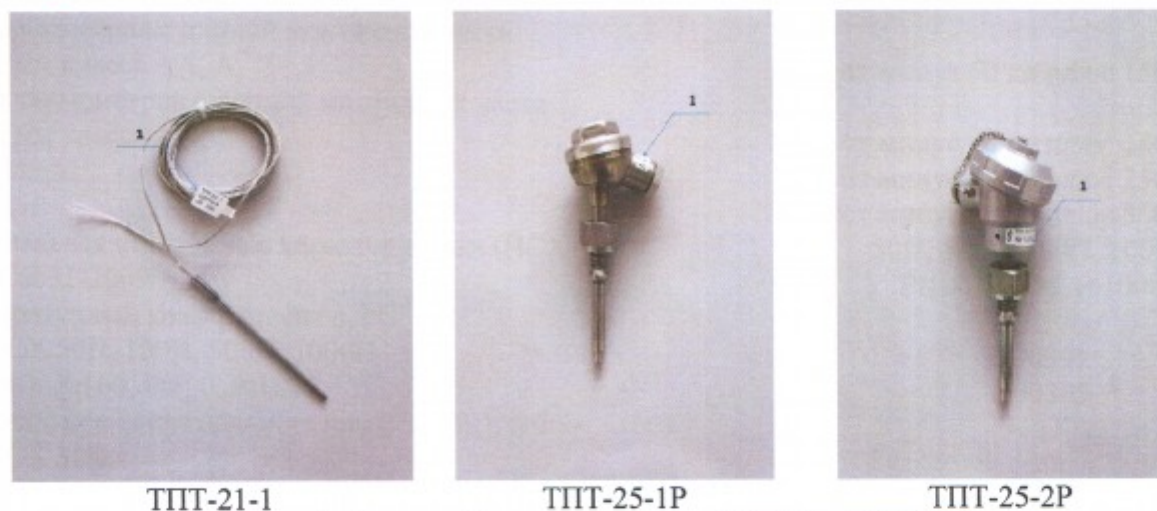


Рисунок 4 – Внешний вид термометров ТПТ-21, ТПТ-25Р
(1 – место нанесения маркировки)

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

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

Термометры относятся к неразборным и неремонтируемым изделиям.

Термометры ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21 и ТПТ-25Р являются погружными и предназначены для измерения температуры:

- ТПТ-1, ТПТ-19 – жидких и газообразных сред, химически неагрессивных, а также агрессивных, не разрушающих защитную арматуру;
- ТПТ-17 – природного газа;
- ТПТ-21 – в воздухоразделительных установках;
- ТПТ-25Р – подшипников и масла в них.

Метрологические и технические характеристики

Класс допуска по ГОСТ 6651-2009

ТПТ-1	AA, A, B, C
ТПТ-17-1	A, B, C
ТПТ-17-2	B, C
ТПТ-19	AA, A, B, C
ТПТ-21	A, B, C
ТПТ-25Р	B, C

Диапазон измеряемых температур, °С:

ТПТ-1 с проволочными ЧЭ	
класс AA	от минус 50 до плюс 250
класс A (для ТПТ-1(H))	от минус 100 до плюс 300
класс A (для ТПТ-1(C))	от минус 100 до плюс 450
класс B, C (для ТПТ-1(H))	от минус 196 до плюс 300
класс B, C (для ТПТ-1(C))	от минус 196 до плюс 500

ТПТ-1 с пленочными ЧЭ

класс AA	от 0 до плюс 150
класс A, B, C	от минус 50 до плюс 300
ТПТ-17-1	от минус 50 до плюс 100
ТПТ-17-2	от минус 50 до плюс 250
ТПТ-19	

для термометров с длиной монтажной части

35, 45 мм класса AA, A	от минус 50 до плюс 130
------------------------	-------------------------

кроме термометров с длиной монтажной части

35, 45 мм класса AA, A	от минус 50 до плюс 180
------------------------	-------------------------

ТПТ-21	от минус 50 до плюс 250
--------	-------------------------

ТПТ-25Р	от минус 50 до плюс 300
---------	-------------------------

Номинальная статическая характеристика (НСХ) по ГОСТ 6651-2009

Температурный коэффициент α , °С ⁻¹	
---	--

для НСХ 50П, 100П, 500П, 1000П	0,00391
--------------------------------	---------

для НСХ Pt100, Pt500, Pt1000	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
-----------------------	------

Допуски по сопротивлению при 0 °С (допуск R_0) приведены в таблице 2:

Таблица 2

НСХ	Класс допуска	Допуск R_0 , Ом
50П	A	±0,03
	B	±0,06
	C	±0,12

НСХ	Класс допуска	Допуск R ₀ , Ом
500П, Pt500	АА	±0,20
	А	±0,30
	В	±0,60
	С	±1,20
1000П, Pt1000	АА	±0,40
	А	±0,60
	В	±1,20
	С	±2,40

Допуски по температуре по ГОСТ 6651-2009, °С

класс допуска АА	±(0,1 + 0,0017· t)
класс допуска А	±(0,15 + 0,002· t)
класс допуска В	±(0,3 + 0,005· t)
класс допуска С	±(0,6 + 0,01· t)

где |t| - абсолютное значение температуры, °С

Длина монтажной части (в зависимости от модификации), мм от 35 до 3150
диаметр, мм от 4 до 10

Масса (в зависимости от модификации), г от 36 до 1330

Электрическое сопротивление изоляции при температуре (25±10) °С, МОм, не менее 100

Время термической реакции, с, не более
ТПТ-1 (в зависимости от модификации) от 10 до 30
ТПТ-17 6
ТПТ-19, ТПТ-21 5
ТПТ-25Р 30

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69
ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19-1, ТПТ-21, ТПТ-25Р У3, ТВ
ТПТ-19-2, ТПТ-19-3 У3

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

ТПТ-1, ТПТ-19-1, ТПТ-19-3, ТПТ-25Р IP65
ТПТ-17-1, ТПТ-19-2, ТПТ-21 IP54
ТПТ-17-2 IP50

Условное давление (в зависимости от модификации), МПа

ТПТ-1-1, ТПТ-1-3, ТПТ-1-4, ТПТ-25Р 6,3
ТПТ-1-2, ТПТ-1-5, ТПТ-17 0,4
ТПТ-19, ТПТ-21 0,16

Вероятность безотказной работы за 24 000 ч, не менее P₀₁ = 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 3.

Таблица 3

Обозначение документа	Наименование	Кол-во, (шт.)	Примечание
	Термометр сопротивления из платины технический	1	Модификация и вид исполнения в соответствии с заказом
ЕМТК.01.0000.00ПС	Паспорт	1	
ЕМТК.01.0201.00.	Подвижный штуцер	1	По требованию заказчика (только для ТПТ-1-2, ТПТ-1-5)
ЕМТК.01.0100.02	Уплотнительная прокладка	1	При наличии штуцера

Поверка

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 1 разряда, диапазон температур от минус 196 до плюс 660 °С, погрешность измерения $\pm 0,01$ °С, номер по Госреестру 11804-99;
- 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, номер по Госреестру 33744-07;
- измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, диапазон измерения температуры от минус 200 до плюс 625 °С, погрешность 0,0035 °С, номер по Госреестру 19736-11;
- мегаомметр М 4100, от 0 до 25000 МОм, погрешность 10%, номер по Госреестру 3424-73.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ЕМТК.01.0000.00РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам сопротивления из платины техническим ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р

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 4211-010-17113168-2010 Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р. Технические условия.