

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

УТВЕРЖДАЮ

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

А. И. Пронин

«19» июля 2026 г



Государственная система обеспечения единства измерений

Гигрометр Rotronic HygroPalm HP32

Методика поверки

МП 246 – 0216 - 2026

Руководитель отделения
температурных и теплофизических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В.М. Фуксов

В.М. Фуксов

Санкт-Петербург
2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Гигрометр Rotronic HygroPalm HP32 (далее – гигрометр), изготовленный фирмой «Rotronic AG», Швейцария, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость гигрометра к Государственным первичным эталонам:

- единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С - ГЭТ 34 – 2020 и единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К - ГЭТ 35-2026 в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений (СИ) температуры, ч.1, 2, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147;

- единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020 в соответствии с ГПС для СИ влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 № 2415.

1.3 Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний гигрометра с показаниями СИ, применяемыми в качестве эталонов.

1.4 Проведение поверки в сокращенном объеме настоящей методикой не предусмотрено.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение основной абсолютной погрешности измерений отн. влажности	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.3

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на гигрометр, имеющие необходимую квалификацию в области теплофизических измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

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 от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 80 % с погрешностью не более 3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от -20 °С до +60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений относительной влажности при (+23,0) °С, от 0 % до 90 % ± 2 %, от 90 % до 98 % ± 3 %, температуры $\pm 0,3$ °С, атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа
п.10.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Эталоны единицы относительной влажности и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для СИ влажности газов и температуры конденсации углеводородов (п.1.2 данной методики), в диапазоне значений отн. влажности от 5 % до 95 %	Генератор влажного воздуха HugroGen, мод. HugroGen 2, регистрационный номер 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 до 95 %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до +60 °С
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для СИ температуры (п.1.2 данной методики), в диапазоне значений температуры от -70 °С до +180 °С	Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100М 3-го разряда, регистрационный номер 70903-18; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 зав. № 205, рег. № 19736-11; Калибратор температуры КТ-6, модификации КТ-6.1, рег. номер 81565-21, диапазон воспроизводимой температуры от -50 до +160 °С или Термостаты переливные прецизионные мод.ТПП-1.1, ТПП-1.3, регистрационный номер 33744-07, диапазон воспроизводимой температуры от -75 до +300 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С, неравномерность в рабочем пространстве $\pm 0,01$ °С

5.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

5.3 Работа с указанными средствами поверки должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

5.4 Указанные средства измерений должны иметь актуальные сведения о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений (ФИФ ОЕИ).

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии».
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации поверяемого СИ.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности гигрометра (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- наличие заводского номера на задней панели корпуса гигрометра и на корпусе измерительного зонда;

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования, в случае невыполнения - поверяемый гигрометр к дальнейшей поверке не допускается.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 В соответствии с эксплуатационной документацией подготовить средства поверки для проведения измерений, проверить соблюдение требований п.3.1.

8.2 Гигрометр должен быть подготовлен к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 При опробовании включить гигрометр и проверить выполнение функций согласно руководству по эксплуатации.

8.4 Зонд относительной влажности и температуры гигрометра следует устанавливать в термостат изолированно от рабочей жидкости. Для этого измерительный зонд рекомендуется предварительно завернуть в силиконовый или полиэтиленовый пакет, либо повестить в изолированный канал (стеклянную пробирку, либо медную трубку, запаянную с нижней стороны) предварительно обернув теплопроводящим эластичным материалом для плотного прилегания к стенке канала.

8.5 Результат опробования считают положительным, если на дисплее отображаются значения температуры и относительной влажности, которые находятся в диапазоне, указанном в п.3.1.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Идентификацию встроенного ПО проводят при включении гигрометра по заставке на дисплее.

Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО соответствует, указанному в описании типа.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

10.1.1 Измерения проводят в равномерно распределенных точках диапазона измерений относительной влажности: $(10 \pm 5) \%$, $(40 \pm 5) \%$, $(60 \pm 5) \%$, $(75 \pm 5) \%$, $(90 \pm 5) \%$ при температуре $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$, в воспроизводящем относительную влажность СИ, применяемого в качестве эталонного генератора (таблица 2).

10.1.2 Измерительный зонд гигрометра помещают в порт измерительной камеры эталонного генератора.

10.1.3 В воспроизводящем относительную влажность эталонном генераторе последовательно задают не менее пяти контрольных значений относительной влажности, начиная с меньшего при

температуре $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Выдерживают при заданной влажности не менее 30 мин или до стабилизации показаний.

10.1.4 Фиксируют результаты измерений гигрометра и эталона.

10.1.5 Проводят измерения при других значениях относительной влажности.

10.1.6 Абсолютную погрешность измерений определяют как разность между показаниями гигрометра и эталона в каждой контрольной точке.

10.1.7 Результаты определения абсолютной погрешности измерений относительной влажности считают положительными, если значения погрешности находятся в пределах, указанных в Приложении 2.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.2.1 Определение погрешности проводят в равномерно распределенных точках 0 %, 50 %, 100 % диапазона измерений температуры сличением показаний гигрометра с показаниями эталонного термометра в воспроизводящем температуру СИ (таблица 2). Допускается отступать от контрольных значений температуры на $\pm 2 ^\circ\text{C}$.

10.2.2 Измерительный зонд гигрометра (при использовании жидкостного термостата чувствительные элементы должны быть изолированы от попадания влаги) и эталонный термометр помещают на одну глубину в блок сравнения воспроизводящего температуру СИ.

10.2.3 В воспроизводящем температуру СИ последовательно задают не менее трех контрольных значений температуры начиная с меньшего. Выдерживают при заданной температуре не менее 30 мин или до стабилизации показаний по эталонному термометру.

10.2.4 Фиксируют результаты измерений гигрометра и эталонного термометра.

10.2.5 Проводят измерения при других значениях температуры.

10.2.6 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют как разность между показаниями гигрометра и эталонного термометра в каждой контрольной точке.

10.2.7 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительными, если значения погрешности находятся в пределах, указанных в Приложении 2

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.3.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик гигрометра метрологическим требованиям используют значения абсолютной погрешности, определенные в соответствии с пунктами 10.1-10.2.7 настоящей методики.

10.3.2 Критерием подтверждения соответствия считают выполнение требований к метрологическим характеристикам гигрометра, установленным в Приложении 2.

10.3.3 Если значения погрешности измерений во всех контрольных точках, определенные в соответствии с пунктами 10.1-10.2.7, удовлетворяют требованию пунктов 10.3.1 и 10.3.2, выполнены требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии гигрометра метрологическим требованиям, результаты поверки признают положительными.

10.3.4 Если хотя бы одно из значений погрешности измерений, полученные в соответствии с пунктами 10.1-10.2.7, не удовлетворяют требованиям пунктов 10.3.1 и 10.3.2 и/или требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии гигрометра метрологическим требованиям. Выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 На гигрометр, прошедший поверку с положительным результатом, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя, рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1.

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

ПРОТОКОЛ № _____
первичной (периодической) поверки

Наименование прибора, тип	Гигрометр Rotronic HygroPalm HP32 с зондом Rotronic HC2A- IC102 Hygro Clip2
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	№ 5250567, зонд № 25017660
Изготовитель	фирма «Rotronic AG», Швейцария
Год выпуска	
Заказчик	
Серия и номер знака предыдущей поверки	
Дата предыдущей поверки	

Место проведения поверки _____

Вид поверки Периодическая (первичная)

Методика поверки МП 246-0216 -2026 «ГСИ. Гигрометр Rotronic HygroPalm HP32. Методика поверки», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.06.2026.

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер	Метрологические характеристики	

Условия поверки

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Результаты поверки

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Подтверждение соответствия ПО, версия: _____

Таблица 1- Результаты определения погрешности измерений

Значение измеряемой величины по показаниям эталона	Измеренные значения поверяемого гигрометра	Значение погрешности

Вывод: Гигрометр Rotronic HygroPalm HP32 с зондом Rotronic HC2A- IC102 Hygro Clip2, зав. № _____ на основании результатов первичной (периодической) поверки признан

(годен/не годен, в случае непригодности к применению указать причину)

Поверитель _____

Дата проведения поверки «__» _____ 202_ г.

Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % в диапазоне температуры измеряемой среды от +10 до +30 °C включ. св. +30 до +60 °C от 0 до +10 °C	$\pm 1,0$ $\pm [1,0 + 0,03 \cdot (t - 30)]$ $\pm [1,0 + 0,04 \cdot (t - 10)]$
Диапазон измерений температуры, °C	от -70 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C в диапазоне от +10 до +30 °C включ. в диапазоне св. +30 до +180 °C в диапазоне от -70 до +10 °C	$\pm 0,1$ $\pm [0,1 + 0,002 \cdot (t - 30)]$ $\pm [0,1 + 0,003 \cdot (t - 10)]$
t - измеренное значение температуры, °C	