

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



(Signature)
А.Е. Коломин

«02» 08 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры электронные ВТ20

МП 207-035-2021

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на термометры электронные ВТ20 (далее по тексту – термометры), изготавливаемые Trotec GmbH, Германия (Завод-изготовитель «Shenzhen Everbest Machinery Industry Co., Ltd.», Китай) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверка термометров проводится методом непосредственного сличения с эталонным термометром в жидкостных термостатах.

Прослеживаемость поверяемого термометра к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок термометров должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта МП | Проведение операции при | |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| | | Первичной поверке | Периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 6 | Да | Да |
| 2. Опробование и проверка работоспособности средства измерений | 7 | Да | Да |
| 3. Определение метрологических характеристик термометров | 8 | Да | Да |

Примечания:
- при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается;
- не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений температуры.

2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Операция поверки | Средство поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Рекомендуемые типы средств поверки |
|--|--|---|---|
| Определение абсолютной погрешности измерения температуры | Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные | Утвержденные эталоны 3 разряда и (или) выше по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 | Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10) и др. |
| | Измерители сопротивления прецизионные | Утвержденные эталоны 3 разряда и (или) выше по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 30 | Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 мод. МИТ 8.15 |

| Операция поверки | Средство поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Рекомендуемые типы средств поверки |
|---|--|---|--|
| | | декабря 2019 г. № 3456 | (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11) и др. |
| | Термостаты жидкостные | Диапазон воспроизводимых температур от -50 до +250 °С, нестабильность поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ | Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 39300-08) и др. |
| Контроль условий проведения поверки | Измерители комбинированные температуры и влажности окружающего воздуха | Диапазон измерений окружающей температуры: от плюс 15 до плюс 25 °С, ($\Delta = \pm 0,5$ °С (не более)); Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более). | Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др. |
| | Измерители атмосферного давления | Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более). | Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др. |
| <p>Примечания:</p> <p>1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.</p> <p>2. Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p> | | | |

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка термометров должна выполняться специалистами, прошедшими обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с термометрами.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки необходимо 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 эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации термометров.

5 Требования к условиям проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети: 220±22 В;
- частота питающей сети: 50±1 Гц.

5.2 Все приборы, установки должны быть заземлены, сопротивление заземления – не более 0,1 Ом, сечение проводов заземления – не менее 0,75 мм².

5.3 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

5.4 Поверяемые термометры и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

5.5 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми термометрами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают:

– соответствие внешнего вида, комплектности термометра и эксплуатационной документации;

– наличие заводского номера;

– наличие и четкость маркировки;

– отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность термометра.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовка термометра к поверке

Термометр перед проведением поверки должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С, не менее:

– 12 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится термометр, более 10 °С;

– 1 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится термометр, от 1 до 10 °С;

– при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

7.2 Опробование средства измерений

7.2.1 Опробование термометров проводят в следующей последовательности:

7.2.1.1 Включают термометры.

7.2.1.2 На жидкокристаллическом дисплее термометров должна высвечиваться температура, близкая к значению температуры окружающего воздуха.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8 Определение метрологических характеристик средств измерений

8.1 Определение погрешности термометров выполняют методом непосредственного сличения с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах.

8.2 Погрешность термометров при первичной или периодической поверке определяют в жидкостных термостатах в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее чем в пяти температурных точках.

8.3 В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в термостате первую контрольную точку. Далее погружаемые части эталонного термометра и поверяемого термометра помещают в рабочую среду термостата и выдерживают до установления теплового равновесия между эталонным термометром, поверяемым термометром и термостатирующей средой, но не менее 10 минут. Затем в течение 5-ти минут снимают не менее 5-ти показаний (с периодичностью 1 раз в 1 минуту) эталонного термометра и поверяемого термометра и заносят их в журнал наблюдений.

8.4 После снятия показаний обрабатывают полученные данные и рассчитывают абсолютную и относительную погрешность (в зависимости от диапазона) в соответствии с разделом 9 методики поверки.

8.5 Операции по 8.3-8.4 выполняют для всех контрольных точек.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Абсолютная погрешность измерений (Δ , °C) определяется по формуле 1:

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

где $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение показаний температуры поверяемого термометра, °C;

$T_{\text{э}}$ – среднее арифметическое значение показаний температуры эталонного термометра, °C.

9.2 Относительная погрешность измерений (δ , %) определяется по формуле 2:

$$\delta = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{э}}}{T_{\text{э}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

9.3 Результат проверки считается положительным, если полученные значения погрешности измерений в каждой контрольной точке не превышают предельно допустимых значений, приведенных в описании типа в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений.

10 Оформление результатов поверки

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

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

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

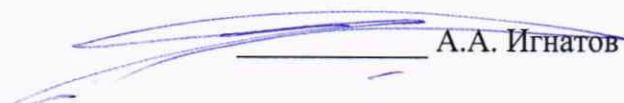
Разработчики настоящей методики:

Инженер
отдела метрологического
обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



М.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического
обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов