



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель генерального директора  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

С.А. Денисенко

«13» сентября 2025 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031,  
ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207-031-2023  
с изменением № 1**

г. Москва  
2025 г.

## Общие положения

Настоящая методика распространяется на преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 (далее по тексту – ППТ), изготавливаемые Акционерным обществом Специализированное конструкторское бюро «Термоприбор» (АО СКБ «Термоприбор»)), г. Москва, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К».

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения с эталонным термометром в жидкостных термостатах, в термостатах с флюидизированной средой, а также в сухоблочных (жидкостных) калибраторах температуры.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в документе РГАЖ 0.282.007 РЭ «Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031. Руководство по эксплуатации» (далее по тексту – РЭ) и в паспорте на ППТ.

## 1 Перечень операций поверки средства измерений

1.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведённые в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции поверки <sup>(1)</sup>	Обязательность проведения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8
Проверка электрического сопротивления изоляции средства измерений	Да	Да	8.1
Проверка допускаемой основной погрешности средства измерений	Да	Да	8.2



Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
(1) При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается. Примечание – Методикой поверки не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений.			

## 2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86,0 до 106,7.

## 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверка СИ должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с эксплуатационной документацией и освоившими работу с техническими средствами, используемыми при поверке.

## 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от +15 до +25 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 5$ гПа	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13)  Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (Регистрационный № 71394-18)  Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13)
п. 7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Измерители силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13)  Калибратор токовой петли Fluke 709H (Регистрационный

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		№ 60323-15)
	Эталон единицы электрического сопротивления 4-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 Номинальное сопротивление 10 Ом и 100 Ом	Катушки электрического сопротивления измерительные Р321, Р331 (Регистрационный № 1162-58)
	Измерители напряжения постоянного тока с эталонами 3 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520	Вольтметр универсальный В7-78/1 (Регистрационный № 52147-12) Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11)
	Источники питания постоянного тока с диапазоном выходного напряжения от 0 до 50 В; диапазоном выходного постоянного тока от 0 до 500 мА	Источник питания постоянного тока импульсный АКИП-1103 (Регистрационный № 37469-08)
	Персональный компьютер с минимальным аппаратным обеспечением: процессор 486, видеоадаптер VGA 800x640, 256 цветов, наличие свободного COM-порта, 10 Мбайт свободного пространства на жестком диске; операционная система Microsoft Windows XP/2003/2010, Vista7/8/10	-
	Программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, USB-UART, USB-RS485, IrDA InfraRed USB Adaptor, FOUNDATION Fieldbus, позволяющих осуществлять настройку ППТ и визуализировать измеренные значения Тизм.	-
п. 8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, электронные (цифровые) термометры эталонные,	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ (Регистрационный № 57690-14)



Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2-го, 3-го разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	
	Преобразователи термоэлектрические эталонные, соответствующие рабочим эталонам 3 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Преобразователь термоэлектрический эталонный ТППО (Регистрационный № 19254-10)
	Термостаты и/или криостаты температуры (переливного типа) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ» (Регистрационный № 39300-08) Криостат КТ-4
	Нулевой термостат	Термостат нулевой ТН-2М Термостат нулевой ТН-3М
	Калибраторы температуры сухоблочные (жидкостные) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибратор температуры типа КТ-1М (Регистрационный № 29228-11) Калибратор температуры типа КТ-2М (Регистрационный № 28811-12) Калибратор температуры типа КТ-2 (Регистрационный № 28811-05) Калибратор температуры типа КТ-3 (Регистрационный № 30917-05) Калибратор температуры типа КТ-3М (Регистрационный № 85591-22) Калибратор температуры типа КТ-5.3М (Регистрационный № 65779-16)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Термостаты с флюидизированной средой с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостат с флюидизированной средой FB-08
	Горизонтальные (вертикальные) трубчатые печи с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Печь малоинерционная трубчатая МТП 1200-4
	Устройство (емкость) для воспроизведения температуры минус 196 °С	Сосуд Дьюара с жидким азотом
	Измерители сопротивления изоляции с диапазоном измерений сопротивления изоляции от 0 до 20 ГОм. Номинальное рабочее напряжение 100 В, 500 В	Мегаомметр типа Ф 4101 (Регистрационный № 4542-74) Измеритель сопротивления изоляции цифровой KEW 3022 (Регистрационный № 36430-07)
	Измерители силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13) Калибратор токовой петли Fluke 709H (Регистрационный № 60323-15)
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 4 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11)
	Измерители напряжения постоянного тока с эталонами 3 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520	Вольтметр универсальный В7-78/1 (Регистрационный № 52147-12) Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный



Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		№ 19736-11)
	Эталон единицы электрического сопротивления 4-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 Номинальное сопротивление 10 Ом и 100 Ом	Катушки электрического сопротивления измерительные Р321, Р331 (Регистрационный № 1162-58)
	Источники питания постоянного тока с диапазоном выходного напряжения от 0 до 50 В; диапазоном выходного постоянного тока от 0 до 500 мА	Источник питания постоянного тока импульсный АКИП-1103 (Регистрационный № 37469-08)
	Персональный компьютер с минимальным аппаратным обеспечением: процессор 486, видеоадаптер VGA 800x640, 256 цветов, наличие свободного COM-порта, 10 Мбайт свободного пространства на жестком диске; операционная система Microsoft Windows XP/2003/2010, Vista7/8/10	-
	Программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, USB-UART, USB-RS485, IrDA InfraRed USB Adaptor, FOUNDATION Fieldbus, позволяющих осуществлять настройку ППТ и визуализировать измеренные значения Тизм.	-

#### Примечания

- 1 Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование – аттестовано.
- 2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## **5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие маркировки, комплектности ППТ описанию типа и эксплуатационной документации;
- наличие заводского номера;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого ППТ, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

6.3 СИ, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

Примечание – При оперативном устранении недостатков ППТ, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

## **7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средства измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений

7.2.1 Места заделки соединительного кабеля в защитный корпус погружаемых ППТ и поверхностных ППТ с соединительными кабелями (далее по тексту – ППТСК и ППТП соответственно) с внешней оболочкой из металлорукава, фторопластовой трубки, металлорукава и фторопластовой трубки или металлической оплетки, не допускается погружать в термостатирующую среду жидкостных термостатов для предотвращения их выхода из строя.

7.2.2 Перед помещением указанных выше ППТСК с длиной монтажной части менее 60 мм или ППТП в жидкостной термостат защитные корпуса таких ППТСК и ППТП необходимо установить в пробирку из кварцевого стекла или в тонкостенную металлическую трубку с запаянным или заваренным дном.

7.3 Опробование

7.3.1 Опробование ППТ проводить по методикам, приведённым в п.п. 2.3.2.7-2.3.2.15, 2.3.2.15.а, 2.3.2.15.б РЭ.

## **8 Определение метрологических характеристик средства измерений**

8.1 Проверку электрического сопротивления изоляции измерительной цепи ППТ относительно корпуса проводить по методике, приведённой в п. 2.3.2.6 РЭ.

8.2 Проверка допускаемой основной погрешности



8.2.1 Проверку допускаемой основной погрешности проводить в диапазоне измерений температуры, установленном в представленном на поверку ППТ.

#### 8.2.2 Подготовка к проверке

Проверку допускаемой основной погрешности проводить:

- для ППТ, кроме ППТСП, с интервалом измерений не более 300 °С в 3-х температурных точках T1, T2, T3:

- T1 = T<sub>нач.</sub><sup>+10</sup>, °С (в начале установленного в ППТ диапазона измерений температуры);

- T2 = ((T<sub>нач.</sub> + (T<sub>кон.</sub>-T<sub>нач.</sub>)/2) ± 10), °С (в середине установленного в ППТ диапазона измерений температуры);

- T3 = T<sub>кон.</sub>-10, °С (в конце установленного в ППТ диапазона измерений температуры);

- для ППТ с интервалом измерений свыше 300 °С в 4-х температурных точках T1, T2, T3, T4:

- T1 = T<sub>нач.</sub><sup>+10</sup>, °С (в начале установленного в ППТ диапазона измерений температуры);

- T2 = ((T<sub>нач.</sub> + (T<sub>кон.</sub>-T<sub>нач.</sub>)/3) ± 10), °С (в температурной точке, отстоящей на 1/3 интервала измерений от T<sub>нач.</sub>);

- T3 = ((T<sub>кон.</sub> - (T<sub>кон.</sub>-T<sub>нач.</sub>)/3) ± 10), °С (в температурной точке, отстоящей на 1/3 интервала измерений от T<sub>кон.</sub>);

- T4 = T<sub>кон.</sub>-10, °С (в конце установленного в ППТ диапазона измерений температуры);

- для ППТСП – в одной температурной точке +(20 ± 5) °С

в следующей последовательности.

Собрать схемы подключения, приведенные в п.п. 2.3.2.7, 2.3.2.8, 2.3.2.12, 2.3.2.15 РЭ:

- для ППТ/МП – в соответствии с рисунками 2.12, 2.13 РЭ;

- для ППТ/ХТ – в соответствии с рисунками 2.14, 2.15 РЭ.

Примечания:

1 При определении выходного токового сигнала методом измерения падения напряжения U<sub>РН</sub> на сопротивлении нагрузки R<sub>Н</sub>. с помощью вольтметра в качестве сопротивления нагрузки R<sub>Н</sub>. использовать катушку сопротивления типа Р331 с номинальным сопротивлением 100 Ом.

При использовании в качестве вольтметра многоканального прецизионного измерителя/регулятора температуры МИТ 8.15, в качестве сопротивления нагрузки R<sub>Н</sub>. использовать катушку сопротивления типа Р321 с номинальным сопротивлением 10 Ом.

2 При измерении цифрового сигнала ППТ/ХТ суммарное сопротивление R<sub>Н</sub>.+R<sub>Б</sub>. на рисунке 2.14 РЭ должно быть 250<sup>+5</sup> Ом.

3 При измерении цифрового сигнала ППТ/ХТ-PR, ППТ/ХТ-PR1, ППТ/ХТ-Y, ППТ/ХТ-Э1, ППТ/ХТ-M, ППТ/ХТ-M1, ППТ/ХТ-M2 сопротивления R<sub>Н</sub>., R<sub>Б</sub>. подключить к минусовому выходу источника питания G1;

- для ППТ/МБ – в соответствии с рисунком 2.20 РЭ;

- для ППТ/ФБ-Е – в соответствии с рисунками 2.23, 2.24 РЭ.

Подготовить программно-аппаратный комплекс, позволяющий визуализировать измеренную ППТ/БП температуру, к работе.

Вывести ППТ/БП из режима «Глубокий сон», если ППТ/БП был переведен в указанный режим ранее. Для этого необходимо извлечь блок батарей из его отсека, подождать не менее 30 с и вновь установить блок батарей в отсек.

Убедиться, что ППТ/БП находится в состоянии соединения с аппаратно-программным комплексом.

Перед подключением ППТ/ИНД, за исключением ППТ/БП/ИНД, ППТ/ХТ-M1/ИНД, провести демонтаж ЦД из головки, после подключения ППТ/ИНД перед проведением проверки ЦД установить в головку.

Включить кабель питания источника питания G1 в сеть напряжением 220 В частотой 50 Гц и установить на выходе источника питания напряжение (24±0,5) В.

Включить источник питания G1.



Примечание – Для схем подключения в соответствии с рисунками 2.13 (для ППТ/МП), 2.15 (для ППТ/ХТ), 2.24 (для ППТ/ФБ-Е) РЭ источник питания не использовать.

При определении выходного токового сигнала ППТ либо измерить падение напряжения  $U_{Rн}$  на сопротивлении нагрузки  $Rн$ . с помощью вольтметра и рассчитать выходной токовый сигнал  $I_{вых.}$  по формуле:

$$I_{вых.} = U_{Rн} / Rн. \quad (1.1)$$

либо считать показания с экрана калибратора токовой петли.

У ППТ/ИНД значение температуры  $T_{инд.}$  считать с экрана ЦД.

У ППТ/ХТ значение температуры  $T_{изм.}$  считать с экрана монитора ПК в текстовых строках:

- «Measured value» окна «Display measured value» в соответствии с рисунком 2.16 РЭ для ППТ/ХТ-W;

- «PV» окна «Device setup» в соответствии с рисунком 2.17 РЭ для ППТ/ХТ-Y;

- «Input» или «Sensor1» поля «Device values» окна «Monitoring» в соответствии с рисунком 2.18 РЭ для ППТ/ХТ-PR и ППТ/ХТ-PR1 соответственно;

- «Основная переменная» окна «Монитор» главного окна программы «HARTConfig» в соответствии с рисунком 2.19 РЭ для ППТ/ХТ-Э1;

- «PV» окна онлайн-параметрирования в соответствии с рисунком 2.22 РЭ для ППТ/ХТ-E;

- «PV» панели «Monitor» окна «Device Scan» в соответствии с рисунком 2.27 РЭ для ППТ/ХТ-M, ППТ/ХТ-M1, ППТ/ХТ-M2;

- «PV» панели «Первичная переменная» окна «Процесс» программы «HARTmanager» в соответствии с рисунком 2.28 РЭ для ППТ/ХТ-Э2.

У ППТ/МБ значение температуры  $T_{изм.}$  считать с экрана монитора ПК в поле «Вход» закладки «Измерения» окна программы «Термоприбор-2М» в соответствии с рисунком 2.21 РЭ.

У ППТ/ФБ-Е значение температуры  $T_{изм.}$  считать с экрана монитора ПК в окне «Параметрирование Online» в строке «Primary value 1» в соответствии с рисунком 2.25 РЭ.

Переход к упомянутым выше окнам программ для ППТ осуществить в соответствии с последовательностью операций, указанных в приложениях Д - Н, Ф, Х РЭ.

У ППТ/БП значение температуры  $T_{изм.}$  считать с экрана устройства визуализации выходного сигнала аппаратно-программного комплекса.

### 8.2.3 Проведение проверки

ППТ поместить в термостат, калибратор температуры или нагревательную печь (далее по тексту – средства задания температуры), в которых установить температуру  $T1$ .

Примечание – Для погружаемых ППТ с длинами монтажной части менее 370 мм проверку основной допускаемой погрешности в температурных точках, расположенных в диапазоне температур от -196 °С до -70 °С, допускается проводить при температуре от -80 °С до -70 °С.

Фактическую температуру  $T_{ф.}$  в используемом средстве задания температуры измерить платиновым эталонным термометром или преобразователем термоэлектрическим эталонным.

После выхода средства задания температуры на заданный температурный режим и достижения стабильного состояния поверяемого ППТ и эталонного средства измерений температуры провести измерения фактической температуры  $T1_{ф.}$  в средстве задания температуры, напряжения  $U_{RнT1ф.}$  на сопротивлении нагрузки  $Rн$ . или с помощью калибратора токовой петли выходного токового сигнала  $I_{вых.изм.T1ф.}$ , индицируемой температуры  $T1_{инд.}$ , измеряемой температуры  $T1_{изм.}$

По формуле (1.1) рассчитать выходной токовый сигнал  $I_{вых.изм.T1ф.}$  по измеренному напряжению  $U_{RнT1ф.}$  на сопротивлении нагрузки  $Rн$ .

По формуле (1.2) определить расчётное значение выходного токового сигнала  $I_{вых.расч.T1ф.}$  при фактической температуре  $T1_{ф.}$ :

$$I_{вых.расч.T1ф.} = 4 + 16 \cdot (T1_{ф.} - T_{нач.}) / (T_{кон.} - T_{нач.}) \quad (1.2)$$



ППТ поместить в соответствующие средства задания температуры, в которых последовательно установить температуру T2, T3 и T4. Тип средства задания температуры выбрать из таблицы 4.1.

Повторить операции измерения фактической температуры T2ф., T3ф., T4ф., напряжения URнT2, URнT3, URнT4 или выходного токового сигнала Iвых.T2ф., Iвых.T3ф., Iвых.T4ф., индицируемой температуры T2инд., T3инд., T4инд., измеряемой температуры T2изм., T3изм., T4изм. в температурных точках T2, T3 и T4.

Рассчитать значения выходного токового сигнала Iвых.расч.T2ф., Iвых.расч.T3ф., Iвых.расч.T4ф. при фактической температуре T2ф., T3ф., T4ф. по формуле (1.2).

## 9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определить в каждой задаваемой температурной точке Ti (i = 1, 2, 3, 4) основную приведенную погрешность:

- по выходному токовому сигналу  $\sigma_{0i}$ , %, по формуле:

$$\sigma_{0i} = (I_{\text{вых.изм.}}T_{i\text{ф.}} - I_{\text{вых.расч.}}T_{i\text{ф.}}) \cdot 100 / 16 \quad (1.3)$$

- индикации  $\sigma_{0\text{инд.}}$ , %, по формуле:

$$\sigma_{0\text{инд.}} = (T_{i\text{инд.}} - T_{i\text{ф.}}) \cdot 100 / (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) \quad (1.4)$$

- по выходному цифровому сигналу  $\sigma_{0\text{ит}}$ , %, по формуле:

$$\sigma_{0\text{ит}} = (T_{i\text{изм.}} - T_{i\text{ф.}}) \cdot 100 / (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) \quad (1.5)$$

или основную абсолютную погрешность:

- по выходному цифровому сигналу  $\Delta_{0\text{ит}}$ , °C, по формуле:

$$\Delta_{0\text{ит}} = (T_{i\text{изм.}} - T_{i\text{ф.}}) \quad (1.6)$$

- индикации  $\Delta_{0\text{инд.}}$ , °C, по формуле:

$$\Delta_{0\text{инд.}} = (T_{i\text{инд.}} - T_{i\text{ф.}}) \quad (1.7)$$

Примечание – При определении допускаемой основной погрешности ППТ выбрать максимальное значение между минимальным пределом основной абсолютной погрешности  $\Delta_{0\text{мин.}}$ , °C, и рассчитанными значениями (в °C) определенных по формулам (1.3) - (1.5) значений основной приведенной погрешности  $\sigma_0$  от установленного в ППТ интервала диапазона измерений температуры (см. таблицы 1.5, 1.6, 1.7 - 1.7б РЭ).

9.2 Результаты поверки по п. 8.2 считаются положительными, если основная погрешность ППТ в каждой проверяемой температурной точке не превышает значений допускаемой основной погрешности, указанной в описании типа на ППТ, а также приведенной в паспортах или на шильдиках в виде табличек, или на этикетках поверяемых ППТ.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки ППТ в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 ППТ, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица,

представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

10.4 Оформление протокола поверки осуществлять в соответствии с системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требования к ведению протокола не предъявляются.

Разработчик настоящей методики:  
Заместитель начальника отдела 207  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Е.В. Родионова

Начальник отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.А. Игнатов