



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



А. В. Копытов

03 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры цифровые комбинированные МЕГЕОН

Методика поверки

РВНЕ.0032-2025 МП

г. Москва
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термометры цифровые комбинированные МЕГЕОН (далее также – термометры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «МАКСПРОФИТ» (ООО «МАКСПРОФИТ»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке термометров, по подтверждению соответствия термометров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке термометров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа термометров и указанные в таблицах А.1-А.2 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого термометра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых термометров к следующим государственным эталонам:

– ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147 (далее также – Приказ № 147);

– ГЭТ 35-2026 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147 (далее также – Приказ № 147).

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и (или) периодической поверки на меньшем числе диапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки	да	да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +10 до +30 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые термометры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %.	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны 3-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 147 (ч. 1; ч. 2) в диапазоне измерений от -50 до +300 °C включ.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16; Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2, рег. № 40719-15 (далее также – эталонный термометр).
	Рабочие эталоны 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 147 (ч. 3) в диапазоне измерений от -40 до +300 °C включ.	Излучатели ОИ АЧТ 50/1500, рег. № 22249-15, калибраторы температуры инфракрасные Fluke 418, рег. № 40221-08, излучатель Fluke 9133, рег. № 37020-08, (далее также – АЧТ).
	Средства воспроизведений температуры среды в диапазоне воспроизведений от -50 до +300 °C, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,02$ °C.	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3, рег. № 33744-07 (далее также – термостат). Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0, рег. № 33744-07 (далее также – термостат).
<i>Примечания:</i> 1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице. 2) Для модификации термометров МЕГЕОН 26700 использовать эталонные излучатели АЧТ с коэффициентом излучения 0.95.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые термометры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид термометра соответствует описанию, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите термометра от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные

дефекты устраняются, и термометр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, термометр к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый термометр и на применяемые средства поверки;
- выдержать термометр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

1) Включить термометр в соответствии с ЭД.

2) Проверить функционирование жидкокристаллического дисплея и кнопок управления термометра в соответствии с руководством по эксплуатации

Термометр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании термометр функционирует в соответствии с руководством по эксплуатации.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Основные формулы, используемые при расчетах

9.1.1 Среднее арифметическое значение измерений температуры, °С, определяется по формуле:

$$X_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (1)$$

где i – номер измерений;

n – число результатов измерений;

X_i – значение температуры, соответствующее i -ому номеру измерений, °С.

9.1.2 Абсолютная погрешность измерений температуры, °С, определяется по формуле:

$$\Delta X = X_{cp.изм.} - X_{cp.эт.}, \quad (2)$$

где $X_{cp.изм.}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное поверяемым термометром, °С;

$X_{cp.эт.}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталонным термометром / воспроизведенное АЧТ, °С.

9.1.3 Относительная погрешность измерений температуры, %, определяется по формуле:

$$\delta_x = \frac{X_{\text{ср.изм.}} - X_{\text{ср.эт.}}}{X_{\text{ср.эт.}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $X_{\text{ср.изм.}}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное поверяемым термометром, %;

$X_{\text{ср.эт.}}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталонным термометром, %.

9.2 Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений температуры контактным способом

Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений температуры контактным способом проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

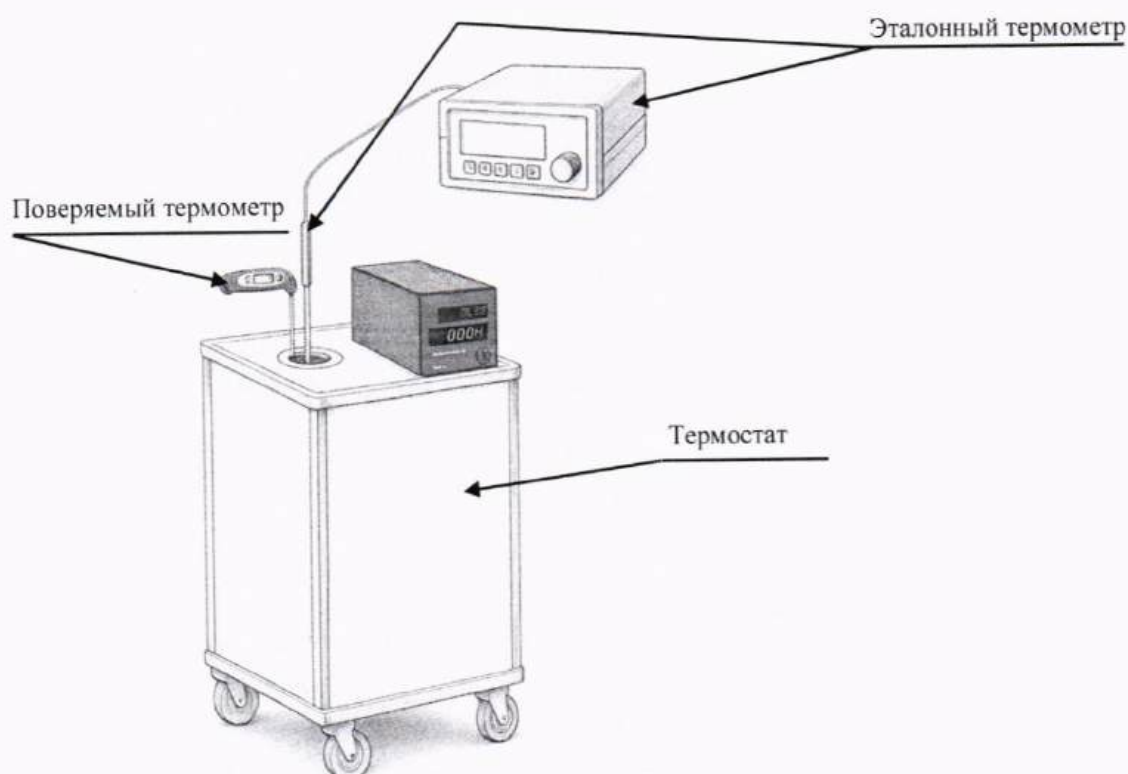


Рисунок 1 – Схема подключений для определения абсолютной и относительной погрешностей измерений температуры контактным способом

- 2) Погрузить зонд поверяемого термометра и эталонный термометр в рабочую зону термостата.

3) Последовательно воспроизвести с помощью термостата не менее пяти значений температуры, равномерно распределенных внутри каждого поддиапазона измерений температуры контактным способом поверяемого термометра, включая крайние значения поддиапазонов. Допускается устанавливать значения температуры с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталонного термометра, но не выходя за поддиапазоны измерений поверяемого термометра.

4) Выдержать поверяемый и эталонный термометры в рабочей зоне термостата до установления теплового равновесия между эталонным, поверяемым термометрами и термостатирующей средой (не менее 10 минут).

5) Зафиксировать не менее трех результатов измерений температуры эталонным и поверяемым термометрами в каждой из поверяемых точек в течение 5 минут.

6) Рассчитать среднее арифметическое значение измерений температуры по формуле (1) для каждой из поверяемых точек.

7) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры контактным способом для всех поверяемых точек в поддиапазоне измерений от -40 до $+100$ °C (для модификации МЕГЕОН 26600) и для всех поверяемых точек в поддиапазоне измерений от -50 до $+100$ °C (для модификации МЕГЕОН 26700) по формуле (2).

8) Рассчитать относительную погрешность измерений температуры контактным способом для всех поверяемых точек в поддиапазоне от $+100$ до $+300$ °C по формуле (3).

Термометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 9.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной и относительной погрешности измерений температуры контактным способом не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 9.2 (когда термометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 9.2), поверку термометра прекращают, результаты поверки по п. 9.2 признают отрицательными.

9.3 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений температуры неконтактным способом

Определение абсолютной и относительной погрешности измерений температуры неконтактным способом проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 2.

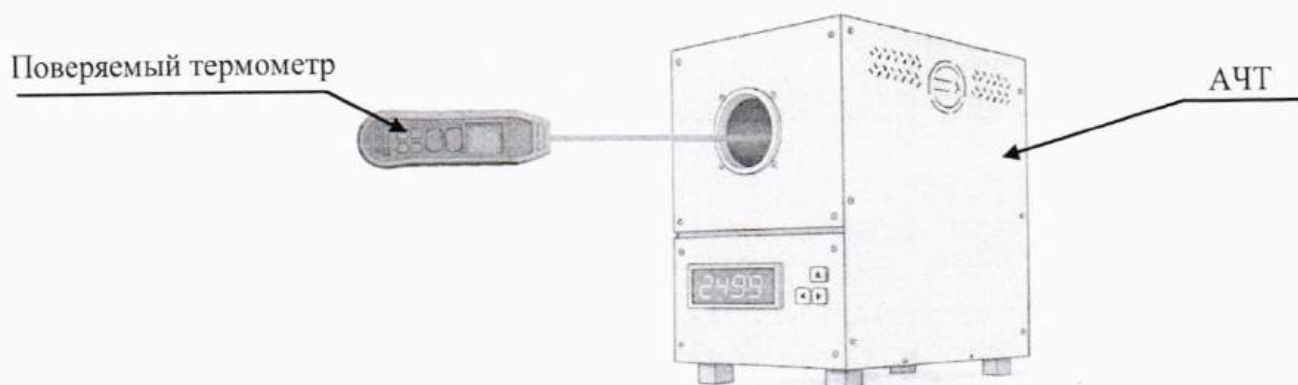


Рисунок 2 – Схема подключений для определения абсолютной и относительной погрешностей измерений температуры неконтактным способом

2) Последовательно воспроизвести с помощью АЧТ следующие значения поверяемых точек температуры: -40 °C; $+40$ °C; $+150$ °C; $+200$ °C; $+300$ °C. Допускается устанавливать значение первой поверяемой точки -30 °C, а последующие с отклонением ± 10 % от заданных значений температуры, но не выходя за диапазон измерений поверяемого термометра.

3) Зафиксировать не менее трех результатов измерений температуры поверяемым термометром и воспроизведенных значений температуры АЧТ в каждой из поверяемых точек, при этом оптическая ось поверяемого термометра должна быть совмещена с центром излучательной поверхности АЧТ.

4) Рассчитать среднее арифметическое значение измерений температуры по формуле (1) для каждой из поверяемых точек.

5) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры неконтактным способом для всех поверяемых точек в поддиапазоне измерений от -40 до $+100$ °C включ. по формуле (2).

6) Рассчитать относительную погрешность измерений температуры неконтактным способом для всех поверяемых точек в поддиапазоне измерений св. +100 до +300 °С включ. по формуле (3).

Термометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 9.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной и относительной погрешности измерений температуры неконтактным способом не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 9.3 (когда термометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 9.3), поверку термометра прекращают, результаты поверки по п. 9.3 признают отрицательными.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки термометра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

10.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов / для каких поддиапазонов измерений выполнена поверка.

10.3 По заявлению владельца термометра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда термометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на термометр знака поверки, и (или) внесением в паспорт термометра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.4 По заявлению владельца термометра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда термометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

10.5 Протоколы поверки термометров оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики термометров цифровых комбинированных
МЕГЕОН

Таблица А.1 – Метрологические характеристики при измерении температуры контактным способом

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры для модификаций, °С: – МЕГЕОН 26600 – МЕГЕОН 26700	от -40 до +300 от -50 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26600, °С: – в поддиапазоне от -40 до 0 °С включ. – в поддиапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±2 ±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26600, %: – в поддиапазоне св. +100 до +300 °С включ.	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26700, °С: – в поддиапазоне от -50 до -30 °С включ. – в поддиапазоне св. -30 до +100 °С включ.	±1 ±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26700, %: – в поддиапазоне св. +100 до +300 °С включ.	±1

Таблица А.2 – Метрологические характеристики при измерении температуры неконтактным способом

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26600, °С: – в поддиапазоне от -40 до 0 °С включ. – в поддиапазоне св. 0 до +100 °С включ.	$\pm(0,1 \cdot t + 2)$ ±2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26600, %: – в поддиапазоне св. +100 до +300 °С включ.	±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26700, °С: – в поддиапазоне от -40 до 0 °С включ. – в поддиапазоне св. 0 до +100 °С включ.	$\pm(0,1 \cdot t + 1,5)$ ±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры для модификации МЕГЕОН 26700, %: – в поддиапазоне св. +100 до +300 °С включ.	±1,5
Коэффициент излучения для модификации: – МЕГЕОН 26600 – МЕГЕОН 26700	от 0,1 до 1,0 (настраиваемый) 0,95 (фиксированный)
Примечание: t – измеренное значение температуры, °С.	