

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



А.Е. Коломин
« 25 » 08 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики измерительные «ТОРИК СИ»

МП 207-010-2021

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Общие положения

Настоящая методика распространяется на Датчики измерительные «ТОРИК СИ» (далее – датчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к 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» в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры», к ГЭТ 151-2020 «Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов» в соответствии с ГОСТ 8.547-2009.

1 Перечень операций поверки

1.1 Проведение выборочной первичной поверки датчиков проводится в соответствии с п.п.6.1-6.3 по одноступенчатому выборочному плану для специального уровня контроля S-3 при приемлемом уровне качества (AQL) равным 2,5 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

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

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 50 включ.	3		
от 51 до 150 включ.	5		
от 151 до 500 включ.	8	1	2
от 501 до 3200 включ.	13		
от 3201 до 35000 включ.	20		
от 35001 до 50000 включ.	32	2	3

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, то все датчики из данной партии признаются непригодными к применению.

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

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
2. Опробование средства измерений	7	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик средства измерений	8	Да	Да
Примечания: 1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;			

2) при проведении поверки по согласованию с заказчиком допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов, при этом делается соответствующая запись в Федеральном информационном фонде. Не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном диапазоне измерений температуры.

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	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные	Рабочий эталон 3 разряда (или выше) по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009	Термометр лабораторный электронный LTA (Регистрационный № 69551-17)
	Приборы комбинированные для измерения температуры и относительной влажности и термогигрометры	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009	Гигрометр Rotronic мод. HygroPalm (Регистрационный № 64196-16)
	Термостаты (криостаты)	Нестабильность поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08)
	Камеры климатические (холода, тепла и влаги) (при необходимости с пассивным термостатом)	Нестабильность поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ; нестабильность поддержания относительной влажности в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	камера климатическая мод. MNU-880CSSA

Примечания:

1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений или действующий сертификат о калибровке. Эталоны должны быть аттестованы или поверены. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.
2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверка средств измерений 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.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2020);
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний.

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

7.2 Подготовка датчиков к поверке

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

7.3 Опробование средства измерений

После выдержки датчиков в соответствии с п. 7.2 снимают показания датчиков в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Датчики считают прошедшими проверку, если значение температуры визуализируется в виде значений, близких к значениям температуры окружающей среды.

Опробование и проверка работоспособности датчиков исполнений ТИК бис /Т1-Т2, ТГТИ, ТТИ, ТИ проводится в составе п. 8.2.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (только для датчиков исполнений ТМ ТМП, ТМК, СВМК, ТМФ, ТГМП, ТГМ, ТГМК, ТГМФ)

8.1.1 Определение абсолютной погрешности измерения температуры датчиков выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры (при необходимости с пассивным термостатом).

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.

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

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

8.1.4 Не менее, чем через 60 минут для после выхода камеры на заданный режим снимают показания эталонного термометра и поверяемого датчика (в соответствии с Руководством по эксплуатации) в течение 10 минут, и заносят их в журнал наблюдений.

8.1.5 Операции по п.п. 8.1.2-8.1.4 повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений температуры.

8.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (только для датчиков исполнений ТИК бис/Т1-Т2, ТГТИ, ТТИ, ТИ)

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

8.2.2 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, °С;

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

8.2.3 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.

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

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

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

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

8.2.3 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.

8.3 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности (только для датчиков исполнений ГМ, ГМП, ГМК, ГМФ, ТГМП, ТГМ, ТГТИ, ТГМК, ТГМФ)

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности датчиков выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом, или при помощи генератора влажного

газа.

Абсолютную погрешность определяют не менее, чем в трех контрольных точках диапазона измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха от +22 до +28 °С, например, в точках 20÷30 %, 50÷60 %, 70÷80 %.

8.3.1 Устанавливают в рабочем объеме климатической камеры или в рабочей камере генератора требуемое значение относительной влажности, соответствующее первой контрольной точке.

8.3.2 Через 60 минут после выхода камеры на заданный режим и стабилизации показаний эталонного гигрометра и поверяемого датчика снимают показания эталонного гигрометра и поверяемого датчика в течение 10 минут, и заносят их в журнал наблюдений.

8.3.3 Операции по п.п. 8.3.1-8.3.2 повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений относительной влажности.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры (для датчиков исполнений ТМ ТМП, ТМК, СВМК, ТМФ, ТГМП, ТГМ, ТГМК, ТГМФ) определяют следующим образом. Рассчитывают и заносят в журнал наблюдений значение абсолютной погрешности измерений температуры поверяемого измерителя Δ_t (°С). Значение Δ_t определяется как разность между средними арифметическими показаний датчика ($t_{сн}$) и показаний эталонного термометра ($t_э$), измеренным по эталонному термометру:

$$\Delta_t = t_{сн} - t_э \quad (1)$$

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

9.2 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры (для датчиков исполнений ТИК бис/Т1-Т2, ТГТИ, ТТИ, ТИ). Результаты поверки считаются положительными, если в результате проведенных операций датчики индицировали превышение пороговых значений последовательно снизу и сверху посредством красного и синего индикаторов соответственно.

9.3 Результаты определения абсолютной погрешности измерений относительной влажности (только для датчиков исполнений ГМ, ГМП, ГМК, ГМФ, ТГМП, ТГМ, ТГТИ, ТГМК, ТГМФ) определяют следующим образом. Рассчитывают и заносят в журнал наблюдений значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности поверяемого датчика Δ_{rh} (%). Абсолютная погрешность поверяемого датчика Δ_{rh} (%) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний измерителя ($Rh_{ср}$) и средним значением показаний, измеренных по эталонному гигрометру ($Rh_{ср}(Э)$):

$$\Delta_{Rh} = Rh_{ср} - Rh_{ср}(Э) \quad (2)$$

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле 2 не превышает значений, приведённых в описании типа, в любой контрольной точке.

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 и (или) в Паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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.

Начальник отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Инженер 2-й категории
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Яснева