

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

 Н. В. Иванникова

2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры манометрические серии TS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-062-2020

г. Москва
2020г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термометры манометрические серии TS (далее по тексту – термометры), изготовленные «Bourdon-Haenni GmbH», Германия (заводы-изготовители: «Baumer Electric AG», Швейцария, «Bourdon-Haenni GmbH», Германия), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

1 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6	Да	Да
2 Определение метрологических характеристик средства измерений	8	Да	Да

2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки (или регистрационный №)
8	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10); Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11); Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2 (Регистрационный № 46432-11); Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08); Калибраторы температуры сухоблочные КС (Регистрационный № 37366-08); Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10); Калибраторы температуры серий АТС-Р, RTC-Р (Регистрационный № 45576-11); Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР, диапазон воспроизводимых температур: от +300 до плюс 1200 °С; Криостат регулируемый КР-190-1, диапазон воспроизводимых температур: от -196 до -60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm 0,04$ °С, вертикальный градиент температуры в рабочей зоне (60 мм от дна колодцев термостабилизирующего блока) 0,08 °С/см, не более Приспособление для проверки срабатывания контактов модель КРГ1004, нагрузка до 25 В·А.
Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка приборов 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;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки.

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.).

5.2 Электрическое питание термостатов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

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

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

5.5 При работе термостатов включают местную вытяжную вентиляцию.

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

5.7 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 технической 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 15 до 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

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

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8. Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности и вариации показаний

8.1.1 Определение абсолютной погрешности поверяемых термометров выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах, в термостатах с флюидизированной средой, сухоблочных калибраторах температуры или печи в зависимости от диапазона измерений температуры термометров и их конструктивных особенностей.

Погрешность показаний термометров и вариацию показаний определяют в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее чем в трех температурных точках.

Вначале проводят цикл измерений при повышении температуры до верхнего предела, а потом при понижении до нижнего предела диапазона измеряемых температур с выдержкой в каждой контрольной точке не менее 3-х - 5-ти минут.

8.1.2 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в термостате (или калибраторе температуры) первую температурную контрольную точку.

8.1.3 Далее погружаемые части эталонного и поверяемого термометров помещают в рабочую зону термостата (или калибратора) и выдерживают до установления теплового равновесия между эталонным и поверяемым термометрами и термостатирующей средой не менее 3-х - 5-ти минут.

8.1.4 Результаты измерений температуры эталонным и поверяемым термометрами (средние значения в течении не менее 3-х минут) вносят в журнал наблюдений.

8.1.5 Операции по п. 8.1.2 – 8.1.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего предела и понижении до нижнего предела.

8.2. Определение погрешности и вариации срабатывания электроконтактов

8.2.1 Погрешность и вариацию срабатывания электроконтактов определяют в трех точках, находящихся в первой, второй и третьей третях диапазона измерений и равномерно распределенных по диапазону измерений.

8.2.2 Поверяемый термометр помещают в жидкостной термостат (криостат), термостат с флюидизированной средой, сухоблочный калибратор температуры или печь (в зависимости от диапазона измерений температуры термометров и их конструктивных особенностей) на одну глубину с эталонным средством измерения и устанавливают температуру первой контрольной точки. Указатель электроконтакта, при этом, следует установить ниже или выше данной точки, в зависимости от того, как срабатывание электроконтакта настроено при выпуске из производства.

8.2.3 После выдержки, необходимой для стабилизации температуры и показаний испытуемого термометра и эталонного средства измерения, указатель электроконтакта следует плавно двигать к стрелке термометра до тех пор, пока не произойдет срабатывание. В момент срабатывания движение указателя прекращают.

8.2.4 Результаты измерений температуры эталонным термометром (средние значения в течении не менее 3-х минут) и сигнализирующим устройством термометра вносят в журнал наблюдений.

8.2.5 Операции по п. 8.2.2 – 8.2.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений.

8.2.6 После определения погрешности срабатывания электроконтактов определяется вариация срабатывания. Для этого указатель электроконтакта продолжают передвигать далее в том же направлении еще на 2 – 3 деления шкалы, а затем в обратном направлении пока не произойдет обратное срабатывание.

8.2.7 Аналогичная проверка производится в точках, расположенных в средней части и в последней трети диапазона измерений.

8.2.8 При поверке термометров с двумя указателями электроконтактов поверку проводят для одного указателя, второй при этом должен быть выведен за пределы шкалы. Затем проводят поверку для второго указателя, выведя первый указатель за пределы шкалы.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Рассчитывают и заносят в журнал наблюдений значение погрешности Δ_T по формуле 1:

$$\Delta_T = \bar{T}_{СИ} - \bar{T}_Э, \quad (1)$$

где:

$\bar{T}_{СИ}$ - измеренное среднее арифметическое значение температуры поверяемого термометра, °С;

$\bar{T}_Э$ - среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С.

9.2 Рассчитывают по формуле 2 и заносят в журнал наблюдений значение вариации Δt для i -ой точки, как разность показаний поверяемого термометра при подходе к одному и тому же значению температуры, определенной по эталонному термометру, при прямом и обратном ходах, включая нижний и верхний пределы измерений:

$$\Delta t = |t_1 - t_2|, \quad (2)$$

где: t_1 - измеренное значение температуры при возрастании температуры, °С;
 t_2 - измеренное значение температуры при убывании температуры, °С.

9.3 Погрешность срабатывания электроконтакта определяют как разность между действительной температурой, контролируемой по эталонному термометру в момент срабатывания, и значением температуры, на которой остановился указатель срабатывания.

9.4 Вариацию срабатывания определяют как разность температур, при которых произошло срабатывание электроконтактов при прямом и обратном движении указателя электроконтакта.

9.5 Полученные значения погрешности и вариации не должны превышать предельно допустимых значений, указанных в описании типа на приборы в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений

10 Оформление результатов поверки

10.1 Средства измерений, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку выдается свидетельство о поверке средства измерений и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.2 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на средство измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчик настоящей методики:

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов