

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 01 » сентября 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры и относительной влажности воздуха Тевламер
Методика поверки

МП 254-0166-2022

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ю. Левин

Инженер 2 кат. лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Л.А. Чикишев

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на датчики температуры и относительной влажности воздуха Тевламер (далее – датчики Тевламер), предназначенные для автоматических измерений температуры и относительной влажности воздуха. Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых датчиков Тевламер к государственным первичным эталонам единиц величин: к государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), к государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ35-2021) в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, к государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021 г.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при определении метрологических характеристик канала измерений температуры воздуха, относительной влажности воздуха.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений. Датчики Тевламер подлежат первичной и периодической поверке.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик при измерении температуры воздуха	Да	Да	10.1
Определение метрологических характеристик при измерении относительной влажности воздуха	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	Да	Да	11

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °C +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к датчикам температуры и относительной влажности Тевламер.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до +40 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 %, с погрешностью не более ± 10 %;	Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) № 82393-21
п. 10.1 Определение метрологических характеристик при измерении температуры воздуха	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -40 °C до +70 °C; Вспомогательные технические средства: Термостат сухоблочный, диапазон задания температуры от -40 °C до +70 °C	Комплекс поверочный портативный КПП-2, рег. № 66622-17 Камера СМ-70/180-250 ТВХ, диапазон задания температур от -70 °C до +180 °C, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,5$ °C
п. 10.2 Определение метрологических характеристик при измерении относительной влажности воздуха	Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021 г. Вспомогательные технические средства: Калибратор влажности, диапазон поддержания относительной влажности от 5 % до 100 %.	Комплекс поверочный портативный КПП-3, рег. № 67967-17 Камера СМ-70/180-250 ТВХ, диапазон задания температур от -70 °C до +180 °C, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,5$ °C

5.1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчиков Тевламер следующим требованиям:

7.2 Внешний вид датчиков Тевламер соответствует представленному в описании типа.

7.3 Датчик Тевламер не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

7.4 Маркировка датчика Тевламер должна быть целой, четкой, хорошо читаемой

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверить комплектность датчика Тевламер.

8.3 Проверить электропитание датчика Тевламер.

8.4 Подготовить к работе и включить датчик Тевламер согласно ЭД. Перед началом поверки датчик Тевламер должен работать не менее 30 мин.

8.5 После включения датчика измерительная информация отображается на дисплее, сообщения об ошибках отсутствуют.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее- ПО) производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного ПО «НС2.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО. Внесение изменений во встроенное ПО доступно только на заводе изготовителя.

9.3 Для идентификации номера версии встроенного ПО «НС2.hex» необходимо считать номер версии ПО в паспорте на датчик Тевламер и убедиться в отсутствии нарушения пломбировки.

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «НС2.hex» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	НС2.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.0

10. Определение метрологических характеристик датчика Тевламер:

10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха датчиков Тевламер производится в следующем порядке:

10.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-2 (далее – КПП-2) в соответствии с ЭД.

10.1.2 Поместите датчик Тевламер в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

10.1.3 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $t_{вэti}$ КПП-2 и измеренные значения датчиком Тевламер, $t_{визmi}$.

10.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, Δt_i , по формуле:

$$\Delta t_i = t_{визmi} - t_{вэti}$$

10.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,3 \text{ } ^\circ\text{C},$$

10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха датчиков Тевламер производится в следующем порядке:

10.2.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-3 (далее – КПП-3) в соответствии с ЭД.

10.2.2 Помещайте датчик Тевламер в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl , MgCl_2 , NaCl , K_2SO_4) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3. При этом не допускается контакт датчика Тевламер с раствором солей.

10.2.3 Выдерживайте датчик Тевламер в каждой камере солевого гигростата с раствором солей в течении не менее 2 часов.

10.2.4 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные датчиком Тевламер, $\varphi_{изmi}$ и значения эталонные, $\varphi_{эti}$ измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.2.5 Вычислите абсолютную погрешность, $\Delta \varphi_i$ измерений относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta \varphi_i = \varphi_{изmi} - \varphi_{эti}$$

10.2.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta \varphi_i| \leq 4 \text{ } \%, \text{ в диапазоне от } 0 \text{ до } 90 \text{ } \% \text{ включ.},$$

$$|\Delta \varphi_i| \leq 5 \text{ } \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \text{ до } 100 \text{ } \%.$$

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешности средства измерений п.10.1.5, 10.2.6 настоящей методики поверки.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на по-

верку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.