

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«20» июня 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители температуры цифровые ИТЦ50-1М.

Методика поверки

МП 2411-0198-2022

Заместитель руководителя
лаборатории термометрии

В.М. Фуксов

Санкт-Петербург
2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на измерители температуры цифровые ИТЦ50-1М (далее – измерители), предназначенные для измерений температуры поверхности стальных тел, в частности, железнодорожных рельсов в диапазоне от минус 50 °С до плюс 70 °С, изготавливаемые ООО «НПФ «ЭКОМЕД-КОМПЛЕКС», г.Санкт-Петербург, и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

1.2 Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость измерителей к ГПЭ единицы температуры: ГЭТ 34 – 2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С» и ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры- кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К».

1.3 Метод поверки основан на непосредственном сличении измерителя с показаниями СИ, применяемыми в качестве эталонов температуры.

1.4 Поверка в сокращенном объеме настоящей методикой не предусмотрена.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр измерителя	Да	Да	7
Опробование измерителя	Да	Да	8
Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Нет	9
Определение метрологических характеристик измерителя	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст) от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
- напряжение питания измерителя постоянным током, В 2,4

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измерители, имеющие необходимую квалификацию в области теплофизических измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 108 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от -20 до +60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений относительной влажности при (+23,0)°С, от 0 до 90 % ± 2 %, от 90 до 98 % ± 3 %, температуры $\pm 0,3$ °С, атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа
п.10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558- 2009, в диапазоне значений температуры от -50 °С до +70 °С	- термометры сопротивления эталонные ЭТС-100М 3-го разряда ГОСТ 8.558-2009, регистрационный № 70903-18; - измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 М, регистрационный № 19736-11; - камера климатическая СМ - 70/180-250 ТВХ, диапазон поддержания температуры от -70 °С до +180 °С, нестабильность ± 2 °С; - калибратор температуры поверхностный КТП-2, воспроизведение температуры поверхности в диапазоне от -50 °С до +140 °С, допускаемая погрешность воспроизведения температуры $\pm(0,2+0,003 \cdot t)$ °С; градиент температуры по радиусу рабочей зоны поверхности $\pm(0,1+0,002 \cdot t)$ °С; нестабильность поддержания температуры $\pm 0,1$ °С, регистрационный № 53247-13
Примечание – Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

5.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 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-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации поверяемых СИ.

6.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида описанию типа, наличие знака утверждения типа, заводского номера, отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу измерителя и качество поверки.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования. При наличии дефектов поверяемый измеритель бракуется и подлежит ремонту.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 В соответствии с эксплуатационной документацией подготовить средства поверки для проведения измерений, проверить соблюдение требований п.3.1.

8.2 В соответствии с тех. паспортом включить измеритель и проверить заряд батареи.

Результат опробования считают положительным, если измеренные значения находятся в пределах условий п. 3.1, батарея заряжена.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Идентификацию встроенного ПО проводят по маркировке на корпусе.

Результат проверки считается положительным, если маркировка соответствует рисунку 1, указанному в описании типа.

10 ПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверку диапазона и определение приведенной к диапазону измерений температуры погрешности проводят следующим образом:

В климатическую камеру помещают стальную плиту, размером 150×100×35 мм, смазанную термопастой или смазкой типа ЦИАТИМ-201, на поверхности которой размещают термопреобразователь измерителя и эталонный термометр, на расстоянии друг от друга не более 5 мм.

В климатической камере последовательно задают контрольные значения температуры $(-45\pm 5)^\circ\text{C}$, $(+20\pm 5)^\circ\text{C}$; $(+65\pm 5)^\circ\text{C}$ и после установления на плите теплового равновесия по эталонному термометру, включают измеритель и через 5 минут фиксируют показания с дисплея или с синхронизацией по времени, из памяти ИТЦ50-1М после его извлечения из камеры. Вторичный прибор эталонного термометра находится вне климатической камеры.

Примечания:

1) При наличии в поверочной лаборатории калибратора температуры поверхностного определения погрешности проводят в контрольных точках диапазона воспроизведения температуры калибратором в соответствии с его руководством по эксплуатации.

10.2 Приведенную погрешность измерителей определяют по формуле:

$$\delta = \frac{T - T_0}{T_N} \cdot 100 \%$$

где

T - значение температуры по показаниям поверяемого измерителя, °С;

T_0 - значение температуры по показаниям эталонного СИ, °С;

T_N - разность верхнего и нижнего пределов измерений температуры измерителя, °С.

10.3 Результаты поверки считают положительными, если полученные значение погрешности измерений при всех контрольных значениях температуры находятся в пределах или равны, указанным в описании типа.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик измерителей температуры цифровых ИТЦ50-1М метрологическим требованиям используют значения приведенной погрешности в диапазоне измерений температуры поверяемого измерителя, определенные в соответствии с разделом 10 настоящей методики.

11.2 Критерием подтверждения соответствия считают выполнение требований к метрологическим характеристикам измерителей температуры цифровых ИТЦ50-1М, установленным в описании типа.

Если значения приведенной погрешности измерений во всех контрольных точках, определенные в соответствии с разделом 10, удовлетворяют требованию пунктов 11.1 и 11.2, выполнены требования разделов 4, 7, 8, 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии измерителей температуры цифровых ИТЦ50-1М метрологическим требованиям.

Если хотя бы одно из значений приведенной погрешности измерений, полученные в соответствии с разделом 10, не удовлетворяют требованиям пунктов 11.1 и 11.2 и/или требования разделов 4, 7, 8, 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии измерителей температуры цифровых ИТЦ50-1М метрологическим требованиям. Выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1).

По заявлению владельца измерителей температуры цифровых ИТЦ50-1М или лица, представившего их на поверку при положительных результатах поверки и при наличии сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и (или) в паспорт.

ПРОТОКОЛ № _____
первичной (периодической) поверки

Наименование прибора, тип	Измеритель температуры цифровой ИТЦ50-1М
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	
Изготовитель	ООО «НПФ «ЭКОМЕД-КОМПЛЕКС», г.Санкт-Петербург
Год выпуска	
Заказчик	ИНН
Дата предыдущей поверки	

Место проведения поверки _____

Вид поверки Периодическая (первичная)

Методика поверки МП 2411-0198-2022 «ГСИ. Измерители температуры цифровые ИТЦ50-1М. Методика поверки», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20.06.2022 г.

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер	Метрологические характеристики	

Условия поверки

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		

Результаты поверки

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование _____

Таблица 1- Результаты определения абсолютной погрешности измерений

Контрольное значение температуры, °С	Действительное значение температуры эталона, °С	Показания поверяемого измерителя, °С	Полученное значение приведенной погрешности, %
-45			
25			
65			

Вывод: Метрологические характеристики соответствуют требованиям описания типа

Поверитель _____

Дата проведения поверки «__» _____ 202_ г.