

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

 В.А. Лапшинов
« 03 » марта 2025 г.

«ГСИ. Измерители-регуляторы температуры цифровые BARTEC.
Методика поверки»

МП-635-2024

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на измерители-регуляторы температуры цифровые BARTEC (далее по тексту – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Поверяемые приборы должны иметь прослеживаемость к следующим Государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

- ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

- ГЭТ 14-2014 «Государственный первичный эталон единицы электрического сопротивления» в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- метод непосредственного сличения (в комплекте с ТС);
- метод прямых измерений (без ТС).

Допускается проведение поверки измерителей как без использования ТС, так и с использованием штатного ТС, поставляемого в комплекте.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +600
Диапазон измерений температуры при использовании в комплекте с прибором штатного ТС, °С	от -60 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±3,0
Условное обозначение НСХ штатного ТС	Pt100
Температурный коэффициент α , °С ⁻¹	0,00385

2 Перечень операций поверки средств измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение 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	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Примечание – При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается			

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
мм рт.ст	от 630 до 800

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %; Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег.№ 71394-18

Окончание таблицы 3

1	2	3
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы электрического сопротивления 4-го разряда (и выше) в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13
	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда Приказа Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ 9-2, рег. № 65421-16
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
	Термостаты и/или криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, рег. № 33744-07
	Калибраторы температуры сухоблочные с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибратор температуры КТ-6.1, рег. № 81565-21; Калибратор температуры эталонный Элемер-КТ-650Н, рег. № 53005-13.
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует 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 руководстве по эксплуатации приборов;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- целостность корпуса;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность прибора.

7.2 При наличии вышеуказанных дефектов поверку не проводят до их устранения. Если дефекты невозможно устранить, поверяемый измеритель бракуют.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида и при оперативном устранении недостатков, установленных при внешнем осмотре, поверку продолжают по операциям, указанным в таблице 2.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в пункте 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий проверки используются средства поверки, приведенные в таблице 3.

8.1.3 Поверяемый измеритель выдерживается в лаборатории, где проводится поверка, не менее 2 часов при нормальных климатических условиях, указанных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.4 Подготовить к работе поверяемый прибор и средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить измеритель к источнику питания. После включения и самодиагностики измеритель автоматически переходит в режим отображения измеренного значения температуры.

8.2.2 Измеритель считается прошедшим проверку, если на цифровом индикаторе визуализируется значение температуры, близкой к значению окружающей среды.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры измерителя выполняют методом сравнения с показаниями калибратора, имитирующего входные сигналы термометра сопротивления (далее – ТС).

9.1.2 Погрешность измерений температуры определить в пяти контрольных точках диапазона измерений температуры измерителя, включая начальное и конечное значение.

9.1.3 Калибратор подключить к измерителю.

9.1.4 В соответствии с эксплуатационной документацией на калибратор (тип НСХ «Pt100», температурный коэффициент 0,00385) установить требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений поверяемого прибора и снять показания.

9.1.5 Операции по п. 9.1.4 повторить во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений (Δt , °C) по формуле:

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

где $t_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное эталоном, °С;
 $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное поверяемым СИ, °С.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при помощи ТС, поставляемого в комплекте с измерителем

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерителя выполнить методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме жидкостного термостата или сухоблочного калибратора.

9.2.2 Погрешность измерений температуры определяют в пяти точках диапазона измерений температуры регулятора, включая начальное и конечное значение.

9.2.3 Эталонный термометр и термопреобразователь сопротивления измерителя погрузить в рабочий объем термостата или в сухоблочный калибратор.

9.2.4 В соответствии с эксплуатационной документацией на термостат или калибратор установить требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений поверяемого прибора. После установления теплового равновесия между поверяемым прибором, эталонным термометром и термостатирующей средой снять показания эталонного термометра при помощи измерителя МИТ и показания поверяемого прибора.

9.2.5 Операции по п. 9.2.4 повторить во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений (Δt , °С) по формуле 1.

9.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

9.3.1 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают предельно допускаемых значений, указанных в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки измерителей в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 Измерители, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются пригодными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.


10.4 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Ведущий инженер по метрологии
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



А.Е. Нестер