



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

 С.А. Денисенко

«»  2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термоиндикаторы электронные ТЛ-И

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-044-2022

С изменением № 1

г. Москва
2026 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термоиндикаторы электронные ТЛ-И (далее – термоиндикаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и ГЭТ 35-2026 «Государственный первичный эталон единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Поверка термометров проводится методом непосредственного сличения с эталонным термометром.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А настоящей методики.

1 Перечень операций поверки

1.1 Первичную поверку термоиндикаторов проводят методом выборочного контроля с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку», в случае предоставления заказчиком партии, соответствующей требованиям п. 3.3 ГОСТ Р 50779.12-2021 и п. 6.1 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

План контроля – одноступенчатый (усиленный). Уровень контроля – специальный S-4. Приемлемый уровень качества AQL=1,5.

В зависимости от объема партии, количество представленных термоиндикаторов выбирается согласно таблице 1. Партия термоиндикаторов в количестве от 1 до 50 (включ.) шт. подвергается 100 %-ой проверке.

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 51 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 500 включ.	13	0	1
от 501 до 1200 включ.	20	1	2
от 1201 до 10 000 включ.	32	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 подлежат индивидуальной поверке в соответствии с п.п.7-9 настоящей методики.

Отбор выборки из партии проводить с учетом положений ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции»:

- при предоставлении партии на контроль способом «ряд» отбор выборки осуществлять с применением равномерно распределенных случайных чисел;

- при предоставлении партии на контроль способом «россыпь» применять метод отбора «вслепую»;

- при предоставлении партии на контроль в упаковочных единицах, содержащих одинаковое количество термометров, применять многоступенчатый отбор выборки. При этом, на первом

этапе стараться охватить все упаковочные единицы. Отбор выборки из каждой упаковочной единицы осуществлять с применением равномерно распределенных случайных чисел отбора образцов (при нахождении термометров в упаковке способом «ряд») или методом отбора «вслепую» (при нахождении термометров в упаковке способом «россыпь»).

1.2 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.2
Определение метрологических характеристик:			8
- определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И1	Да	Да	8.1
- определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И2	Да	Да	8.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9
Примечание: При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается			

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С 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.).

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка термоиндикаторов должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с термоиндикаторами.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 3.

Таблица 3

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13 и др.
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13 и др.
п. 8 Определение метрологических характеристик	Рабочие эталоны, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11.
	Термостаты и/или криостаты температуры (переливного типа) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08; Термостаты переливные прецизионные серии ТПП-1, рег. № 33744-07.
	Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от минус 40 °С до плюс 55 °С и с нестабильностью поддержания заданной температуры в рабочем объеме камеры - не более 1/5 допускаемой погрешности поверяемого СИ (в течение 10-15 мин.)	Климатическая камера МНСВ-64CZG
Примечания: 1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью. 3. Для считывания и анализа информации, полученной от термоиндикаторов и сохранения PDF-отчета на компьютер, необходимо установить на компьютер ПО «ТЛ-И1 Отчет» и «ТЛ-И2 Отчет».		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- на эталоны и применяемые средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ на термоиндикаторы.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре визуально устанавливают отсутствие повреждений, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу термоиндикаторов и привести к ухудшению метрологических характеристик. Также проверяют наличие информации о заводском номере на корпусе изделия.

6.2 Результат поверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Опробование средства измерений

7.2.1 Необходимо кратковременно нажать кнопку и по светодиодным индикаторам определить работоспособность поверяемого термоиндикатора.

7.2.2 Проверка работоспособности средств измерений завершена успешно в случае однократного мигания светодиода зеленым цветом.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И1

Определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И1 выполняют методом непосредственного сличения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры, либо рабочем объеме термостатов с использованием специальных защитных средств 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 температуры).

8.1.1 Запустить поверяемый термоиндикатор в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.1.2 Поверяемый термоиндикатор и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры, либо погружают в рабочий объем термостата с использованием специальных защитных средств.

8.1.3 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 не менее десяти отсчетов показаний эталонного термометра в течение 10 минут (или запускают

режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8)).

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

8.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И2

Определение абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И2 выполняют методом непосредственного сличения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме термостатов с использованием специальных защитных средств от попадания жидкости.

Погрешность измерений определяют в соответствии с профилем настроек, установленным изготовителем. По умолчанию профиль настроек представлен следующим образом (см. таблицу 4), в остальных случаях информацию необходимо уточнять у изготовителя.

Таблица 4

Отложенный старт, мин	30	
Контрольная точка, °С	Значение нижнего температурного порога, °С	Значение верхнего температурного порога, °С
-39,0	-39,5	-38,5
-15,0	-15,5	-14,5
+10,0	+9,5	+10,5
+54,0	+53,5	+54,5

8.2.1 По эталонному термометру, предварительно помещенному в рабочий объем термостата на нормируемую глубину погружения, устанавливают в рабочем объеме термостата, требуемую температуру, соответствующую первой контрольной точке.

8.2.2 После выхода термостата на заданный режим запускают поверяемый термоиндикатор в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.2.3. Далее, поверяемый термоиндикатор погружают в рабочий объем термостата с использованием специальных защитных средств от попадания жидкости.

8.2.4 После погружения, выдержав в течении 30 минут, выполняют не менее десяти отсчетов (в течение 10 минут) показаний эталонного термометра (или запускают режим записи показаний измерительного прибора).

8.2.5 После окончания записи результатов измерений останавливают режим записи поверяемого термоиндикатора в соответствии с Руководством по эксплуатации, при этом не извлекая термоиндикатор из рабочего объема термостата.

8.2.6 Операции по п.п. 8.2.1-8.2.5 повторяют во всех контрольных точках диапазона измерений температуры, при этом, для каждой контрольной точки необходимо заново запускать поверяемый термоиндикатор, предварительно считав данные измерений. Также перед повторением операций необходимо «сбросить» флаг нарушения температурного режима с помощью специализированного ПО, доступного по дополнительному запросу у фирмы-изготовителя.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И1

9.1.1 Подключить поверяемый термоиндикатор к ПК, предварительно запустив ПО «ТЛ-И1 Отчет», после чего автоматически сформируется отчет с таблицей зависимости результатов измерений температуры от времени отсчета.

9.1.2 Абсолютная погрешность поверяемого термоиндикатора Δt , °С определяется как разность между средним значением показаний термоиндикатора (t_n) и средним действительным значением температуры (t_3), измеренной по эталонному термометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений:

$$\Delta t = t_n - t_3 \quad (1)$$

9.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Приложении А.

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры термоиндикаторов ТЛ-И2

9.2.1 Подключить поверяемый термоиндикатор к ПК, предварительно запустив ПО «ТЛ-И2 Отчет», после чего автоматически сформируется отчет, по которому можно сделать вывод о превышении нижнего и верхнего пороговых значений, установленных в соответствии с пределами допускаемой абсолютной погрешности поверяемого термоиндикатора.

9.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если в процессе измерений не было выявлено превышение пороговых значений температуры, установленных в соответствии с таблицей 4.

10 Оформление результатов поверки

10.1 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.

10.2 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. Протокол поверки оформляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола не предъявляются.

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 настоящей методики:

Начальник отдела 207
ФГБ НИЦ «ПМ-Ростест»

А.А. Игнатов

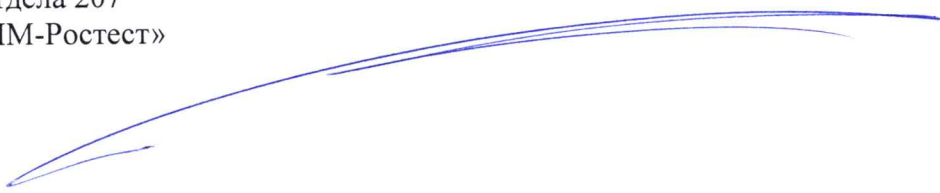


Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +55
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5