

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

02 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители температуры многоканальные ДТМ3

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП-729-2025**

Москва  
2025

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители температуры многоканальные ДТМЗ (далее – измерители) и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении 1 к настоящей методике поверки.

1.3 При определении метрологических характеристик измерителей в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам гэт 35-2021 и гэт 34-2020; единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. №2091, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичному эталону гэт 4-91.

1.4 Метрологические характеристики поверяемого измерителя определяются методом непосредственного сличения или прямым методом.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций 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	п. 7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	п. 8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	п. 9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	п. 10
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	п. 10.1
Определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов токовых выходов	Да	Да	п. 10.2

### 3 Требования к условиям проведения поверки

- 3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
  - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
  - атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
  - отсутствие вибраций, тряски, ударов, влияющих на работу приборов
  - отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме земного.

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и средства поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

- 5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с ГПС для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта №2712 от 19.11.2024 г.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ТСПВ-2 (рег. номер в ФИФОЕИ 50256-12). Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 (рег. номер в ФИФОЕИ 46432-11)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры, п. 10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов токовых выходов	Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта №2091 от 01.10.2018 г	Калибратор тока UPS-III (рег. номер в ФИФОЕИ 60810-15)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Средство воспроизведения и поддержания температуры: диапазон воспроизведения температуры от -45 до +200 °C	Испытательная камера Feutron 3416/16; Сушильный шкаф ПЭ-4610

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Требования к условиям поверки,	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью не более 0,5 °C	Прибор контроля параметров окружающей среды «Метеометр МЭС-200А» (рег. номер в ФИФОЕИ 27468-04)
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений,	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %	
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более 5 гПа	
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Средство измерений интервалов времени со шкалой от 0 с до 60 с абсолютной погрешностью не более 1с	Секундомер механический СОСпр (рег. номер в ФИФОЕИ 1151-11)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Ячейка индикации (индикатор)	
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования правил техники безопасности, указанные в технической документации на поверяемое средство измерений, применяемые средства поверки и вспомогательные технические средства.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие измерителей следующим требованиям:

- внешний вид и комплектность измерителя соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- целостность пломб предприятия-изготовителя;
- четкость надписей и обозначений;
- соответствие заводских номеров измерителей номерам, указанным в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида измерителя считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида измерителей и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде измерителей, установленных при внешнем осмотре, поверку измерителей продолжают по операциям, указанным в таблице 1.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки измерителей должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый измеритель, эталонное и вспомогательное оборудование подготавливаются к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- поверяемый измеритель, эталонное и вспомогательное оборудование должны находиться в нормальных условиях п.3.1, не менее 1 часа;
- при отсутствии индикации установить ячейку индикации (индикатор);
- поверяемый измеритель, эталонное и вспомогательное оборудование после включения в сеть, прогревают в течение времени, согласно эксплуатационной документации;
- контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование измерителя проводят одновременно с определением его метрологических характеристик.

8.3 Результаты поверки по п. 8 считаются положительными при выполнении требований, изложенных в п. 8.1 – 8.2.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Определение идентификационных данных программного обеспечения проводят путем считывания данных о версии программного обеспечения на экране отображения информации вторичного прибора (кроме измерителей исполнения 0). В измерителях исполнения 0 идентификационные данные программного обеспечения выводятся на индикаторе измерителя после включения.

9.2 Результаты поверки по п. 9 считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в описании типа и эксплуатационной документации.

## **10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в лаборатории с демонтажом.

10.1.1.1 Чувствительный элемент (далее – ЧЭ) измерителя поместить в климатическую камеру или сушильный шкаф. Измерители с гибким или полужестким чувствительными элементами допустимо свернуть в кольцо, для измерителей с жестким чувствительным элементом допускается поверка путем протягивания через технологические отверстия климатической камеры или сушильного шкафа. Конец эталонного термометра плотно прижать к ЧЭ в месте, где располагаются датчики температуры. Эталонный термометр расположить параллельно ЧЭ измерителя. Необходимо обеспечить максимально плотное прилегание эталонного термометра к ЧЭ. Выводы эталонного термометра подключить к измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ 2.05 (далее – МИТ).

10.1.1.2 При помощи органов управления климатической камеры или сушильного шкафа установить режим  $t_{min}$ . После стабилизации показаний по термометру и достижения состояния теплового равновесия (не менее 15-ти минут после установления показаний по термометру) зарегистрировать показания измеренных значений температуры для каждой точки измерителя и эталонного термометра, значение выходного сигнала постоянного тока в каждой точке измерителя и значение выходного сигнала, измеренного калибратором тока, а затем, определить абсолютную погрешность измерений, в соответствии с формулами

$$\Delta T(j) = t_{изм(j)} - t_{эт(j)}, \quad (1)$$

$$\Delta I(j) = I_{изм(j)} - I_{эт(j)}. \quad (2)$$

*Примечание—Допускается вместо  $I_{эт(j)}$  подставлять  $I_{расч(j)}$ , рассчитанную согласно формуле*

$$I_{расч(j)} = I_{min} + \frac{I_{max} - I_{min}}{t_{max} - t_{min}} (t_{изм(j)} - t_{min}), \quad (3)$$

где:

$\Delta T(j)$  — рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в  $j$ -ой точке  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{изм(j)}$  — измеренное значение температуры измерителя в  $j$ -ой точке,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{эт(j)}$  — измеренное значение температуры эталонным термометром в  $j$ -ой точке,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta I(j)$  — рассчитанная абсолютная погрешность измерений сигнала постоянного тока в  $j$ -ой точке,  $\text{mA}$ ;

$I_{изм(j)}$  — измеренное значение выходного сигнала постоянного тока измерителя в  $j$ -ой точке,  $\text{mA}$ ;

$I_{эт(j)}$  — значение выходного сигнала, измеренного калибратором тока в  $j$ -ой точке,  $\text{mA}$ ;

$I_{расч(j)}$  — расчетное значение выходного сигнала постоянного тока ( $\text{mA}$ );

$I_{min}, I_{max}$  — соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала ( $I_{min} = 4 \text{ mA}, I_{max} = 20 \text{ mA}$ );

$t_{max}$  — верхнее значение диапазона измерений температуры прибора ( $^{\circ}\text{C}$ );

$t_{min}$  — нижнее значение диапазона измерений температуры прибора ( $^{\circ}\text{C}$ ).

10.1.1.3 Повторить измерения по п. 10.1.1.2 в значениях  $t_{max}$ , 30 % и 50 % диапазона измерений температуры.

10.1.1.4 Для измерителей, в состав которых входит несколько измерителей многоточечных ДТМЗ, допускается, при технической возможности, проводить поверку параллельно или отдельно каждого измерителя многоточечного ДТМЗ, фиксируя результаты поверки в протоколе поверки.

10.1.1.5 Результаты поверки по п. 10.1.1 считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры и сигнала выходного тока, во всех точках, соответствуют установленным значениям согласно приложению 1.

10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов токовых выходов

10.2.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения сигналов токовых выходов проводят в пяти контрольных точках, соответствующих 0, 5, 10, 15, 20  $\text{mA}$ .

10.2.2 Согласно эксплуатационной документации ВП подключают к сети питания. К выходному каналу ВП подключают калибратор тока UPS-III, установленный в режим измерений токовых сигналов.

10.2.3 В каждой контрольной точке в соответствии с эксплуатационными документами измерителя на выходном токовом канале измерителя задают токовый сигнал и вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta I_i$ ,  $\text{mA}$ , по формуле

$$\Delta I_{(i)} = (I_{(i)} - I_{эт(i)}) \cdot 1000, \quad (4)$$

где:

$I_{(i)}$  — значение сигнала токового выхода, в  $i$ -ой контрольной точке,  $\text{mA}$ ;

$I_{эт(i)}$  — значение сигнала токового выхода, измеренное калибратором, в  $i$ -ой контрольной точке,  $\text{mA}$ .

10.2.4 Результаты поверки по п. 10.2 считаются положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения сигналов токовых выходов во всех точках, соответствуют установленным значениям согласно приложению 1.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений. Результаты поверки заносятся в протоколы, произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки, а также указывается объем поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего его на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием основных причин.

Разработчик  
Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Г.С. Володарская

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**(обязательное)**

**Метрологические характеристики**

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры <sup>1)</sup> , °С	от - 45 до + 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры <sup>2)</sup> , °С	$\pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,31; \pm 0,5;$ $\pm 0,75; \pm 1,2$
Диапазон формирования выходного аналогового сигнала силы постоянного тока измерителя, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного токового сигнала измерителя, мА	$\pm 0,01$
Диапазоны воспроизведения выходных токовых сигналов ВП, мА	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения выходных токовых сигналов ВП, мкА	$\pm 15$
<b>Примечания:</b>	
1) Фактический диапазон измерений температуры, указываемый в паспорте средства измерений, не должен превышать значения, указанного в таблице.	
2) Фактическое значение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, указывается в паспорте средства измерений.	