

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИМС»

Ф.В. Булыгин

«01» февраля 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Датчики измерительные однократного применения
«ТОРИК СИ»**

МП 207-005-2023

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Общие положения

Настоящая методика распространяется на Датчики измерительные однократного применения «ТОРИК СИ» (далее – датчики), изготавливаемые ООО «НПП «Чистый инструмент», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Поверка датчиков проводится методом непосредственного сличения с эталонным термометром.

Прослеживаемость поверяемых датчиков к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям Приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1 Перечень операций поверки

1.1 Первичную поверку датчиков допускается проводить на основании выборочной поверки в соответствии с операциями, указанными в таблице 1.2, 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 объёма партии, количество представляемых на поверку датчиков выбирается согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1

Объём партии, шт.	Объём 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 датчиков. 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, все датчики из данной партии признаются непригодными к применению.

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

Таблица 1.2

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
1. Внешний осмотр	6
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
3. Определение метрологических характеристик средства измерений	7
4. Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	8
5. Оформление результатов поверки	9

Примечание:

1. 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: от 30 % до 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 СИ 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 СИ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
П. 7.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 % 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 средства измерений	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022	Термометр лабораторный электронный LTA мод. LTA-Э, рег. № 69551-17 и др.
	Термостаты и/или криостаты температуры 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, рег. № 33744-07 и др.
	Камера климатическая (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр	Камера климатическая мод. MHU-880CSSA, камера климатическая МНСВ-64CZG и др.

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
	рабочего объема камеры): - диапазон воспроизводимых температур от минус 40 °С до плюс 70 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности	
<p>Примечания:</p> <p>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.</p> <p>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации датчиков;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают:

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

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При возможности оперативного устранения недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Подготовка датчика к поверке

7.2.1 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2.2 Датчики перед проведением поверки должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С не менее 60 минут.

7.3 Опробование средства измерений

Опробование средства измерений проводится в составе п. 8.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры для датчиков исполнений ТИФ/Т1-Т2, ТИК/Т1-Т2

8.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры датчиков выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме жидкостного термостата.

8.1.2 Эталонный термометр помещают в рабочий объем жидкостного термостата и устанавливают по эталонному термометру требуемую температуру в рабочем объеме жидкостного термостата. Требуемая температура T вычисляется следующим образом.

$$T = T1 - |\Delta_{\text{доп}}| \quad (1)$$

где $T1$ – нижняя граница интервала нормы, указанная в паспорте на датчик, °C;

$\Delta_{\text{доп}}$ – значение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C.

8.1.3 Не менее, чем через 20 минут для после выхода термостата на заданный режим в рабочий объем термостата помещают датчики и после 60 минут выдержки заносят результаты индикации (в виде цвета индикации) в журнал наблюдений. Перед тем, как поместить датчики в рабочий объем термостата, осуществляют их запуск в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.1.4 По эталонному термометру устанавливают требуемую температуру в рабочем объеме жидкостного термостата. Требуемая температура T вычисляется следующим образом.

$$T = T1 + |\Delta_{\text{доп}}| \quad (2)$$

где $T1$ – верхняя граница интервала нормы, указанная в паспорте на датчик, °C;

$\Delta_{\text{доп}}$ – значение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C.

8.1.3 Не менее, чем через 20 минут для после выхода термостата на заданный режим и 60 минут выдержки датчиков в рабочем объеме термостата заносят результаты индикации (в виде цвета индикации) в журнал наблюдений.

8.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры для датчиков исполнения ТИпсФ

8.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры датчиков выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры (при необходимости с пассивным термостатом) или в жидкостном термостате, предварительно изолировав датчик от попадания жидкости внутрь корпуса.

Погрешность датчиков определяют не менее, чем в трех точках диапазона измерений температуры поверяемых датчиков, включая начальное и конечное значение, а также одно значение в середине диапазона измерений, указанного в паспорте на датчик.

8.2.2 Устанавливают в рабочем объеме климатической камеры или в термостате требуемую температуру, соответствующую первой контрольной точке поверяемого датчика.

8.2.3 В соответствии с Руководством по эксплуатации датчика запускают поверяемый датчик, после чего поверяемый датчик и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры.

8.2.4 Не менее, чем через 60 минут после выхода камеры или термостата (через 20-30 минут) на заданный режим фиксируют показания эталонного термометра и время регистрации показания в течение 10 минут, и заносят их в журнал наблюдений.

8.2.5 Операции по п.п. 8.2.2-8.2.4 повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений температуры.

8.2.6 В соответствии с руководством по эксплуатации подключают датчик к персональному компьютеру с установленным автономным программным обеспечением через USB-порт и загружают отчет с измеренными данными датчика.

8.2.7 Показания эталонного термометра со временем регистрации и показания поверяемого датчика (в том числе снятые с индикатора (при наличии) заносят в журнал наблюдений.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Результаты поверки датчиков исполнений ТИФ/Т1-Т2, ТИК/Т1-Т2 считаются положительными, если в результате проведенных операций датчики индицировали превышение пороговых значений последовательно снизу и сверху посредством красного и (или) синего индикаторов соответственно.

9.2 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры для датчиков исполнений ТИпсФ определяют следующим образом. Значение Δ_t определяется как разность между средними арифметическими показаний датчика ($t_{\text{си}}$) и показаний эталонного термометра (t_3), измеренным по эталонному термометру:

$$\Delta_t = t_{\text{си}} - t_3 \quad (1)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в описании типа датчиков.

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 Датчики, 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.

Разработал:
Заместитель начальника отдела
метрологического обеспечения термометрии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.С. Черноусова

Начальник отдела
метрологического обеспечения термометрии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов