



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

С.А. Денисенко

М.П.

«13» 03 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Гигрометры психрометрические СПЕЦЗАЩИТА ВИТ

Методика поверки

РТ-МП-301-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на Гигрометры психрометрические СПЕЦЗАЩИТА ВИТ (далее по тексту – гигрометры), изготавливаемые ООО ГК «Спецзащита», г. Москва и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод непосредственного сличения (при определении погрешности измерений температуры) и метод косвенных измерений (при определении погрешности измерений относительной влажности).

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» и ГЭТ 151-2020 «Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов» согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов».

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики гигрометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры «сухого» и «увлажненного» термометров, °С	
- исполнение ВИТ-1	от +0 до +25
- исполнение ВИТ-2	от +15 до +40
Цена деления шкалы, °С	0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,2
Диапазон измерений относительной влажности, % (в зависимости от температуры окружающей среды):	
- исполнение ВИТ-1	от 20 до 90
- от +5 °С до +25 °С включ.	
- исполнение ВИТ-2	от 54 до 90
- от +20 °С до +23 °С включ.	от 40 до 90
- св. +23 °С до +26 °С включ.	от 20 до 90
- св. +26 °С до +40 °С	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности при скорости аспирации от 0,5 до 1 м/с (при температуре «сухого» термометра), %	
- исполнение ВИТ-1	±7
- от +5 °С до +10 °С включ.	±6
- св. +10 °С до +25 °С включ.	
- исполнение ВИТ-2	±6
- от +20 °С до +30 °С включ.	±5
- св. +30 °С до +40 °С включ.	

1 Перечень операций поверки

1.1 Первичную поверку измерителей проводят на основании выборочной поверки в соответствии с операциями, указанными в таблице 2, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану при усиленном контроле для общего уровня

контроля III при приемлемом уровне качества (AQL) равным 0,065 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку гигрометров выбирается согласно таблице 2.

Таблица 2

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 3 до 8	3	0	1
от 9 до 15	5	0	1
от 16 до 25	8	0	1
от 26 до 50	13	0	1
от 51 до 90	20	0	1
от 91 до 150	32	0	1
от 151 до 280	50	0	1
от 281 до 500	80	0	1
от 501 до 1200	125	0	1
от 1201 до 3200	200	0	1
от 3201 до 10000	315	0	1

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию гигрометров. 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 гигрометры из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с разделом 8 настоящей методики.

1.2 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7		
Контроль условий поверки	7.1	Да	Да
Подготовка гигрометра к поверке	7.2	Да	Да
Опробование средства измерений	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8		
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	8.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	8.2	Да	Нет
Оформление результатов поверки	9	Да	Да
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 18 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 25 до 80 %;
- атмосферное давление: от 86,0 до 106,7 кПа.

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 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от 18 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 25 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13; Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18 Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13
п. 8 Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712.	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 57690-14, № 32777-06, Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 4 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456.	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М), рег. № 19736-11, Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03.

	Гигрометры, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415.	Гигрометр Rotronic мод. HygroPalm, рег. № 26379-10, рег. № 64196-16, рег. № 85488-22.
	Термостаты и/или криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ. При этом конструкция термостатов должна быть конструктивно совместима с поверяемыми гигрометрами.	Термостаты жидкостные низкотемпературные КРИО-МТ-07 и др.
	Термостатированная камера (гигростат), при необходимости с пассивным термостатом в соответствии с Приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415	Камера, аттестованная в качестве испытательного оборудования, и имеющая градиенты относительной влажности по объему камеры и стабильность относительной влажности во времени не превышающие 1/3 значения погрешности поверяемого гигрометра (Камера климатическая МНУ-800СССА и др.)
	Средства измерений скорости воздушного потока от 0,5 до 1 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,25$ м/с	Измеритель комбинированный Testo 425, рег. № 17273-11
	Устройство аспирации, скорость аспирации от 0,5 до 1 м/с	УА-1 (УА-2, УА-3) для гигрометра типа ВИТ
Примечания: 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. 2. Допускается применение других 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.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

– ГОСТ 12.2.003 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

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

6 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра гигрометра должно быть установлено соответствие его следующим требованиям:

- гигрометр должен быть укомплектован паспортом, один из термометров должен иметь на резервуаре фитиль, форма которого, типа ткани и способ подвязки его на резервуар должны соответствовать требованиям Руководства по эксплуатации на гигрометр;
- на корпус гигрометра должны быть нанесены тип гигрометра, год выпуска и заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;;
- на шкале термометров гигрометра дополнительно должно быть нанесено обозначение единицы измерения температуры - °С;
- на психрометрической таблице – скорость аспирации, для которой таблица действительна, обозначение единицы измерения температуры - °С, обозначение единицы измерения относительной влажности - %;
- гигрометр не должен иметь механических дефектов, которые могут повлиять на его работоспособность.

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. Результаты измерений должны удовлетворять требованиям п.2.1

7.2 Подготовка гигрометра к поверке

7.2.1. Поверяемые гигрометры перед поверкой должны находиться при температуре 20 ± 5 °С не менее 24 ч.

7.2.2 Перед определением абсолютной погрешности гигрометра в соответствии с п. 8.2 поверяемый гигрометр подготавливают к использованию строго в соответствии с Руководством по эксплуатации:

- снимают питатель с основания;
- заполняют питатель дистиллированной водой путём погружения питателя в сосуд с водой запаянным концом вниз;
- устанавливают питатель на основании таким образом, чтобы от края открытого конца питателя до резервуара термометра было расстояние не менее 20 мм, а фитиль не касался стенок открытого конца питателя;
- перед установкой питателя в рабочее положение необходимо смочить фитиль и резервуар «увлажнённого» термометра водой из питателя.

7.3 Опробование средства измерений

Опробование гигрометра проводят одновременно с определением метрологических характеристик в соответствии с п. 8 методики поверки.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

8.1.1 При первичной поверке определение абсолютной погрешности термометров гигрометра проводят в трех контрольных точках, соответствующих калибровочным отметкам, в которых даны поправки к показаниям «сухого» и «увлажненного» термометров гигрометра (раздел 4 Паспорта на гигрометры «Поправки к гигрометрам»).

8.1.2 При определении погрешности термометров поверку проводят, переходя от более низких температур к высоким, начиная с первой контрольной точки шкалы.

8.1.3 Устанавливают по эталонному термометру температуру в термостате, соответствующую калибровочной отметке.

8.1.4 Погружают эталонный термометр и поверяемый гигрометр в рабочую среду жидкостного термостата, при этом гигрометр погружают до отметки контрольной точки шкал термометров гигрометра.

8.1.5 После выдержки в течение 10-ти минут снимают показания 2-х термометров гигрометра и эталонного термометра. К показаниям термометров поверяемого гигрометра прибавляют значения поправок, указанных в паспорте.

8.1.6 Абсолютная погрешность измерений температуры определяется по формулам (1) и (2).

$$\Delta T = T_{\text{изм сух}} - T_{\text{эт}} \quad (1)$$

$$\Delta T = T_{\text{изм увл}} - T_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $T_{\text{изм сух}}$ — значение температуры, измеренное с помощью «сухого» термометра гигрометра, °C;

где $T_{\text{изм увл}}$ — значение температуры, измеренное с помощью «увлажненного» термометра гигрометра, °C;

$T_{\text{эт}}$ — температура, измеренная с помощью эталонного термометра, °C.

8.1.7 Абсолютная погрешность термометров гигрометра во всех контрольных точках (с учетом поправок) не должна превышать $\pm 0,2$ °C.

8.1.8 При периодической поверке допускается определять погрешность только при одной температуре, соответствующей температуре окружающей среды, при этом, не погружая гигрометр в жидкостной термостат. Сравнения показаний термометров гигрометра проводят с эталонным термометром, размещенным в непосредственной близости от самого гигрометра после выдержки в течение 10-ти минут.

8.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводят только при первичной поверке.

8.2.1 Проверку погрешности гигрометра проводят в климатической камере в одной контрольной точке (например, при температуре от +20 до +23 °C и установленном значении относительной влажности в диапазоне от 60 до 70 %) методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра (при использовании эталонного термометра). Допускается проводить измерения без использования климатической камеры — в лабораторном помещении, оснащенном системой кондиционирования и увлажнения (при необходимости).

8.2.2 Размещают гигрометр на вертикальной поверхности на уровне глаз, работающего с прибором поверителя.

В непосредственной близости от него устанавливают зонд эталонного гигрометра. В месте установки гигрометра должны отсутствовать вибрации, источники тепла или холода.

8.2.3 При помощи специального монтажного кронштейна к корпусу гигрометра

крепят устройство аспирации и включают его, тем самым создавая вертикальный воздушный поток, омывающий гигрометр.

8.2.4 После установки и включения устройства аспирации необходимо измерить скорость воздушного потока непосредственно под поверяемым гигрометром при помощи анемометра (средства измерений скорости воздушного потока) с зондом «крыльчатого» типа. Измеренная скорость аспирации должна находиться в диапазоне от 0,5 до 1,0 м/с.

8.2.5 Выдерживают поверяемый гигрометр и эталоны в течение 30-40 минут и после этого снимают показания по «сухому» и «увлажненному» термометрам. Одновременно снимают показания по эталонному гигрометру. При снятии показаний глаз поверителя должен находиться на уровне мениска жидкости так, чтобы отметка шкалы в точке отсчета была видима прямолинейной.

8.2.6 Поверитель должен находиться от поверяемого гигрометра на расстоянии нормальной видимости отметок шкалы. При отсчете показаний термометров вначале быстро отсчитываются десятые доли градуса, затем целые градусы.

8.2.7 Определяют температуру по термометрам с точностью до 0,1 °С, введя к отсчитанным показаниям поправки к термометрам, приведенные в паспорте на гигрометр. Вычисляют разность температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам. Поправки вводятся путем алгебраического сложения. При отсутствии в паспорте поправок для произведенных отсчетов по «сухому» и «увлажненному» термометрам вычисляют поправки линейным интерполированием по двум поправкам, относящимся к температурам, между которыми лежит отсчет по термометрам.

8.2.8 Определяют относительную влажность воздуха по психрометрической таблице. Искомая относительная влажность будет находиться на пересечении строк температуры по «сухому» термометру и разности температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам.

8.2.9 Абсолютную погрешность измерений относительной влажности определяется по формуле (3):

$$\Delta\varphi = \varphi_t - \varphi_{\text{эт}} \quad (3)$$

где φ_t — значение относительной влажности воздуха, определенное по психрометрической таблице, %;

$\varphi_{\text{эт}}$ — значение относительной влажности воздуха, определенное по эталонному гигрометру, %.

8.2.10 Абсолютная погрешность измерений относительной влажности гигрометра не должна превышать значений, приведенных в таблице 1 настоящей методики.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 На гигрометры, прошедшие поверку с положительным результатом, по заявлению владельца гигрометра или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) вносится запись о проведенной поверке в паспорт гигрометра.

9.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Заместитель начальника отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.С. Черноусова

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.А. Игнатов