



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«30» 06 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕРМОМЕТРЫ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СТЕКЛЯННЫЕ
ТМ1

Методика поверки

РТ-МП-7276-01-2020

г. Москва
2020 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термометры метеорологические стеклянные ТМ1, изготовленные ОАО «ТЕРМОПРИБОР», г. Клин Московской обл., и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка работы максимального приспособления	6.2	Да	Нет
3 Определение поправок и систематических составляющих погрешности термометров	6.3	Да	Да

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки термометр признают непригодным и его поверку прекращают.

3 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

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
6.3	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, диапазон воспроизведения температуры от -75 до $+300$ °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,01$ °С
	Эталонные термопреобразователи сопротивления, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009
	Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8, диапазон измерений $(-200 - 500)$ °С, $\Delta_t = \pm(0,0035 + 10^{-5} \cdot t)$ °С
	Прибор комбинированный Testo 622, диапазоны измерений $(10 - 95)$ %, $(-10 - 60)$ °С, $(30 - 120)$ кПа, ПГ ± 3 %, ПГ $\pm 0,4$ °С, ПГ $\pm 0,5$ кПа

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2013;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства измерений;

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Условия поверки и подготовка к ней

Подготовить к работе термостат(ы) в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации.

Поверяемые термометры и эталонные термопреобразователи сопротивления выдерживают перед поверкой при температуре $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ не менее 24 часов.

При проведении поверки должны быть выдержаны следующие условия:

температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	от +15 до +25;
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- отсутствие дефектов и посторонних включений на поверхности и внутри оболочки термометров, мешающих отсчету по шкале;
- отсутствие следов влаги внутри оболочки термометров;
- шкальная пластина должна быть надежно закреплена.

Термометры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

6.2 Проверка работы максимального приспособления

У термометров ТМ1 в дно резервуара впаян стеклянный штифт, входящий верхним концом в капиллярную трубку. Назначение штифта – препятствовать спаданию ртутного столбика при понижении температуры и тем самым сохранять максимальное показание термометра.

Проверить работу максимального приспособления (проверка максимальности) в следующей последовательности:

– убедиться, что в поверяемом термометре ртуть не прилипает к штифту. Для этого поместить термометр над поверхностью бумаги белого цвета и, попеременно нагревая и охлаждая резервуар термометра, наблюдать за штифтом. После каждого встряхивания штифт должен оставаться чистым, т.е. между штифтом и капилляром не должно быть капелек ртути или грязи. При наличии грязи или при прилипании ртути к штифту термометр бракуется и далее не поверяется;

– при перевороте термометра резервуаром вверх ртуть должна опускаться до верхнего конца капилляра;

– убедиться, что при понижении температуры максимальные показания термометра не изменяются. Для этого встряхнуть поверяемый термометр до температуры окружающей среды, далее нагреть резервуар термометра до температуры $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Затем осторожно поместить термометр в термостат при температуре $0 \text{ }^\circ\text{C}$ под углом наклона его к горизонтальной плоскости около 30° . Если столбик ртути при этом не спадает, то термометр работает исправно как максимальный при данной температуре. Данную проверку (проверку максимальности) провести последовательно для температур $30, 50 \text{ }^\circ\text{C}$ (для термометров ТМ1 исполнение 1) и $30, 50, 70 \text{ }^\circ\text{C}$ (для термометров ТМ1 исполнение 2);

– при встряхивании термометра ртутный столбик должен без особых усилий спадать до высоты, соответствующей температуре окружающего воздуха;

Термометры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей проверке не подлежат.

6.3 Определение поправок и систематических составляющих погрешности термометров

Определение поправок и систематических составляющих погрешности термометров начинают с поверки точки 0 °С. Эталонный термопреобразователь сопротивления устанавливают в термостат на одну глубину с поверяемым термометром. При поверке производят два отсчета.

При поверке точки 0 °С необходимо перед установкой в термостат охладить поверяемые термометры ниже 0 °С и стряхнуть, после этого установить в термостат и произвести 2 отсчета.

Далее поверку проводят, переходя от более низких температур к высоким.

Поверку проводят в отметках шкалы, кратных 10 °С. Перед установкой в термостат термометры ТМ1 должны показывать на 3 – 5 °С ниже температуры в термостате. При поверке производят два отсчета.

После установления теплового равновесия между термометрами и термостатической средой снимают показания эталонного термопреобразователя сопротивления с помощью измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8 и поверяемого термометра.

Вычислить систематические составляющие погрешности измерений по формуле 1.

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{изм}}$ – среднее из двух измеренных значений температуры поверяемого термометра, °С;

$t_{\text{эт}}$ – среднее из двух значений температуры, измеренных с помощью эталонного термопреобразователя сопротивления и измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8.

Повторить проверку для остальных контрольных значений температуры.

Результаты считаются положительными, если систематические составляющие погрешности измерений, рассчитанные по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышают пределов допускаемых значений, указанных в таблице 3

Таблица 3

Поверяемая отметка шкалы, °С	Пределы допускаемых систематических составляющих погрешностей термометров, °С
-30	±0,8
-20	±0,5
-10	±0,4
0	±0,4
10	±0,4
20	±0,4
30	±0,4
40	±0,4
50	±0,4

60	±0,5
70	±0,5

Вычислить поправки на каждой отметке шкалы, кратной 10 °С по формуле 2

$$T = t_{\text{эт}} - t_{\text{изм}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{эт}}$ – среднее из двух значений температуры, измеренных с помощью эталонного термопреобразователя сопротивления и измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8, °С;

$t_{\text{изм}}$ – среднее из двух измеренных значений температуры поверяемого термометра, °С.

Вычислить абсолютную разность поправок на каждые 10 °С по формуле 3

$$\Delta T = T_i - T_{(i+10)}, \quad (3)$$

где T_i – поправка, соответствующая первой числовой отметке шкалы, °С;

$T_{(i+10)}$ – поправка, соответствующая следующей поверяемой отметке шкалы, °С

Результаты считаются положительными, если абсолютная разность поправок на каждые 10 °С, рассчитанная по формуле 3, не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений, °С		Изменение величины поправок, °С
от	до	ТМ1
-30	-20	0,4
-20	-10	0,4
-10	0	0,4
0	10	0,4
10	20	0,4
20	30	0,4
30	40	0,4
40	50	0,4
50	60	0,4
60	70	0,4

7 Оформление результатов поверки

Термометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки удостоверяются паспортом или свидетельством о поверке, заверяемым подписью поверителя и знаком поверки.

В случае отрицательных результатов поверки, оформляется извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории



М.В. Сороневич

Инженер по метрологии

А.А. Петрова