

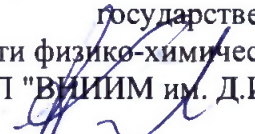
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
М.П.
«25» мая 2018 г.

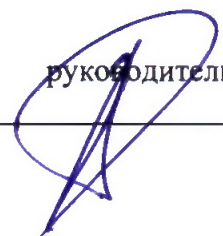


Государственная система обеспечения единства измерений
Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W
Методика поверки
МП-242-2240-2018

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.В. Колобова



Разработчик
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов



г. Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W (в дальнейшем – анализаторы), выпускаемые ООО «НПО «Вымпел», Россия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка работоспособности	6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры точки росы	6.4.1	да	да
- определение относительной погрешности и диапазона измерений объемной доли влаги	6.4.2	да	да
- определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал 4...20 мА	6.4.3	да	нет

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка анализатора прекращается.

1.3 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов и диапазонов измерений анализатора в соответствии с заявлением владельца анализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ±0,2 с

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	<p>Вторичный эталон единицы объемной доли влаги в диапазоне значений от 0,2...20000 млн⁻¹, единицы температуры точки росы / инея в диапазоне значений от -80 до +30 °С, диапазон рабочих давлений при воспроизведении единиц от 0,001 до 30 МПа, расширенная неопределенность объемной доли (при коэффициенте охвата $k=2$) от 1,0 до 2,0 %, расширенная неопределенность температуры точки росы в диапазоне от -60 до +30 °С $\pm 0,09$ °С, в диапазоне от -80 до -60 °С $\pm 0,14$ °С</p> <p>Генератор образцовый динамический «Родник-2» (госреестр 6321-77), диапазон температуры точки росы от минус 20 до плюс 60 °С</p> <p>Генератор влажного газа эталонный Родник-4М (госреестр 48286-11), диапазон воспроизведения объемной доли влаги от 0 до 460000 млн⁻¹, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ % в диапазоне от 10 до 1000 млн⁻¹, $\pm 1,5$ % в диапазоне от 1000 до 460000 млн⁻¹</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-46, Тг2.710.029ТУ, предел допускаемой основной погрешности при измерении напряжения в диапазоне до 2В $\pm [0,02+0,002(U_k/U-1)]$ %.</p> <p>Мера электрического сопротивления эталонная Р331, ГОСТ 23737-79, номинальное значение тока 0,032 А, сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01</p> <p>Камера климатическая тепло-холод СМ-60/75-120ТХ ¹⁾, диапазон автоматического регулирования температуры от -60 до +150 °С, точность поддержания температуры ± 1 °С</p> <p>Персональный компьютер под управлением ОС Windows и установленным автономным ПО Hygrovision версии 4.5 или выше</p> <p>Конвертер USB в RS-232/ 422/ 485</p>
<p>¹⁾ Допускается использование климатических камер другого типа, обеспечивающих диапазон автоматического регулирования температуры не менее чем от +15 до +65 °С.</p>	

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик анализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в технической документации на применяемые средства поверки и поверочное оборудование.

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 \pm 5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания постоянным током, В 24,0 \pm 2,4.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдержать анализаторы при температуре поверки в течение не менее 4 ч;
- подготовить анализаторы к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ВМПЛ2.848.008 РЭ;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки анализатора требованиям руководства по эксплуатации ВМПЛ2.848.008 РЭ;
- отсутствие механических повреждений анализатора, влияющих на работоспособность.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности анализатора производится автоматически при включении электрического питания согласно п. 2.3 руководства по эксплуатации ВМПЛ2.848.008 РЭ.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО анализаторов. Встроенное ПО идентифицируется посредством цифрового выхода RS485 при подключении анализатора к внешним телекоммуникационным системам (например, персональному компьютеру с установленным ПО Hygrovision версии 4.5 или выше);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа анализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО анализаторов считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры точки росы

Определение абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры точки росы проводят в следующем порядке:

1) Подключают анализатор к поверочной установке.

2) В поверочной установке, в соответствии с её эксплуатационной документацией, последовательно задают не менее пяти значений температуры точки росы, равномерно распределенных в пределах поверяемого диапазона измерений (но не выше температуры окружающей среды). Допускается отступать от крайних значений диапазона измерений на 5 °С.

Для определения абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры точки росы выше или равной температуре окружающей среды, необходимо помещать анализатор в климатическую камеру с температурой термостатирования выше измеряемой температуры точки росы не менее чем на 5 °С, во избежание выпадения конденсата.

3) После выхода поверочной установки на заданный режим фиксируют действительное значение температуры точки росы по влаге и производят пять последовательных измерений точки росы по влаге, в соответствии с руководством по эксплуатации на анализатор (фиксируют значения выходного токового сигнала и/или внешних телекоммуникационных систем посредством RS485).

4) Значение абсолютной погрешности анализатора ΔA_i , температура точки росы, °С, в каждой точке поверки вычисляют по формуле

$$\Delta A_i = A_i - A_0, \quad (1)$$

где A_i - результат измерений температуры точки росы в i -ой точке поверки, °С;

A_0 - действительное значение температуры точки росы, создаваемое в поверочной установке, °С.

Результат определения абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры точки росы считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры точки росы:
±3 °С в диапазоне измерений температуры точки росы от -80 до -65 °С включ.;
±2 °С в диапазоне измерений температуры точки росы св. -65 до -30 °С включ.;
±1,5 °С в диапазоне измерений температуры точки росы св. -30 до +60 °С включ.

6.4.2 Определение относительной погрешности и диапазона измерений объемной доли влаги
Определение относительной погрешности и диапазона измерений объемной доли влаги проводят в следующем порядке:

1) Подключают анализатор к поверочной установке.

2) В поверочной установке, в соответствии с её эксплуатационной документацией, последовательно задаются не менее трех значений объемной доли влаги, равномерно распределенных в пределах поверяемого диапазона измерений.

В соответствии с эксплуатационной документацией поверочной установки устанавливают режимы работы, обеспечивающие создание газового потока, с объемной доли влаги, соответствующей выбранным для поверки точкам диапазона измерений.

3) После выхода поверочной установки на заданный режим фиксируют действительное значение объемной доли влаги и производят по пять последовательных измерения объемной доли влаги, создаваемой поверочной установкой.

4) Значение относительной погрешности анализатора δC_i , объемная доля влаги, млн⁻¹, в каждой точке поверки вычисляют по формуле:

$$\delta C_i = \frac{C_i - C_0}{C_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где C_i - результат измерений объемной доли влаги в i -ой точке поверки, млн⁻¹;

C_0 - действительное значение объемной доли влаги, создаваемое в поверочной установке, млн⁻¹.

Результат определения относительной погрешности и диапазона измерений объемной доли влаги считают положительным, если полученные значения относительной погрешности не превышают пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объемной доли влаги:
±10 % в диапазоне измерений объемной доли влаги от 0,5 до 100 млн⁻¹ включ.;
±5 % в диапазоне измерений объемной доли влаги св. 100 до 200·10³ млн⁻¹;
±5 % в диапазоне измерений объемной доли влаги св. 200 до 450·10³ млн⁻¹.

6.4.3 Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал 4...20 мА

Допускается проводить определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал 4...20 мА одновременно с выполнением операций по п. 6.4.1, 6.4.2 в следующем порядке:

1) Подключают к токовому выходу анализатора меру электрического сопротивления эталонную P331 сопротивлением 100 Ом и вольтметр универсальный в режиме измерения напряжения постоянного тока.

2) Значение выходного тока I_i , мА, рассчитывают по значению падения напряжения на эталонном сопротивлении по формуле

$$I_i = \frac{U_i}{R}, \quad (3)$$

где U_i - значение падения напряжения на эталонном сопротивлении в i -ой точке поверки, мВ;

R - значение сопротивления эталонного сопротивления, Ом.

3) Значение приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал 4...20 мА γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_i - I_{iRS485}}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot 100, \quad (4)$$

где I_i - значение выходного тока I_i в i -ой точке поверки, рассчитанное по значению падения напряжения на эталонном сопротивлении, мА;

I_{iRS485} - значение выходного тока, рассчитанное по показаниям внешних телекоммуникационных систем через RS485, мА;

I_{\max}, I_{\min} - верхний и нижний пределы диапазона выходного токового сигнала, мА.

Результат определения приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал 4...20 мА считают положительным, если значение приведенной погрешности во всех точках поверки не превышает $\pm 0,3$ %.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Анализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г., с указанием причин непригодности.