

СОГЛАСОВАНО
Директор НПО «МЦ-БАГОРИЯ»



С.В. Камоцкий
2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений
и техники БелГИМ

Ю.В. Козак
« 08 » 06 2023 г.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТБ

Методика поверки

МРБ МП.3581 – 2023

Листов 10

РАЗРАБОТЧИК
Главный конструктор
НПО «МЦ-БАГОРИЯ»

Н.М. Седина
« 07 » 06 2023 г.

2023



Введение

Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на термометры биметаллические ТБ (далее - термометры), выпускаемые по [1], изготовленные научно-производственным обществом с ограниченной ответственностью «МЦ-БАГОРИЯ», г. Минск, Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к термометрам, приведены в таблице А.1.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА) в области технического нормирования и стандартизации:

ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ТКП 427-2022 Электроустановки. Правила техники безопасности при эксплуатации;

ГОСТ 12.2.003-1991 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

Примечание - При использовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда ТНПА в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта, раздела МП	Обязательное проведение при поверке	
		первичной	последующей
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Опробование	7.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1 Определение диапазона измерений и основной приведенной погрешности при измерении температуры	7.3.1	+	+
4 Оформление результатов поверки	8		+
Примечание - Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
7.3	Термостат низкотемпературный «Криостат А2.05». Диапазон измерений температуры от минус 40 °С до 20 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,05$ °С.
7.3	Устройство термостатирующее измерительное «Термостат-А.3». Диапазон измерения и поддержания температуры рабочей среды от 15 °С до 250 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,02$ °С.
7.3	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300-Н, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,05$ °С в диапазоне температур от 0 °С до 200 °С.
7.3	Секундомер электронный «Интеграл С-01». Диапазон измерений интервалов времени от 0 с до 9 ч 59 мин 59,99 с. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения $\Delta = \pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x - значение измеренного интервала времени, с
6, 7.2	Комбинированный прибор testo 608-Н1. Диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,6$ °С. Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 10 % до 95 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности ± 3 %.
Примечания 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. 2 Все средства поверки должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию в области обеспечения единств измерений.



5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно ТКП 181, ТКП 427, ГОСТ 12.2.003 и требования, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на применяемые эталоны, вспомогательное оборудование и поверяемые термометры.

5.2 Персонал может быть допущен к поверке после инструктажа по технике безопасности по ТКП 427, изучения ЭД термометров [2], применяемых средств измерений и настоящей МП.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха - от 30 % до 80 %, без конденсации влаги;
- вибрации и удары должны отсутствовать или не достигать значений, вызывающих размах колебания стрелки более 0,1 величины предела допускаемой основной погрешности, указанной в таблице А.1.

6.2 Перед началом поверки термометры должны быть выдержаны в условиях проведения поверки не менее 12 ч, а после транспортировки при отрицательных температурах - не менее 24 ч.

6.3 Перед проведением поверки поверитель должен изучить ЭД на поверяемый термометр [2], эталоны и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую МП, правила техники безопасности.

6.4 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- устанавливают приборы, позволяющие в процессе проведения измерений контролировать изменения влияющих факторов (температуры, относительной влажности воздуха), снимают показания и заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б;
- применяемые при поверке эталонные средства измерений и оборудование подготавливают к проведению поверки в соответствии с ЭД на них;
- записывают в протоколе поверки заводской номер термометра, сведения об эталонных и вспомогательных средствах измерений, применяемых при поверке.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие термометра следующим требованиям:

- 1) соответствие внешнего вида и комплектности требованиям ЭД [2];
- 2) наличие на термометре заводского номера;
- 3) отсутствие механических повреждений и дефектов на термометре, ухудшающих внешний вид и нарушающих работоспособность;



- 4) отсутствие коррозии на корпусе термометра;
 5) стекло и шкала термометра должны быть чистыми и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.

7.1.2 Термометры должны соответствовать всем требованиям п.7.1.1.

7.1.3 По результатам внешнего осмотра делается отметка в протоколе поверки, форма которого приведена в приложении Б.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проверяют работоспособность термометров. Для этого термометр выдерживают при температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее 15 мин. Контроль температуры окружающей среды осуществляют при помощи эталона. Показания термометра сравнивают с показаниями эталона.

7.2.2 Термометр считают прошедшим опробование с положительным результатом, если показания поверяемого термометра изменяются в пределах его допускаемой погрешности.

7.2.3 Допускается операцию опробования совмещать с операцией определения метрологических характеристик.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона измерений и основной приведенной погрешности при измерении температуры

7.3.1.1 Диапазон измерений и основную приведенную погрешность при измерении температуры определяют методом сличения показаний поверяемого термометра с показаниями эталона не менее чем в трех равномерно распределенных по диапазону измерения точках, включая нижний и верхний пределы измерений при повышении температуры до верхнего предела измерений.

Отсчитывание показаний термометра при поверке производится с точностью до 0,2 цены деления шкалы.

Для устранения эффекта параллакса при отсчете показаний взгляд поверителя должен быть направлен перпендикулярно поверхности шкалы и проходить через указательный конец стрелки.

Движение стрелки должно быть плавным, без скачков и заеданий. Стрелка не должна касаться шкалы и стекла. Указательный конец стрелки термометра на протяжении всей шкалы должен перекрывать самые короткие отметки шкалы.

Поверяемый термометр погружают в устройство воспроизведения температуры в соответствии с таблицей 2 на одну глубину с эталоном. После достижения заданного температурного режима, стабилизации показаний и выдержки при заданной температуре в выбранной точке поверки в течение 12 – 15 мин производят отсчет показаний поверяемого термометра и эталона.

Основную приведенную погрешность при измерении температуры γ_t , %, определяют по формуле 1:

$$\gamma_t = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}}{T_{\text{в}} - T_{\text{н}}} * 100,$$



где $T_{\text{изм}}$ - показание поверяемого термометра, °С;
 $T_{\text{эт}}$ - показание эталона, °С;
 $T_{\text{в}}, T_{\text{н}}$ - верхний и нижний пределы диапазона измерений поверяемого термометра соответственно, °С.

7.3.1.2 Значение приведенной погрешности при измерении температуры γ_t , определенное по формуле (1), не должно превышать:

- $0,8\gamma$ - при поверке термометров, выпускаемых из производства и после ремонта;

- γ - при поверке термометров, находящихся в эксплуатации,

где γ - предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении температуры в соответствии с таблицей А.1.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах поверки термометра на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

- для средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТНПА в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства средств измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки выдают заключение о непригодности:

- для средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3],

- для средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТНПА в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства средств измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

8.4 При отрицательных результатах последующей поверки выдают заключение о непригодности:

- для средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3],

- для средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТНПА в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства средств измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку. Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.



Приложение А
(обязательное)

Обязательные метрологические требования

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к термометрам, приведены в таблице А.1

Таблица А.1 - Обязательные метрологические требования, предъявляемые к термометрам

Наименование	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 120 от 0 до 160 от 0 до 200
Класс точности	2,5 4,0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении температуры, %, для класса точности: 2,5 4,0	±2,5 ±4,0



Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

Наименование средства измерений, тип Термометр биметаллический ТБ
 № _____
 Диапазон измерений _____
 Владелец СИ _____
 Изготовитель _____
 Дата поверки _____
 Методика поверки _____

Средства поверки:

_____ указывает название, тип, номер, а при необходимости характеристики

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С;
 относительная влажность воздуха _____ %

Результаты поверки:

Б.1 Внешний осмотр _____
 соответствует / не соответствует

Б.2 Опробование _____
 соответствует / не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик:

Б.3.1 Определение диапазона измерений и основной приведенной погрешности при измерении температуры

Точка поверки, °С	Значение температуры, измеренное эталонным термометром $T_{эт}$, °С	Значение температуры, измеренное поверяемым термометром $T_{изм}$, °С	Основная приведенная погрешность поверяемого термометра γ_t , %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %

Заключение: _____
 пригоден к применению / непригоден к применению

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель: _____
 должность, подпись, Ф.И.О.

Дата поверки « _____ » _____



КОПИЯ ВЕРНА

С.В. Камоцкий

Библиография

- [1] ТУ ВУ 101472320.007-2023 Термометры биметаллические ТБ. Технические условия
- [2] МФУИ.101472320.007 – 2023 РЭ Термометры биметаллические ТБ. Руководство по эксплуатации
- [3] Постановление Государственного комитета по стандартизации от 21 апреля 2021 г. № 40 «Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений»



