

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

«18» 02 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Термометры инфракрасные медицинские Microlife

МП 207-015-2021

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термометры инфракрасные медицинские Microlife (далее – термометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Метрологические характеристики термометров приведены в Приложении 1.

Поверяемые средства измерений прослеживаются к Государственным первичным эталонам единиц температуры в соответствии с ГОСТ 8.558-2009.

1 Перечень операций поверки

При проведении первичной поверки допускается проводить выборочную поверку термометров в соответствии с п.п.6.1-6.3, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану для общего уровня контроля I при приемлемом уровне качества (AQL) равным 1,0 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку термометров выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
св. 51 до 90 включ.	5	0	1
св. 91 до 150 включ.	8	0	1
св. 151 до 280 включ.	13	0	1
св. 281 до 500 включ.	20	0	1
св. 501 до 1200 включ.	32	1	2
св. 1201 до 3200 включ.	50	1	2
св. 3201 до 10000 включ.	80	2	3
св. 10001 до 35000 включ.	125	3	4

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию термометров. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все термометры из данной партии признаются непригодными к применению.

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6	Да	Да
2 Опробование. Проверка функционирования термометра во всех режимах	7.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры * :	8		
- в режиме «Object mode»	8.1	Да	Да
- в режиме «Body mode»	8.2		
- в режиме «Ear mode»	8.3		
Примечание: * - при проведении поверки по согласованию с конечным пользователем допускается поверка в отдельных режимах, приведенных в Приложении 1, при этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке.			

2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (ч. 2)	Измерение температуры в диапазоне от плюс 32 до плюс 44 °С, $\Delta = \pm 0,01$ °С (не более)	Термометр сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1388 (с ИСХ) (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 18131-09)
	Термостаты переливные	Диапазон воспроизводимых температур от плюс 32 до плюс 44 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С (не более)	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.2 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33744-07)
	Вставка в термостат в виде излучателя в виде модели АЧТ мод. АЧТ-1 (вставка)	Коэффициент излучающей способности 0,996; диаметр излучающей поверхности 20 мм	
	Измерители сопротивления прецизионные	Измерение электрического сопротивления с погрешностью не более $\pm 0,002$ °С (в температурном эквиваленте), соотв. эталону единицы электрического сопротивления 3 разряда по Приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15), (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11)
	Рабочий эталон 2 разряд по ГОСТ 8.558-2009 (ч.3)	Диапазон воспроизводимых температур от 0 до плюс 100 °С, доверительные границы абсолютной погрешности δ при доверительной вероятности 0,95 не более 1,0 К в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °С до 0 °С), 1,5 °С в точке 3273,15 К (100 °С)	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80 (Регистрационный № 69533-17), Излучатель – протяжённое чёрное тело ПЧТ 540/40/100 (Регистрационный № 26476-10) и др.

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
<p>Примечания:</p> <p>1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, испытательное оборудование должно быть аттестовано.</p> <p>2. Допускается применение аналогичных 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 приборов должна выполняться специалистами, прошедшими обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с термометрами.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации систем и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 24 июля 2013 года № 328н);
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации систем.

5 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки термометров и эксплуатационной документации на него;
- отсутствие посторонних шумов при встряхивании термометров;
- отсутствие внешних повреждений поверяемых термометров, которые могут повлиять на их метрологические характеристики.

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

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.

7.2 Опробование средства измерений

Для опробования и проверки функционирования термометра необходимо измерить температуру тела человека (в режиме «Body mode»), при этом, предварительно измерить температуру человека поверенным контактным медицинским термометром (утвержденного типа). Далее, провести несколько измерений температуры с помощью поверяемого термометра.

Результат опробования и проверки на функционирование считается положительным, если значения измеренной температуры человека с помощью поверяемого и контактного термометров приблизительно равны между собой.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

8.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Object mode» (для моделей NC150 BT, NC200, NC400, IR200, IR210)

Определение абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Object mode» проводится не менее, чем в трех точках диапазона измерений температуры (например, 0, 50 и 100 °С).

8.1.1.1 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру. Включить термометр кнопкой включения. В соответствии с руководством по эксплуатации, перевести термометр в режим измерений температуры «Object mode», зажав кнопку «MODE» (для моделей NC200, NC400, IR200, IR210) или перевести переключатель режимов измерения (для модели NC150 BT). Навести термометр на расстоянии не более 5 см (согласно Руководству по эксплуатации) от центра излучающей поверхности АЧТ, и измерить температуру поверхности АЧТ, нажав кнопку «START».

8.1.1.2 При достижении заданного режима АЧТ, проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

8.1.1.3 Операции по п.п. 8.1.1.1-8.1.1.2 повторяют для всех выбранных поверяемых точек диапазона измерений температуры термометра.

8.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Body mode» (для моделей NC150 BT, NC200, NC400, IFR100)

Определение абсолютной погрешности термометра в режиме «Body mode» проводят в трех точках диапазона измерений температур (+32,3 °С, +34,8 °С и +37,0 °С).

8.1.2.1 Перед определением абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Body mode» необходимо в соответствии с руководством по эксплуатации, перевести термометр в режим измерений температуры «Body mode», зажав кнопку «MODE» (для моделей NC200, NC400, IFR100) или перевести переключатель режимов измерения (для модели NC150 BT).

8.1.2.2 Установить излучатель в виде модели АЧТ мод. АЧТ-1 в рабочую зону жидкостного термостата переливного типа. Чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления с ИСХ (ТС), подключенного к измерителю температуры, поместить в соответствующее отверстие в излучающей полости АЧТ-1 (см. Приложение 2 (на примере термометра инфракрасного медицинского Microlife модели NC150 BT).

8.1.2.3 После установления стационарного режима АЧТ-1 на каждой температуре, установленной по ТС, не менее пяти раз измеряют радиационную температуру излучателя, на расстоянии не более 5 см от центра излучающей поверхности АЧТ-1, нажав кнопку «START». Далее рассчитывают средние значения показаний поверяемого термометра и ТС.

8.1.2.4 Операции по п.п. 8.1.2.1-8.2.3 повторяют во всех поверяемых точках диапазона измерений температуры термометра.

8.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Ear mode» (для моделей IFR100, IR200, IR210)

Определение абсолютной погрешности термометра в режиме «Ear mode» проводят в трех точках диапазона измерений температур (+32,3 °С, +34,8 °С и +37,0 °С).

8.1.3.1 Перед определением абсолютной погрешности термометра в режиме «Ear mode» необходимо в соответствии с руководством по эксплуатации, перевести термометр в режим измерений температуры «Ear mode», зажав кнопку «MODE».

8.1.3.2 Установить излучатель в виде модели АЧТ мод. АЧТ-1 в рабочую зону

жидкостного термостата переливного типа. Чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления с ИСХ (ТС), подключенного к измерителю температуры, поместить в соответствующее отверстие в излучающей полости АЧТ-1 (см. Приложение 2).

8.1.3.3 После установления стационарного режима АЧТ-1 на каждой температуре, установленной по ТС, не менее пяти раз измеряют радиационную температуру излучателя, на расстоянии не более 5 см от центра излучающей поверхности АЧТ-1, нажав кнопку «START». Термометрам моделей IR200, IR210 перед проведением измерений необходимо обеспечить правильное положение, зажав измерительный датчик. При этом на ЖК-дисплее должен высветиться сигнал «good».

Далее рассчитывают средние значения показаний поверяемого термометра и ТС.

8.1.3.4 Операции по п.п. 8.1.3.1-8.3.3 повторяют во всех поверяемых точках диапазона измерений температуры термометра.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 *Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Object mode» (для моделей NC150 BT, NC200, NC400, IR200, IR210)*

9.1.1 Абсолютная погрешность ΔT термометра определяется по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{АЧТ}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где: $T_{изм}$ - среднее значение измеренной температуры;

$T_{АЧТ}$ - значение температуры АЧТ.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений приведенных в Приложении 1 во всех точках.

9.1.2 Если хотя бы в одной поверяемой точке погрешность превышает допустимое значение, указанное в таблице Приложения 1, то поверку при этой температуре проводят повторно.

9.1.3 Если при повторной поверке погрешность превышает допустимое значение, то термометр считается не прошедшим поверку.

9.2 *Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Body mode» (для моделей NC150 BT, NC200, NC400, IFR100)*

9.2.1 Абсолютная погрешность Δt термометра в каждой контрольной точке рассчитывается по формуле:

$$\Delta t = (t_{изм} + t_n) - t_{АЧТ}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

где: $t_{изм}$ – среднее значение измеренной температуры поверяемым термометром, $^\circ\text{C}$;

$t_{АЧТ}$ – среднее значение температуры АЧТ-1, $^\circ\text{C}$;

t_n – значение температурной поправки (по данным Изготовителя), $^\circ\text{C}$.

Значения температурной поправки t_n в зависимости от установленной температуры АЧТ-1 приведены в Таблице 4.

Таблица 4

Температура АЧТ-1, $^\circ\text{C}$	Температурная поправка t_n , $^\circ\text{C}$
+32,0	-4,0
+35,0	-3,3
+39,0	-3,5

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений приведенных в Приложении 1 во всех точках.

9.2.2 Если хотя бы в одной поверяемой точке погрешность превышает допустимое значение, указанное в таблице Приложения 1, то поверку при этой температуре проводят повторно.

9.2.3 Если при повторной поверке погрешность превышает допустимое значение, то термометр считается не прошедшим поверку.

9.3 *Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Ear mode» (для моделей IFR100, IR200, IR210)*

9.3.1 Абсолютная погрешность Δt термометра в каждой контрольной точке рассчитывается по формуле:

$$\Delta t = (t_{\text{изм}} + t_n) - t_{\text{АЧТ}}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

где: $t_{\text{изм}}$ – среднее значение измеренной температуры поверяемым термометром, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{АЧТ}}$ – среднее значение температуры АЧТ-1, $^\circ\text{C}$;

t_n – значение температурной поправки (по данным Изготовителя), $^\circ\text{C}$.

Значения температурной поправки t_n в зависимости от установленной температуры АЧТ-1 приведены в Таблице 5.

Таблица 5

Температура АЧТ-1, $^\circ\text{C}$	Температурная поправка t_n , $^\circ\text{C}$
+32,0	-1,2
+35,0	-1,0
+39,0	-0,8

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность, рассчитанная по формуле (3), не превышает значений приведенных в Приложении 1 во всех точках.

9.3.2 Если хотя бы в одной поверяемой точке погрешность превышает допустимое значение, указанное в таблице Приложения 1, то поверку при этой температуре проводят повторно.

9.3.3 Если при повторной поверке погрешность превышает допустимое значение, то термометр считается не прошедшим поверку.

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.

Разработчик:

Ведущий инженер отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»

М.В. Константинов

Начальник отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Метрологические характеристики термометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры в режиме «Object mode», °C (для моделей NC150 BT, NC200, NC400, IR200, IR210)	от 0 до +100,0
Диапазон измерений температуры в режиме «Body mode», °C (для моделей NC150 BT, NC200, NC400, IFR100)	от +34,0 до +42,9
Диапазон измерений температуры в режиме «Ear mode», °C (для моделей IFR100, IR200, IR210)	от +32,0 до +42,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Object mode», °C	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в режимах «Body mode» и «Ear mode», °C: - в диапазоне от +32 до +35 °C не включ. - в диапазоне от +35 до +42,9 °C	±0,3 ±0,2
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °C	0,1

