

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя лаборатории

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В. А. Лапшинов

«05» Октября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-770/09-2023

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32 (далее – Гигрометры), предназначенные для измерений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред, равновесной относительной влажности бумаги и картона, равновесной относительной влажности пищевой и фармацевтической продукции.

1.2. Гигрометры 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 (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней»

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	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

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

2.3 Допускается проводить периодическую (первичную) поверку отдельных измерительных каналов гигрометров 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	$101,3 \pm 4,0$,
мм рт.ст.	760 ± 30 .

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый гигрометр, 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

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) п. 8.3 Опробование средства измерений п. 9 Проверка программного обеспечения	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, (рег. № 71394-18)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталонные термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16)
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.03 (рег. № 19736-11)
	Эталонные меры температуры (термостаты), соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»	Термостаты переливные прецизионные серии ТПП-1 (рег. № 33744-07)
	Генераторы влажного газа, соответствующие требованиям к эталонам 1 разряда по ГПС в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»	Генератор влажного воздуха HygroGen (рег. № 32405-11)

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

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.

6.2. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, при работе с жидкостными термостатами.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие гигрометров следующим требованиям:

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

7.2. Гигрометр 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 гигрометры и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

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

8.2. Опробование

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

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

9. Проверка программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- считать показания с дисплея гигрометра, на котором в первые 3 – 4 секунды после включения будет отображена версия метрологической значимой части ПО;
- сравнить полученные данные с идентификационными данными, указанными в Описании типа гигрометров.

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

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Выносной зонд влажности и температуры гигрометра и эталонный термометр устанавливают в термостат. В термостате последовательно задают значения температуры – не менее 5 точек, равномерно распределенных в пределах рабочего диапазона измерений гигрометров, включая верхнее и нижнее значение температуры. После выхода термостата на

заданный режим и установления постоянных показаний гигрометра и эталонного термометра, записывают измеренное значение температуры по гигрометру и действительное значение температуры по эталонному термометру, после чего определяется абсолютная погрешность по формуле:

$$\Delta_{t2i} = t_i - t_{2s} \quad (1)$$

где t_i - показание температуры гигрометра, °C;
 t_{2s} - 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.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Выносной зонд влажности и температуры гигрометров устанавливается в порт измерительной камеры генератора влажного газа. В генераторе последовательно задаются значения относительной влажности, при этом количество измерений должно быть не менее 3 в каждой из следующих точек контроля относительной влажности: 10 ± 5 , 25 ± 5 , 50 ± 5 , 75 ± 5 и 95 ± 5 % отн. вл.

После выхода генератора на заданный режим и установления постоянных показаний гигрометра, записывается измеренное значение относительной влажности по гигрометру и действительное значение относительной влажности по эталонному генератору, после чего определяется абсолютная погрешность по формуле:

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

где Rh_i - показание относительной влажности гигрометра, %;
 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.

11. Оформление результатов поверки

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

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

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

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики гигрометров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100
Диапазон измерений температуры, °С - для зондов исполнений HC2-HP28, HC2-HP50, HC2-C04, HC2-C05, HC2-HS28, HC2-IS25 - для зондов исполнений HC2A-S, HC2A-SM, HC2A-SH, HC2A-S-HH, HC2A-S3, HC2A-S3A, HC2-SM-HH - для зондов исполнений HC2A-IC102, HC2A-IC105, HC2A-IM102-M, HC2A-IM302-M, HC2A-IC302, HC2A-IC402-A, HC2A-IC702-A, HC2-HK40, HC2A-IM305-M, HC2-HK25, HC2A-IE02-G, HC2A-IE02-NPT	от -40 до +85 от -50 до +100 от -70 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,1+0,002t)$ *
* где t – значение температуры по модулю, °С	