

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя лаборатории

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

«07» июня 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры и влажности беспроводные SENSOR THF

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-519/06-2022

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Датчики температуры и влажности беспроводные SENSOR THF (далее – датчики), предназначенные для сбора показаний температуры и влажности контролируемой среды: воздуха, неагрессивных газов. Датчики могут быть использованы в системах, где требуется дистанционный контроль температуры и влажности.

1.2. Датчики обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и ГЭТ 151-2020 «Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объёмной) доли влаги, температуры точки росы/иней»

2. Перечень операций поверки средства измерений

1.3. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	10.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	10.2	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

1.4. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.5. Допускается проводить периодическую (первичную) поверку отдельных измерительных каналов датчиков на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и (или) письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25,
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80,
- атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0,
мм рт.ст.	760 ± 30.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый датчик, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, основные метрологические и технические характеристики
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
10	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16)
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.03 (рег. № 19736-11)
	Климатическая камера МНК-1000 СN. Диапазон воспроизведения температур: (от -70 до +150) °C; Влажности: (10÷98) %
	Гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT исп. HL-NT3-D (рег. № 64196-16). Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, диапазон измерений температуры от -70 до +180 °C.
	Адаптер-регистратор Thermofleet в комплекте с ПО «VEGA THF-1»
Примечания:	
1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации;	
2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчиков следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- датчик не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2. Датчик считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Выполнить мероприятия по подготовке.

8.1.1. Выдержать поверяемые датчики и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.2 Подготовить поверяемые датчики и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование датчиков, для чего включают датчики в соответствии с эксплуатационной документацией, после чего датчики переходят в режим измерений.

8.2.2 Результаты опробования считают положительными, если датчики соответствуют указанным в эксплуатационной документации требованиям.

9. Проверка программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- считать показания с монитора ПК, на котором будет отображена версия метрологической значимой части ПО;
- сравнить полученные данные с идентификационными данными, указанными в Описании типа датчиков.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа датчиков.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Основную погрешность датчиков проверяют в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром сопротивления в климатической камере. Температуру климатической камеры контролируют эталонным термометром сопротивления платиновым вибропрочным ПТСВ-9-2, при этом один канал МИТ 8.03 служит прецизионным цифровым термометром.

Показания датчиков снимают с монитора ПК с помощью ПО «VEGA THF-1» и Адаптер-регистратора Thermofleet.

Затем фиксируют показания поверяемых датчиков и сравнивают с показаниями эталона, после чего определяется абсолютная погрешность по п. 11.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Основную погрешность датчиков проверяют в пяти точках диапазона измерений относительной влажности, равномерно расположенных в диапазоне измерений, методом сравнения с эталонным гигрометром в климатической камере. Допускается отступать от крайних значений диапазона измерений на 5 %. В непосредственной близости от испытуемых образцов устанавливают зонд эталонного гигрометра. Относительную влажность климатической камеры контролируют эталонным гигрометром Rotronic модификации HygroLog NT. Затем сравнивают показания поверяемых датчиков и эталона.

Показания датчиков снимают с монитора ПК с помощью ПО «VEGA THF-1» и Адаптер-регистратора Thermofleet.

После выхода климатической камеры на заданный режим и установления постоянных показаний датчика, записывают измеренное значение относительной влажности по показаниям датчика и действительное значение относительной влажности по эталонному гигрометру, после чего определяется основная абсолютная погрешность измерений относительной влажности по п. 11.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Значение абсолютной погрешности измерений температуры (Δ_t) рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_{ti} = t_i - t_s \quad (1)$$

где t_i - показание температуры датчика, °C;

t_s - действительное значение температуры по эталонному термометру, °C.

Результат определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительным, если значение абсолютной погрешности во всех точках поверки измерения температуры не превышает пределов, указанных в таблице А.1 приложения А.

11.2 Значение абсолютной погрешности измерений температуры (Δ_{Rh}) рассчитывают по формуле (2):

$$\Delta_{Rh_i} = Rh_i - Rh_s \quad (2)$$

где Rh_i - показание относительной влажности датчика, %;

Rh_s - действительное значение относительной влажности, воспроизводимое в генераторе, %.

Результат определения абсолютной погрешности измерений относительной влажности считают положительным, если значение абсолютной погрешности во всех точках проверки измерений относительной влажности не превышает пределов, указанных в таблице А.1 приложения А.

12. Оформление результатов поверки

12.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

12.2. При положительных результатах поверки датчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт датчика в соответствии с действующим законодательством.

12.3. При отрицательных результатах поверки датчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики датчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температур, °С	от – 40 до + 85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений датчиков в диапазоне: от -40 до -25°С включ. и св. +80 до +85°С от -25 до + 80°С	$\pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений датчиков, %: от 5 до 10% включ. и св. 80 до 100% от 10 до 80% включ.	$\pm 3\%$ $\pm 2\%$