



Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

Термометры биметаллические показывающие ТБП
Методика поверки
МРБ МП.313-2016
(взамен МП 313-97)

РАЗРАБОТАНО
Главный метролог ООО «Завод
нических приборов»
 В.В.Толстиков
«28» 02 2016г



Минск, 2016

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на термометры биметаллические показывающие типа ТБП-63, ТБП-100 (далее – термометр) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Термометры изготавливают в следующих конструктивных исполнениях расположения термобаллона: осевое (исполнение 1), контактное (исполнение 2, без термобаллона) и радиальное (исполнение 3). Термометры осевого и радиального исполнений предназначены для измерения температуры неагрессивных жидкостей, газа, пара. Термометры контактного исполнения предназначены для измерения температуры поверхностей труб.

Первичной поверке подлежат термометры при выпуске из производства. Термометры, находящиеся на хранении или в эксплуатации, подлежат периодической поверке. Термометры после ремонта или повреждения клейма предыдущей поверки подлежат внеочередной поверке в объеме первичной. Основные метрологические характеристики термометров представлены в приложении А.

Межповерочный интервал не более 12 месяцев для термометров, применяемых в сфере законодательной метрологии; для термометров, применяемых вне сферы законодательной метрологии – не более 24 месяцев.

Настоящая МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

1 Нормативные ссылки

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

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

Примечание — При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА 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 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
3 Определение метрологических характеристик	7.3
3.1 Определение погрешности измерений	7.3.1
3.2 Определение вариации показаний	7.3.2
4 Оформление результатов поверки	8

3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные характеристики. Обозначения ТНПА
6.1	Термогигрометр ИВА-6А. Диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 90 %, диапазон измерений температуры от минус 40 °С до 50 °С. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 2 %. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5$ °С.
7.1	Визуально
7.2, 7.3	Эталонные стеклянные ртутные термометры 2 и 3 разряда. Диапазон измерения от 0 °С до 50 °С; от 50 °С до 100 °С; от 150 °С до 200 °С; от минус 50 °С до 50 °С, ГОСТ 13646. Термометр лабораторный электронный ЛТИ-Н. Диапазон измерения от минус 50 °С до 300 °С, класс точности $\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$, где t – действительное значение измеряемой температуры, °С. Термостат нулевой ТН-12, градиент температуры в рабочем пространстве не более 0,02 К/м. Термостат водяной ТВ-4, диапазон воспроизводимой температуры от 5 °С до 95 °С, градиент температуры в рабочем пространстве не более 0,04 К/м. Термостат масляный ТМ-3, диапазон воспроизводимой температуры от 95 °С до 200 °С. Градиент температуры в рабочем пространстве не более 0,02 К/м. Термостат низкотемпературный «Криостат», диапазон воспроизводимой температуры от минус 25 °С до 102 °С, градиент температуры по объёму ванны $\pm 0,1$ °С. Термостат проточный серии ВТ с устройством для крепления термометров контактного исполнения, диапазон воспроизводимой температуры от 20 °С до 200 °С, неоднородность температурного поля во внутренней ванне термостата $\pm 0,1$ °С.

Примечания

- 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик термометров с требуемой точностью.
- 2 Все средства измерений должны быть поверены, иметь действующие свидетельства о поверке и быть внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.



4 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

5 Требования безопасности

5.1 Помещения, где установлены термостаты, должны быть оборудованы противопожарными средствами согласно правилам пожарной безопасности ТКП 427.

5.2 При проведении поверки термометров соблюдают требования ТКП 181.

5.3 При проведении поверки термометров должны быть соблюдены общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003.

5.4 При проведении поверки необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в эксплуатационной документации на применяемые эталоны, вспомогательное оборудование и поверяемые термометры.

5.5 К поверке термометров допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию, обученных правилам техники безопасности и изучивших настоящую МП.

5.6 Во избежание возможных ожогов необходимо соблюдать осторожность при извлечении термометров, нагретых до высоких температур.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 30 % – 80 %;
- вибрация и тряска не должны достигать значений, вызывающих размах колебаний стрелки более 0,1 основной погрешности;
- глубина погружения термобаллона должна соответствовать значению, указанному в приложении А.

6.2 Термометры перед поверкой выдерживают при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее 2 ч.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности представленного в поверку термометра требованиям

[1];

2 Зам.



- отсутствие механических повреждений термометра, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие коррозии на корпусе;
- наличие маркировки, соответствующей требованиям [2];
- стекло и защитное покрытие шкалы должно быть чистыми и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.

7.1.2 Термометры, не прошедшие внешний осмотр, дальнейшей поверке не подлежат.

7.2 Опробование

7.2.1 Поверяемый термометр выдерживают при температуре окружающего воздуха не менее 15 мин. Контроль температуры окружающего воздуха осуществляют при помощи эталона. Показания термометра сравнивают с показаниями эталона.

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

7.2.3 Для термометра исполнения 2 показания должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Температура окружающего воздуха, °C	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Показания термометра, °C	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение погрешности измерений

Основную погрешность измерений определяют сравнением показаний поверяемых термометров с показаниями эталонного термометра не менее чем в пяти равномерно распределенных по температурному диапазону точках, включая нижний и верхний пределы измерения, сначала при повышении, затем при понижении температуры.

7.3.1.1 Подготавливают термостаты (криостаты) с температурами, соответствующими выбранным контрольным точкам. Термобаллон термометра (исполнений 1 и 3) погружают в термостат (криостат) с температурой нижнего предела измерений и после выдержки не менее 12 мин отсчитывают показания поверяемого и эталонного термометров. Затем термобаллон поверяемого термометра погружают в термостат с температурой, соответствующей следующей выбранной контрольной точке, выдержав не менее 12 мин, производят отсчет показаний поверяемого и эталонного термометров.



Таким образом, производят отсчет показаний поверяемого термометра во всех выбранных контрольных точках при последовательном возрастании температуры вплоть до верхнего предела измерения.

Затем проводят отсчет показаний поверяемого термометра на обратном ходу, при последовательно убывающих температурах термостатов вплоть до нижнего предела измерений.

Проверку при обратном ходе допускается проводить в трех точках шкалы – одной промежуточной и двух крайних.

7.3.1.2 Погрешность термометров исполнения 2 определяют с использованием жидкостного термостата. При этом термостат должен быть оснащен циркуляционным насосом для возможности подключения внешнего контура для жидкого теплоносителя. В качестве внешнего потребителя необходимо использовать специальный держатель для обеспечения контакта всей тыльной стороны термометра. Скоба термометра надевается на специальный держатель, поверхность которого имитирует поверхность трубы, и скрепляется пластмассовой стяжкой. Схема установки для поверки термометров исполнения 2 приведена в приложении Б. Не допускается погружение скобы термометра в жидкость термостата.

Задают на термостате температуру нижнего предела измерений и после выдержки не менее 12 мин отсчитывают показания поверяемого и эталонного термометров, затем задают на термостате температуру, соответствующую следующей контрольной точке.

Таким образом, производят отсчет показаний поверяемого термометра во всех выбранных контрольных точках при последовательном возрастании температуры вплоть до верхнего предела измерения.

Затем проводят отсчет показаний поверяемого термометра на обратном ходу, при последовательно убывающих температурах термостатов вплоть до нижнего предела измерений.

Проверку при обратном ходе допускается проводить на трех точках шкалы – одной промежуточной и двух крайних.

7.3.1.3 Основную абсолютную погрешность измерений температуры Δ , °C, вычисляют по формуле

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значения измеряемой температуры, полученные по поверяемому термометру при прямом и обратном ходе, °C;

$T_{\text{ЭТ}}$ – значения измеряемой температуры, полученные по эталону при прямом и обратном ходе, °С.



7.3.1.4 Основную приведенную погрешность измерений δ , %, определяют по формуле

$$\delta = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}}{T_{\text{в}} - T_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $T_{\text{в}} - T_{\text{н}}$ – нормирующее значение, °С;

$T_{\text{в}}, T_{\text{н}}$ – соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерения температуры поверяемого термометра, °С.

Основная приведенная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в приложении А.

7.3.2 Определение вариации показаний

7.3.2.1 Вариацию показаний β , °С, определяют по формуле

$$\beta = |T_{\text{изм пр}} - T_{\text{изм обр}}|, \quad (3)$$

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

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

7.3.2.2 Вариацию показаний β , %, определяют по формуле:

$$\beta = \frac{|T_{\text{изм пр}} - T_{\text{изм обр}}|}{T_{\text{в}} - T_{\text{н}}} \cdot 100 \quad (4)$$

Вариация показаний не должна превышать значений основной приведенной погрешности измерений, указанных в приложении А.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки термометров оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении В.

8.2 Если термометр по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него и (или) на паспорт термометра наносится оттиск поверительного клейма.

8.3 Если термометр по результатам поверки признан непригодным к применению, то оттиск поверительного клейма гасится, выписывается заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003.



Приложение А
(обязательное)

Основные метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики термометров

Условное обозначение термометра	Диапазон измерений температуры, °С	Глубина погружения термобаллона, мм, не более	Допускаемая основная приведенная погрешность измерения, % (класс точности)
ТБП-63	от 0 до 60 от 0 до 100 от 0 до 120 от 0 до 160	0 (контактный)	2,5; 4
ТБП-63, ТБП-100	от 0 до 60 от 0 до 100 от 0 до 120 от 0 до 160 от 0 до 200	50; 60; 100; 160	2,5; 4
ТБП-100	от 0 до 120 от 0 до 160	50; 60; 100; 160	1,5

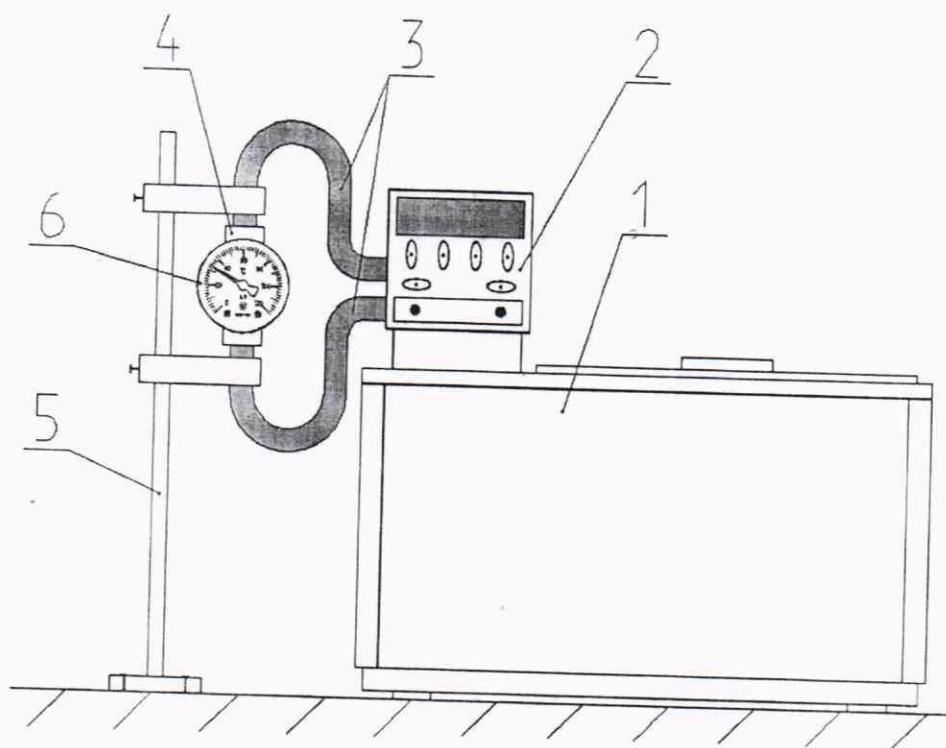


2 Зам.



Приложение Б
(рекомендуемое)

Схема установки для поверки термометров биметаллических
контактного исполнения



- 1 – термостат жидкостный с возможностью подключения внешних потребителей (проточный)
- 2 – блок регулирования температуры
- 3 – соединительные шланги
- 4 – специальный держатель для термометра ТБП-63 контактного исполнения
- 5 – стойка для крепления держателя
- 6 – термометр ТБП-63 контактного исполнения

Рисунок Б.1 - Схема установки для поверки термометров биметаллических контактного исполнения



Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации, проводящей поверку _____

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Поверка _____ термометра _____ Тип _____ ТБП _____ № _____
наименование средства измерений _____

Принадлежащего _____
наименование организации _____

Изготовитель _____

Дата проведения поверки _____

Поверка проводится по _____
документ, по которому проводится поверка _____

Средства поверки _____
наименование, тип, зав.№, а при необходимости характеристики _____

Условия поверки

- температура окружающего воздуха _____ °С

Проведение поверки:

В.1 Внешний осмотр _____
соответствует / не соответствует

В.2 Опробование _____
соответствует / не соответствует

В.3 Определение метрологических характеристик

Таблица В.1

Поверя- емая точка, °С	Нормиру- ющее значение, °С	Значение температуры, измеренное эталонном Т _{эт} , °С		Значение температуры, измеренное поверяемым термометром Т _{изм} , °С		Основная приведенная погрешность δ, %		Вариация β, %	Допускаемая основная приведенная погрешность δ _{доп} , %
		прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход		

Заключение _____
соответствует / не соответствует

Заключение о непригодности № _____ *

Поверитель _____

* Указывают, если термометр признан непригодным к применению.



Библиография

[1] ФИУШ 37388602.003-97 РЭ Термометры биметаллические показывающие ТБП.
Руководство по эксплуатации

[2] ТУ РБ 37388602.003-97 Термометры биметаллические показывающие ТБП.
Технические условия



2 Нов.

