



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный  
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77  
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66  
www.vniims.ru

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«15» октября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Термометры манометрические PGTS**

**МП 207-074-2024**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г. Москва  
2024 г.

### Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термометры манометрические PGTS (далее по тексту – термометры, СИ или приборы), изготавливаемые «PANAM ENGINEERS LTD.», Индия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод непосредственного сличения.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «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».

### 1 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Контроль условий поверки	Да	Да	7.1
Подготовка к поверке	Да	Да	7.2
Опробование	Да	Да	7.3
Определение метрологических характеристик	Да	Да	8
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10
Примечания:			
1. При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается.			
2. Методикой поверки не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений.			



## 2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

2.2 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

2.3 Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

2.4 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемым прибором должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

## 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 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 руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

## 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 4.1 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %.	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13; Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 5$ гПа	Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13
п. 8 Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 3-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 23.12.2022 № 3253.	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10; Термометр лабораторный электронный ЛТА мод. ЛТА-Э, рег. № 69551-17

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456.	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М), рег. № 19736-11
	Термостаты и/или криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08; Термостаты переливные прецизионные серии ТПП, рег. № 33744-07, Термостаты жидкостные ТКС-Текноу рег. № 89732-23
	Калибраторы температуры сухоблочные и жидкостные с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К», рег. № 80030-20; Калибраторы температуры жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-М, ЭЛЕМЕР-Т, рег. № 78676-20
	Термостаты с флюидизированной средой (солевые) 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
	Криостат с диапазоном воспроизведения температуры от минус 170 °С до минус 60 °С.	Криостат регулируемый КР-190-1
<p>Примечания:</p> <p>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.</p> <p>2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>		

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

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

– ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;



- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, 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 средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.1.2 Результаты контроля окружающей среды заносят специальный журнал.

### **7.2 Подготовка к поверке средства измерений**

7.2.1. Все термометры перед проведением поверки должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С, не менее:

- 12 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, более 10 °С;
- 1 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, от 1 °С до 10 °С;
- при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

### **7.3 Опробование**

7.3.1 Разместить термометр на рабочей поверхности стола. Зафиксировать значение температуры, соответствующее текущим значениям температуры воздуха в лаборатории, отображаемое на циферблате термометра.

7.3.2 Сравнить измеренную температуру воздуха поверяемым термометром с температурой воздуха в лаборатории.

7.3.3 Результат проверки считается положительным, если измеренное значение температуры воздуха поверяемым термометром, соответствует измеренному значению температуры воздуха в лаборатории.

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

### **8.1 Определение абсолютной погрешности и вариации показаний**

8.1.1 Определение погрешности поверяемых термометров выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах, криостатах, термостатах с флюидизированной средой, сухоблочных калибраторах температуры в зависимости от диапазона измерений температуры термометров и их конструктивных особенностей.



Погрешность измерений температуры и вариацию показаний определяют в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее, чем в четырех температурных точках.

Для исполнений термометров с нижним пределом диапазона измерений минус 85 °С допускается определять погрешность измерений температуры и вариацию показаний термометров начиная с температуры минус 80 °С.

Погрешность измерений температуры и вариацию показаний термометров исполнений с нижним пределом диапазона измерений минус 105 °С и ниже определяют в криостате регулируемом КР-190-1. В случае конструктивной несовместимости допустимо проверять нижнюю температурную точку при минус 100 °С в жидкостном термостате.

Вначале проводят цикл измерений при повышении температуры до верхнего предела (прямой ход), а потом при понижении до нижнего предела диапазона измерений температуры (обратный ход).

8.1.2 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в термостате (криостате или калибраторе температуры) первую температурную контрольную точку.

8.1.3 Далее эталонный и поверяемый термометры помещают в рабочую зону термостата (криостата или калибратора) и выдерживают до установления теплового равновесия между эталонным и поверяемым термометрами и термостатирующей средой (не менее 10-ти минут).

8.1.4 Затем снимают показания эталонного и поверяемого термометров и заносят их в журнал наблюдений.

8.1.5 Операции по п.п. 8.1.2 – 8.1.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего предела и понижении до нижнего предела.

8.1.6 Проводят подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п.п. 9.1- 9.3.

## **9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры**

Рассчитывают по формуле 1 и заносят в журнал наблюдений значение погрешности  $\Delta_T$ :

$$\Delta_T = \bar{T}_{СИ} - \bar{T}_Э, \quad (1)$$

где:

$T_{СИ}$  - измеренное среднее арифметическое значение температуры поверяемого термометра, °С;

$T_Э$  - среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С.

### **9.2 Определение вариации показаний**

Рассчитывают по формуле 2 и заносят в журнал наблюдений значение вариации  $\Delta t$  для  $i$ -ой точки, как разность показаний поверяемого термометра при подходе к одному и тому же значению температуры, определенной по эталонному термометру, при прямом и обратном ходах, включая нижний и верхний пределы измерений:

$$\Delta t = t_1 - t_2, \quad (2)$$

где:  $t_1$  – измеренное значение температуры при возрастании температуры, °С;  
 $t_2$  – измеренное значение температуры при убывании температуры, °С.

9.3 Термометр считается выдержавший поверку, если полученные значения абсолютной погрешности и вариация показаний термометров в каждой проверяемой точке находятся в пределах допустимых значений, приведенных в таблице А1 Приложения А.

## **10 Оформление результатов поверки**

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

10.2 Термометры, 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.

Разработал:

Начальник отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов



Таблица А1 - Метрологические характеристики

Диапазон показаний температуры (шкала) <sup>(1)</sup> , °С	Диапазон измерений температуры <sup>(1)</sup> , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta$ ) <sup>(1) (2)</sup> , °С (класс точности 1.0) <sup>(3)</sup>	Цена деления шкалы <sup>(1)</sup> , °С
от 0 до +60	от +5 до +55	$\pm 1,0$	1
от 0 до +80	от +10 до +70	$\pm 1,0$	1
от 0 до +100	от +10 до +90	$\pm 2,0$	1
от 0 до +120	от +10 до +110	$\pm 2,0$	1; 2
от 0 до +160	от +15 до +145	$\pm 5,0$	2; 5
от 0 до +200	от +20 до +180	$\pm 5,0$	2; 5
от 0 до +250	от +25 до +225	$\pm 5,0$	2; 5
от 0 до +300	от +30 до +270	$\pm 5,0; \pm 10,0$	2; 5
от 0 до +400	от +40 до +360	$\pm 15,0$	5; 10
от 0 до +500	от +50 до +450	$\pm 15,0$	5; 10
от 0 до +600 <sup>(4)</sup>	от +60 до +540	$\pm 15,0$	5; 10
от -10 до +50	от -5 до +45	$\pm 1,0$	1
от -10 до +110	от 0 до +100	$\pm 2,0$	1; 2
от -20 до +40	от -15 до +35	$\pm 1,0$	1
от -20 до +100	от -10 до +90	$\pm 2,0$	1; 2
от -20 до +120	от -5 до +105	$\pm 5,0$	1
от -20 до +180	от 0 до +160	$\pm 2,0; \pm 5,0$	1; 2; 5
от -30 до +50	от -20 до +40	$\pm 1,0$	1
от -30 до +70	от -20 до +60	$\pm 1,0$	1
от -30 до +170	от -10 до +150	$\pm 5,0$	2; 5
от -40 до +40	от -30 до +30	$\pm 1,0$	1
от -40 до +60	от -30 до +50	$\pm 2,0$	1
от -40 до +160	от -20 до +140	$\pm 5,0$	1; 2; 5
от -50 до +100	от -35 до +85	$\pm 5,0; \pm 10,0$	1; 2; 5
от -50 до +50	от -40 до +40	$\pm 2,0; \pm 4,0$	1; 2
от -60 до +40	от -50 до +30	$\pm 2,0$	1
от -80 до +40	от -70 до +30	$\pm 5,0$	1; 2
от -100 до +50	от -85 до +35	$\pm 6,0$	2; 5
от -120 до +40	от -105 до +25	$\pm 6,0$	2
от -200 до +50	от -170 до +25	$\pm 10,0$	2; 5

Примечания:

(1) - Конкретный диапазон измерений, значение погрешности и цены деления шкалы приведены в паспорте на термометры.

(2) - Вариация показаний термометра не превышает значений допускаемой абсолютной погрешности.

(3) - Данный класс точности нормирован только в технической документации фирмы-изготовителя и наносится на циферблат термометра.

(4) - Могут быть реализованы только для термометров с жестким креплением (неподвижный шток) и диаметром термобаллона 10 или 12 мм с минимальной длиной термобаллона 250 мм.