

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
августа 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры биметаллические БТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2411-0162-2018

Руководитель отдела госэталонов в области
теплофизических и температурных измерений

 А.И. Походун
Заместитель руководителя
лаборатории термометрии

 В. М. Фуксов

Санкт-Петербург
2018

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки термометров биметаллических БТ (далее - Термометры), выпускаемых ЗАО «РОСМА», г. Санкт-Петербург. Методика распространяется на ранее выпущенные термометры биметаллические БТ.

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – 3 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование эталонов, средств измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1	Визуально	Да	Да
Опробование	4.2	Визуально	Да	Да
Определение погрешности измерений и вариации показаний	4.3	Термометр цифровой прецизионный ДТИ-1000, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15595-12, диапазон измерений от -50 °С до +650 °С, пределы допускаемой погрешности: ±0,031 °С (в диапазоне от -50 до +400 °С), ±0,061 °С (в диапазоне св. +400 °С); Термостат переливной прецизионный ТПП-1.2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07, диапазон воспроизводимой температуры от - 60 °С до +100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры ± 0,01 °С; Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-300», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25190-03, диапазон воспроизводимой температуры от +100 °С до +300 °С, нестабильность поддержания заданной температуры ±(0,01...0,02) °С; Калибратор температуры цифровой АТС-650А фирмы АМТЕК, Дания, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 20262-07, диапазон воспроизводимой температуры от +33 до +650 °С, погрешность: ±0,39 °С, нестабильность: ±0,03 °С	Да	Да

1	2	3	4	5
Определение погрешности и вариации срабатывания электроконтактов (только для термометров с электроконтактами)	4.4	Оборудование п. 4.3 настоящей таблицы, Устройство для определения срабатывания электроконтактов, модель KPG1004, нагрузка до 25 ВА	Да	Да

Примечание: допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

1.4 Первичная поверка при выпуске с производства может проводиться методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (процент несоответствующих единиц продукции 1,0 %). В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S-3.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку приборов выбирается согласно таблице 2.

Таблица 2

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число, Re
От 2 до 15 включ.	2	0	1
От 16 до 50 включ.	3		
От 51 до 150 включ.	5		
От 151 до 500 включ.	8		

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке термометров соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 При поверке выполняют требования техники безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

2.3 Не допускается перегрев головки поверяемых термометров выше плюс 60 °С при определении погрешности в твердотельных термостатах (калибраторах).

2.4 К поверке допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию и обученных правилам техники безопасности и изучивших настоящую методику.

2.5 Во избежание возможных ожогов необходимо соблюдать осторожность при извлечении термометров, нагретых до высокой температуры.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25 °С
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7 кПа

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в руководствах по эксплуатации на приборы.

Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов.

3.2 Подготовка к поверке

3.2.1 Проверка наличия паспортов, свидетельств поверки метрологическими органами всех средств поверки.

3.2.2 Подготовка средств поверки к работе по соответствующим инструкциям по эксплуатации.

3.2.3 Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 При внешнем осмотре термометров проверяют отсутствие видимых механических повреждений, а также целостность стекла и стрелки.

При обнаружении перечисленных или других дефектов, мешающих проведению поверки, термометр признают непригодным к применению и дальнейшую поверку не проводят.

4.2 Опробование

4.2.1 После выдержки в течение 30 мин. при температуре п. 3.1 данной методики термометр должен показывать значение температуры.

Опробование термометров с нижним пределом измерений от +30 °С и выше проводят в термостате при значении температуры равному или выше нижнего предела диапазона измерений.

Термометр считают прошедшим опробование, если показания термометра не выходят за пределы шкалы.

4.3 Определение погрешности измерений и вариации показаний

4.3.1 Определение погрешности производится методом сличений с эталонным термометром в термостатах (калибраторах температуры) в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее чем в трех температурных точках. Поверяемый термометр помещается в термостат (калибратор) на одну глубину с эталонным термометром и после выдержки при заданной температуре в течение 15 мин. снимают показания эталонного и поверяемого термометра. Для термометров общетехнических специальных (с присоединением на пружине) допускается использовать поверхностные калибраторы температуры или использовать выравнивающий блок с площадкой диаметром 40±5 мм.

4.3.2 Сначала производят отсчет показаний термометра в выбранных точках при возрастании температуры вплоть до верхнего предела измерений, а затем при последовательно убывающих значениях температуры вплоть до нижнего предела измерений.

Погрешность определяют по формуле 1:

$$\delta T = \frac{T_{изм} - T_{эт}}{T_v - T_n} \cdot 100 \% \quad 1)$$

где $T_{изм}$ – показания поверяемого термометра, °С;

$T_{эт}$ – показания эталонного термометра (при поверке в калибраторах температуры - показания внутреннего термометра калибратора), °С;

T_v и T_n – верхний и нижний пределы диапазона измерений, °С

4.3.3 Вариацию показаний определяют как разность показаний поверяемого термометра при подходе к одному и тому же значению температуры, определенной по эталонному термометру, при прямом и обратном ходах, приведенную к диапазону измерений.

Вариацию показаний определяют по формуле 2:

$$\delta T = \frac{T_{изм.пр.} - T_{изм.обр.}}{T_v - T_n} \cdot 100 \% \quad 2)$$

4 где $T_{изм.пр.}$ – показания поверяемого термометра при прямом ходе, °С;

T_{изм.обр.} – показания поверяемого термометра при обратном ходе, °С;

T_в и *T_н* – верхний и нижний пределы диапазона измерений, °С.

4.3.4 Результат определения погрешности считают положительным, если максимальное значение равно или находится в пределах: $\pm 1,0\%$; $\pm 1,5\%$; $\pm 2,5\%$, указанных на циферблатах термометров классов точности, вариация показаний, рассчитанная по формуле 2, не превышает пределов допускаемой приведенной погрешности термометра.

4.4 Определение погрешности и вариации срабатывания электроконтактов.

Погрешность и вариацию срабатывания электроконтактов определяют в трех точках, находящихся в первой, второй и третьей третях диапазона измерений и равномерно распределенных по диапазону измерений, в следующем порядке.

4.4.1 Поверяемый термометр помещают в устройство воспроизведения температуры на одну глубину с эталонным средством измерений температуры и как можно ближе к нему. В устройстве воспроизведения температуры устанавливается температура первой точки поверки. Указатель электроконтакта при этом следует установить ниже или выше данной точки, в зависимости от того, как срабатывание электроконтакта настроено при выпуске из производства.

4.4.2 После выдержки, необходимой для стабилизации температуры и показаний поверяемого термометра и эталонного средства измерений, указатель электроконтакта следует плавно двигать к стрелке термометра до тех пор, пока не произойдет срабатывание. В момент срабатывания движение указателя прекращают.

4.4.3 Погрешность срабатывания электроконтакта определяют по формуле 1,

где *T_{эт}* – показания эталонного термометра в момент срабатывания;

T_{изм} – значение температуры поверяемого термометра, на котором остановился указатель срабатывания.

4.4.4 После определения погрешности срабатывания электроконтактов определяется вариация срабатывания. Для этого указатель электроконтакта продолжают передвигать далее в том же направлении еще на 2 – 3 деления шкалы, а затем в обратном направлении пока не произойдет обратное срабатывание.

4.4.5 Вариацию срабатывания определяют как разность значений температуры, при которых произошло срабатывание электроконтактов при прямом и обратном движении указателя электроконтакта.

4.4.6 Вариацию срабатывания электроконтакта определяют по формуле 2.

4.4.7 Процедуры по п.п. 4.4.2-4.4.6 производят в точках, расположенных в средней части и в последней трети диапазона измерений.

4.4.8 При поверке термометров с двумя указателями электроконтактов поверку проводят для одного указателя, второй при этом должен быть выведен за пределы шкалы. Затем проводят поверку для второго указателя, выведя первый указатель за пределы шкалы.

4.4.9 Результат определения погрешности считают положительным, если максимальное значение срабатывания электрической схемы сигнализирующего устройства равно или находится в пределах: $\pm 4\%$, значение вариации срабатывания находится в пределах погрешности.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 При положительных результатах поверки термометры удостоверяются знаком поверки, и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

5.2 При отрицательных результатах поверки, аннулируется свидетельство о поверке и выписывается извещение о непригодности к применению.

5.3 Знак поверки наносится на стекло или корпус термометра или на свидетельство о поверке.

Приложение 1
(рекомендуемое)

Протокол первичной (периодической) поверки № _____

Наименование _____

зав. № _____;

представленный _____.

Место проведения поверки _____

Метод поверки: МП 2411-0162-2018 «ГСИ. Термометры биметаллические БТ. Методика поверки»

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды __ °С

Относительная влажность __ %

Атмосферное давление __ кПа

Поверка проведена с применением эталонов, СИ:

Результаты внешнего осмотра: _____

Таблица 1 - Результаты поверки

Диапазон температуры, °С	Поверяемые точки	Т измер, °С Прямой ход	Т измер, °С Обрат.ход	Т эталон, °С	Погрешность %	Вариация, %	допуск, ±%

Таблица 2 – Результаты поверки срабатывания электроконтактов

Диапазон температуры, °С	Поверяемые точки	Т срабат, °С эл.- контактов прямой ход	Т срабат, °С эл.- контактов обратный ход	Т эталон, °С	Погрешность %	Вариация, %	допуск, ±%
							4

Выводы: Погрешность и вариация показаний термометра биметаллического БТ, соответствует значениям указанным в описании типа.

Поверитель _____

Дата проведения поверки «__» _____ 201_ г.