

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н. В. Иванникова
« 27 » 04 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термоиндикаторы пороговые одноразовые ТИ6-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-027-2021

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термоиндикаторы пороговые одноразовые ТИБ-1 (далее - термоиндикаторы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Прослеживаемость поверяемых термоиндикаторов к государственным первичным эталонам обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной поверки допускается проводить выборочную поверку термоиндикаторов в соответствии с п.п.6.1-6.2, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану для специального уровня контроля S-2 при приемлемом уровне качества (AQL) равным 4,0 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку термоиндикаторов выбирается согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 25 включ.	2	0	1
от 26 до 150 включ.	3	0	1
от 151 до 1200 включ.	5	0	1
от 1201 до 35000 включ.	8	1	2
от 35001 до 50000 включ.	13	1	2

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию термоиндикаторов. 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 термоиндикаторы из данной партии признаются непригодными к применению.

1.2 При проведении поверки должны быть выполняться операции, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	6
2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	8.1
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 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.).

2.2 Средства поверки и оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

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

2.4 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми термоиндикаторами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

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 термоиндикаторами.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении первичной поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 4.1.

4.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Таблица 4.1

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение абсолютной погрешности измерения температуры	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные 3 разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч.1, ч.2)	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 30 до плюс 60 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С (не более)	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10), утвержденные эталоны СИ температуры 3 разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч.1, ч.2) и др.
	Измерители сопротивления прецизионные	Измерение электрического сопротивления с погрешностью не более $\pm 0,005$ °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)
	Камера климатическая (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры)	Диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности термоиндикатора	Камера климатическая МНУ-800СССА и др.

	Термостаты жидкостные	Диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности термоиндикатора	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33744-07)
--	-----------------------	--	--

Примечание:

- допускается применение средств поверки, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью;
- перед выполнением процедуры поверки, термоиндикаторы необходимо запрограммировать в соответствии с Руководством по эксплуатации при помощи специализированного автономного ПО Т16-1 Termokont-МК.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 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.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливаются:

- наличие заводского номера;
- соответствие внешнего вида, комплектности термоиндикатора описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность термоиндикатора.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышперечисленные 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 к поверке*

7.1.1 Извлечь термоиндикатор из защитной упаковки.

7.1.2 Подключить к ПК поверяемый термоиндикатор и с помощью автономного ПО Т16-1 Termokont-МК установить такие параметры как, период измерения температуры, длительность записи и время задержки начала измерений («отложенный» старт).

7.2 *Опробование средства измерений и проверка работоспособности*

7.2.1 Проверка работоспособности завершена успешно, если при подключении к ПК поверяемого термоиндикатора в рабочем окне ПО Т16-1 Termokont-МК отображаются идентификационные данные и текущие настройки термоиндикатора.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры с «пассивным» термостатом (при необходимости), либо в рабочем объеме термостатов, предварительно изолировав средства измерений защитными средствами от попадания жидкости.

Погрешность измерений определяют не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого термоиндикатора (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

8.1.1 Активировать режим записи в поверяемом термоиндикаторе, нажав и удерживая кнопку «СТАРТ/СТОП» не менее 3 секунд, ожидая включения зеленого индикатора.

8.1.2 Термоиндикаторы и эталонный термометр помещают в «пассивный» термостат, устанавливаемый в центре рабочего объема климатической камеры, либо погружают в рабочий объем термостата.

8.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в рабочем объеме камеры (или термостата) требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температур поверяемого термоиндикатора.

8.1.4 Через 30 минут после выхода камеры (или термостата) на заданный режим выполняют регистрацию показаний эталонного термометра через промежуток времени, соответствующий установленному промежутку времени регистрации данных термоиндикаторов при их программировании, или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15).

8.1.5 Операции по п.п. 8.1.3-8.1.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подключить поверяемый термоиндикатор к компьютеру с помощью встроенного USB-разъема. После подключения в памяти термоиндикатора автоматически сформируется pdf-отчет с данными измерений, при этом повторное использование термоиндикатора будет невозможно).

Для каждого из заданных значений температуры определяют абсолютную погрешность поверяемого термоиндикатора ΔT (°C) по формуле (1).

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}} \quad (1)$$

где $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по массиву измеренных данных поверяемого термоиндикатора, °C;

$T_{\text{эт}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по измеренным данным эталонного прибора, °C.

9.2 Результаты поверки считаются положительными, если значения ΔT во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, приведенных в Приложении 1.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Поверка термоиндикатора проводится в форме подтверждения соответствия тому ПО, которое было документировано (внесено в базу данных) при испытаниях в целях утверждения типа. Процедура соответствия сводится к сравнению идентификационных данных встроенного ПО термоиндикатора с данными, которые были внесены в описание типа.

Номер версии встроенного программного обеспечения указан в сформированном отчете о регистрации температуры в «.pdf» формате.

Термоиндикатор считается поверенным, если его идентификационные данные совпадают с данными указанными в таблицах 10.1-10.2.

Таблица 10.1 – Идентификационные данные встроенного ПО термоиндикаторов пороговых одноразовых ТИ6-1 модификации ТИ6-1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.0.6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 10.2 – Идентификационные данные встроенного ПО термоиндикаторов пороговых одноразовых ТИ6-1 модификации ТИ6-1+

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v0.23
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки термоиндикаторов в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Термоиндикаторы, 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.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчики настоящей методики:

Ведущий инженер отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

М.В. Константинов

А.А. Игнатов