

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю.Г. Тюрина

12 декабря 2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

БиТ

Методика поверки

МП 660-2024

г. Пенза
2024

Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки термометров биметаллических БИТ (далее – термометр), предназначенных для измерений температуры жидких и газовых сред.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С*	от 0 до +120 от 0 до +160 от 0 до +200
Цена деления шкалы, °С	2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: – для термометров с диапазоном измерений от 0 до +120 °С – для термометров с диапазоном измерений от 0 до +160 °С – для термометров с диапазоном измерений от 0 до +200 °С	±3,0 ±4,0 ±5,0
Предел вариации показаний, °С: – для термометров с диапазоном измерений от 0 до +120 °С – для термометров с диапазоном измерений от 0 до +160 °С – для термометров с диапазоном измерений от 0 до +200 °С	3,0 4,0 5,0
Примечание. * фактическое значение указывается в паспорте	

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ34-2020.

При определении метрологических характеристик поверяемых термометров используется метод непосредственного сличения.

Поверка термометров в сокращенном объеме невозможна.

1 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 средства измерений	да	да	5
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	6
Контроль условий поверки	да	да	6.1
Подготовка к поверке	да	да	6.2
Опробование	да	да	6.3

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	7
Определение абсолютной погрешности измерений температуры и вариации показаний	да	да	7.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	7.2
Оформление результатов поверки	да	да	8

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 7	Рабочие эталоны единицы температуры 3-го разряда в диапазоне измерений от 0 до +200 °С по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-5-3 (Рег. № 32777-06 в ФИФ ОЕИ)

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 6.1	<p>Диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 гПа), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа ($\pm 2,5$ гПа).</p> <p>Диапазон измерений температуры от +15 до +25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С.</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %.</p>	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)
Раздел 7	Диапазон воспроизведения значений температуры от +100 до +200 °С, нестабильность $\pm 0,1$ °С.	Термостат жидкостный ТЕРМОТЕСТ-300 (Рег. № 39300-08 в ФИФ ОЕИ)
	Диапазон воспроизведения значений температуры от 0 до +100 °С, нестабильность $\pm 0,1$ °С.	Термостат жидкостный «Термотест-100» (Рег. № 25777-03 в ФИФ ОЕИ)

3.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемым термометрам.

3.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

4.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и требованиями, указанными в эксплуатационных документах на термометры и средства поверки.

4.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.5 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

5 Внешний осмотр средства измерений

5.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие внешнего вида термометра приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические характеристики термометра и на его функционирование в целом;

5.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям 5.1.

5.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

6 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

6.1 Контроль условий поверки

6.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведёнными в таблице 4.

6.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям раздела 2.

6.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Все термометры перед проведением поверки должны предварительно выдерживаться при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С:

- не менее 12 ч при разнице температур воздуха в помещении и места, откуда вносится термометр, более 10 °С;

- не менее 1 ч при разнице температур воздуха в помещении и места, откуда вносится термометр, от 1 до 10 °С.

При разнице температур менее 1 °С выдержка не требуется.

6.2.2 Подготовить к работе средства поверки согласно их эксплуатационной документации.

6.3 Опробование

6.3.1 Разместить термометр на рабочей поверхности стола. На циферблате термометра происходит отображение показаний, соответствующих текущим значениям температуры воздуха в лаборатории.

6.3.2. Результаты опробования считаются положительными, если значение температуры, отображаемое на циферблате термометра, соответствует текущим значениям температуры воздуха в лаборатории.

7 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

7.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры и вариации показаний

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят, переходя от более низких температур к высоким и в обратном направлении не менее, чем в 3 точках, равномерно распределённых по диапазону измерений, включая значения 5 %, 50 % и 95 % от диапазона измерений, округленные до целых чисел.

Эталонный термометр устанавливают в термостате на одну глубину с поверяемым. Поверяемый термометр погружают в рабочую среду на всю длину погружной части. При этом допускается предварительно снять с нее подвижный монтажный штуцер.

После установления теплового равновесия между термометрами и термостатической средой, фиксируют показания поверяемого и эталонного термометров.

Абсолютная погрешность измерений температуры в каждой точке рассчитывается по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}},$$

где $T_{\text{изм}}$ – результат измерений проверяемого термометра, °С;
 $T_{\text{эт}}$ – результат измерений эталонного термометра, °С.

Вариация показаний вычисляется в каждой точке по формуле:

$$V = |\Delta T_{\text{в}} - \Delta T_{\text{н}}|,$$

где $\Delta T_{\text{в}}$ – значение абсолютной погрешности измерений при подходе стрелки к испытуемой отметке от начальной отметки шкалы, °С;

$\Delta T_{\text{н}}$ – значение абсолютной погрешности измерений при подходе стрелки к испытуемой отметке от конечной отметки шкалы, °С.

7.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки термометра считаются положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры и вариации показаний не превышают значений, указанных в таблице 1.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Сведения о результатах поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

8.2 По заявлению владельца термометра или лица, представившего термометр на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. При этом знак поверки наносится на термометр или на свидетельство о поверке.

8.3 По заявлению владельца термометра или лица, представившего термометр на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

8.4 По заявлению владельца термометра или лица, представившего термометр на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.