



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

М.п.

А.Д. Меньшиков

« 22 » августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ, ТЕМПЕРАТУРЫ
ТН-BLE**

Методика поверки

РТ-МП-833-442-2022

г. Москва
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на измерители влажности, температуры ТН-BLE (далее – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений 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;
- ГЭТ 151-2020 Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения с эталонным средством поверки и метод прямых измерений на эталонном средстве поверки.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

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	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
– контроль условий поверки	Да	Да	8.1
– опробование средства измерений	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средств измерений	-	-	10
– определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	10.1
– определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

2.2 Для измерителей в соответствии с заявлением владельца средства измерений допускается проведение поверки на меньшее число измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые измерители.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки	Термометр для измерений температуры воздуха, диапазон измерений температуры от плюс 15 °С до плюс 25 °С, обеспечивающий подтверждение требований п. 3; Гигрометр для измерений относительной влажности воздуха, диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, обеспечивающий подтверждение требований п. 3	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочий эталон температуры 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измерений температуры от минус 40 °С до плюс 50 °С; Средство воспроизведения температуры: - камера климатическая, диапазон воспроизведения температуры от минус 40 °С до плюс 50 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,2$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-5-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32777-06 (далее – эталонный термометр); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11 (далее – МИТ 8); Камера климатическая МНУ-225СNSA (далее – камера климатическая)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Рабочий эталон единицы влажности газов (гигрометр) 2 разряда по приказу Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885, диапазон измерений относительной влажности от 5 % до 98 %, предел допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 2,0$ %; Средство воспроизведения относительной влажности в диапазоне от 10 % до 98 %, градиент относительной влажности по объему камеры не более 1/3 значения погрешности поверяемого СИ; Рабочий эталон единицы влажности газов (генератор) 2 разряда по приказу Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885, диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 % до 98 %, предел допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 2,0$ %	Гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 64196-16 (далее – эталонный гигрометр); Камера климатическая «WEISS WK 180/40» (далее – камера климатическая); Генератор влажного воздуха HygroGen 2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32405-11 (далее – генератор влажного воздуха)
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры; – приказа Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов 		

5.2 Для индикации результатов измерений измерителей используется вспомогательное оборудование: мобильное устройство, оснащенное интерфейсом Bluetooth LE или персональный компьютер (ПК) и средство связи, представленное заказчиком.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на измерители.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре измерителей проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки Описанию типа и эксплуатационной документации на измерители;
- отсутствие видимых повреждений измерителей, которые могут повлиять на метрологические характеристики.

Измерители, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Дополнительная подготовка измерителей к поверке не требуется.

8.2 Контроль условий поверки

8.2.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.2.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3 с помощью термометра и гигрометра (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.2.3 Результат измерений температуры и относительной влажности должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Скачать на мобильное устройство в приложении Play Market программное обеспечение «Конфигуратор датчиков Эскаорт» или на ПК на сайте <http://www.fmeter.ru/download/> программное обеспечение «Эскаорт Конфигуратор», затем установить и запустить.

8.3.2 Подключить измеритель по беспроводному каналу Bluetooth LE к мобильному устройству или к ПК в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.3 Убедиться, что в программном окне на мобильном устройстве или на ПК отображаются показания измеряемых величин.

8.3.4 Измерители, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 При проверке программного обеспечения (ПО) подтвердить соответствие номера версии встроенного ПО.

9.2 Номер версии встроенного ПО отображается в программном окне на мобильном устройстве или на ПК.

9.3 Проверку ПО считать положительной, если номер версии встроенного ПО соответствует указанной в описании типа. В противном случае дальнейшую поверку не проводить.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить не менее чем в трех контрольных значениях, равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры, включая два крайних значения диапазона.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить методом непосредственного сличения с эталонным термометром в камере климатической.

10.1.3 При определении абсолютной погрешности измерений температуры воспроизведение контрольного значения температуры осуществлять с помощью камеры климатической.

10.1.4 Отсчет эталонного значения температуры проводить с помощью эталонного термометра, подключенного к МИТ 8.

10.1.5 В рабочую зону камеры климатической поверяемый измеритель и эталонный термометр помещать таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в непосредственной близости. В камеру климатическую измеритель допускается помещать целиком.

10.1.6 Отсчет результатов измерений эталонного термометра и поверяемого измерителя проводить после выхода камеры климатической на установленный температурный режим и стабилизации показаний эталонного термометра и поверяемого измерителя.

10.1.7 Абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °С, вычислять по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{пов}} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{пов}}$ – результат измерений поверяемого измерителя, °С;

$t_{\text{эт}}$ – результат измерений эталонного термометра, °С.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводить методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром в камере климатической или методом прямых измерений с помощью генератора влажного воздуха HygroGen 2.

При выборе метода необходимо руководствоваться требованиями Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и техническими возможностями применяемой камеры климатической.

10.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводить при установленной температуре (от 20 до 25) °С в четырех контрольных значениях:

φ_1 = (от 5 до 20) %;

φ_2 = (от 45 до 55) %;

φ_3 = (от 70 до 80) %.

φ_4 = (от 85 до 98) %.

10.2.3 Поместить поверяемый измеритель в рабочую камеру генератора влажного воздуха либо рабочую зону камеры климатической. В случае проведения поверки в камере климатической поверяемый измеритель и эталонный гигрометр помещать таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в непосредственной близости.

10.2.4 Отсчет результатов измерений эталонного гигрометра (в том числе контрольного гигрометра генератора влажного воздуха) и поверяемого измерителя проводить после выхода камеры климатической или генератора влажного воздуха на установленный влажностный режим и стабилизации показаний эталонного гигрометра и поверяемого измерителя.

10.2.5 Абсолютную погрешность измерений относительной влажности $\Delta \varphi$, %, вычислять по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{пов}} - \varphi_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $\varphi_{\text{пов}}$ – результат измерений поверяемого измерителя, %;

$\varphi_{\text{эт}}$ – результат измерений эталонного гигрометра (контрольного гигрометра генератора влажного воздуха), %.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Подтверждение соответствия измерителя метрологическим требованиям выполнять для измеряемых величин с учетом п. 2.2.

11.2 Результат поверки измерителя считать положительным, если абсолютные

погрешности измерений температуры и относительной влажности, рассчитанные по формулам (1) и (2) соответственно, в каждом контрольном значении не превышают пределов допускаемых погрешностей, указанных в описании типа, в противном случае результат поверки измерителя считать отрицательным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 442

Начальник лаборатории № 448



Д.А. Подобрянский

А.Г. Дубинчик