

СОГЛАСОВАНО
Руководитель
ООО «ИНЭКС СЕРТ»

В.А. Лапшинов

«23» декабря 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Термометры манометрические показывающие и сигнализирующие АТМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ИНС-040/12-2022

2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термометры манометрические показывающие и сигнализирующие АТМ (далее по тексту - термоманометры) и устанавливает методику их первичную и периодическую поверку.

1.2 Термоманометры обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ34-2020 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры (методом непосредственного сличения).

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной	при периодической
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик	9	да	да
3.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры и приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры при преобразовании измеренных значений в выходной сигнал.	9.1	да	да
3.2 Определение приведенной к диапазону срабатывания погрешности температуры срабатывания сигнализирующего устройства	9.2	да	да
4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
5 Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки термоманометр бракуют и его поверку прекращают, а на термоманометр оформляют извещение о непригодности в соответствии с порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (от +15 до +25) °С;
- относительная влажность окружающей среды (не более 80) %;
- атмосферное давление (от 84 до 106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки термоманометра должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- термоманометр должен быть выдержан не менее 2 ч. при температуре, указанной в п.

3.1, если иное не указано в документации на термоманометр;

- выдержка термоманометра перед началом поверки не менее 1 мин после включения питания, если иное не указано в эксплуатационной документации;

4 Требования к специалистам

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый термоманометр и средства измерений (далее – СИ), применяемые при проведении поверки. При проведении поверки достаточно участие одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9	Средство измерений температуры в диапазоне значений от 0 °С до плюс 160 °С и допускаемой абсолютной погрешностью температуры $\pm 0,5$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16).
9	Средство измерений силы постоянного тока в диапазоне значений от 4 до 20 мА и допускаемой абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ мА	Мультиметр 3458А, (рег. № 25900-03)
Вспомогательное оборудование		
9	Средство измерений и визуализации температуры в диапазоне значений от 0 °С до плюс 160 °С и допускаемой абсолютной погрешностью температуры $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (рег. № 19736-11)
9	Средства воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от 0°С до плюс 160 °С и нестабильностью поддержания температуры $\pm 0,1$ °С	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (рег. № й 33744-07)
3;9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
9	Средство воспроизведения номинального напряжения питания постоянного тока 24 В	Источник питания постоянного тока GPR-76030D (рег. № 55898-13)
9	Средство воспроизведения номинального напряжения питания переменного тока 220 В	Лабораторный автотрансформатор ЛАТР УПТВ-3-35

9	Средство контроля воспроизводимого номинального напряжения питания переменного тока 220 В	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор – 3.1КМ», (рег. № 52854-13)
---	---	--

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых термоманометров с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке термоманометров выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации и отсутствие внешних дефектов, повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики поверяемого термоманометра.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 При подготовке основные и вспомогательные средства поверки подготавливают в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 После выдержки термоманометра при температуре, указанной в р. 3, показания значений термоманометра должны соответствовать значениям температуры выдержки.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры и приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры при преобразовании измеренных значений в выходной сигнал.

9.1.1 Чувствительный элемент поверяемого термоманометра и термометра сопротивления платинового вибропрочного эталонного ПТСВ-9-2 (далее – эталонный термометр) помещают в рабочее пространство термостата. Подключают вспомогательное оборудование к эталонному термометру и поверяемому термоманометру в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.1.2 С помощью органов управления термостатом поочередно воспроизводят температуру внутри его полезного объема в точках 0-5 %; 20-30 %; 45-55 %; 70-80 %; 95-100 %.

9.1.3 После стабилизации показаний по блокам термостатов регистрируют показания значений температуры эталонных приборов и по шкале поверяемого термоманометра.

9.1.4 При помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) в каждой точке регистрируют значения выходного сигнала в виде силы постоянного тока.

9.1.5 Рассчитывают приведенную к диапазону измерений температуры погрешность по формуле:

$$\gamma T_{Nj} = \frac{T_{N \text{ изм } j} - T_{\text{эт } j}}{T_B - T_H} \cdot 100 (\%), \quad (1)$$

где:

γT_{Nj} – рассчитанное значение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры в j -ой точке, %;

$T_{N\text{изм}j}$ – измеренное поверяемым термоманометром значение температуры в j -ой точке, °С;
 $T_{\text{эт}j}$ – измеренное эталонным термометром значение температуры в j -ой точке, °С;
 $T_{\text{В}}$ и $T_{\text{Н}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений термоманометра, °С.

9.1.6 Рассчитывают приведенную к диапазону измерений погрешность измерений температуры погрешность при преобразовании измеренных значений в выходной сигнал по формуле:

$$\gamma T_{Ij} = \frac{T_{I\text{расчет}j} - T_{\text{эт}j}}{T_{\text{В}} - T_{\text{Н}}} \cdot 100 (\%), \quad (2)$$

где:

γT_{Ij} – рассчитанное значение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры при преобразовании измеренных значений в выходной сигнал в j -ой точке, %;

$T_{I\text{расчет}j}$ – расчетное значение измеренной термоманометром температуры в j -ой точке и преобразованное в выходной сигнал и рассчитанное по формуле (3), °С;

$T_{\text{эт}j}$ – измеренное эталонным термометром значение температуры в j -ой точке, °С.

$$T_{I\text{расчет}j} = T_{\text{Н}} + \frac{T_{\text{В}} - T_{\text{Н}}}{I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}} \cdot (I_{\text{вых}j} - I_{\text{Н}}), \quad (3)$$

где $I_{\text{расчет}j}$ – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока в j -ой точке, мА;

$T_{\text{В}}$ и $T_{\text{Н}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений термоманометра, °С.

$I_{\text{Н}}$ и $I_{\text{В}}$ – соответственно нижнее и верхнее значения пределов выходного сигнала, мА;

Примечание:

За начало стабилизации принимают момент появления колебаний температуры вместо непрерывного нарастания или снижения температуры.

9.2 Определение приведенной к диапазону срабатывания погрешности температуры срабатывания сигнализирующего устройства

9.2.1 Мультиметр подключают к термоманометру в режиме прозвонки.

9.2.3 Поочередно устанавливают стрелку термоманометра в точках, выбранных по п. 9.1.3.

9.2.2 Проводят операции по п.п. 9.1.1-9.1.3.

9.2.3 Приведенную к диапазону срабатывания погрешность температуры срабатывания сигнализирующего устройства проводят по формуле:

$$\gamma T_{Rj} = \frac{T_{R\text{изм}j} - T_{\text{эт}j}}{T_{\text{В}} - T_{\text{Н}}} \cdot 100 (\%), \quad (4)$$

где:

γT_{Rj} – рассчитанное значение приведенной к диапазону срабатывания погрешности температуры срабатывания сигнализирующего устройства в j -ой точке, %;

$T_{R\text{изм}j}$ – значение температуры в j -ой точке в момент срабатывания сигнализирующего устройства, °С;

$T_{\text{эт}j}$ – измеренное эталоном значение температуры в j -ой точке, °С;

$T_{\text{В}}$ и $T_{\text{Н}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений термоманометром, °С.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Результаты поверки считают положительными, если:

- рассчитанное значение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры не превышает $\pm 2\%$;
- рассчитанное значение приведенной к диапазону преобразований погрешности при преобразовании измеренных значений температуры не превышает $\pm 3\%$;
- рассчитанное значение приведенной к диапазону срабатывания погрешности температуры срабатывания сигнализирующего устройства не превышает 3% .

11 Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а на термоманометр оформляется свидетельство о поверке и в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

11.2 При отрицательных результатах поверки данные передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а на термоманометр оформляется извещение о непригодности в соответствии с действующим Порядком проведения поверки. термоманометр к дальнейшей эксплуатации не допускают.