



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

« 25 » октября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры биметаллические РВМТ

МП 207-075-2024

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва
2024 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термометры биметаллические РВМТ (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 ± 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 кПа до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 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 LTA мод. LTA-Э, рег. № 69551-17
	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

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	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», рег. № 39300-08; Термостаты переливные прецизионные серии ТПП, рег. № 33744-07
	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
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

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, в термостатах с флюидизированной средой или сухоблочных калибраторах температуры в зависимости от диапазона измерений температуры термометров и их конструктивных особенностей.

Погрешность измерений температуры термометров 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.

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 (или калибраторе температуры) первую температурную контрольную точку.

8.1.3 Далее эталонный и поверяемый термометры помещают в рабочую зону термостата (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 Δ_T :

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

где:

$\bar{T}_{СИ}$ - измеренное среднее арифметическое значение температуры поверяемого термометра, °С;

$\bar{T}_Э$ - среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С.

9.2 Определение вариации показаний

Рассчитывают по формуле 2 и заносят в журнал наблюдений значение вариации Δt 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) ⁽¹⁾ , °С	Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности (Δ) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ , °С (класс точности 1.0) ⁽³⁾	Цена деления шкалы ⁽¹⁾ , °С
от 0 до +50	от +5 до +45	$\pm 1,0$	1
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 +150	от +15 до +135	$\pm 2,0; \pm 5,0$	1; 2; 5
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 +450	от +45 до +400	$\pm 15,0$	5; 10
от 0 до +500	от +50 до +450	$\pm 15,0$	5; 10
от 0 до +550	от +55 до +500	$\pm 15,0$	5; 10
от 0 до +600	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 +60	от -10 до +50	$\pm 1,0$	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 -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 +50	от -40 до +40	$\pm 2,0; \pm 4,0$	1; 2
от -50 до +100	от -35 до +85	$\pm 5,0; \pm 10,0$	1; 2; 5
от -50 до +150	от -30 до +130	$\pm 5,0$	1; 2; 5

Примечания:

(1) - Конкретный диапазон показаний (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.