

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора Восточно-Сибирского
филиала ФГУП «ВНИИФТРИ»

_____ Г.И. Модестова



« 09 » _____ октября _____ 2019 г.

**ГЕНЕРАТОРЫ ВЛАЖНОГО ГАЗА ЭТАЛОННЫЕ САРМА
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

УБЖК.413000.002 МП

Иркутск
2019

Содержание

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки	3
3	Требования безопасности	4
4	Условия поверки	4
5	Подготовка к поверке	4
6	Проведение поверки и обработка результатов измерений	4
7	Оформление результатов поверки	6
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Форма протокола поверки	7

Настоящая методика поверки распространяется на генераторы влажного газа эталонные САРМА (далее по тексту – генераторы) и устанавливает методику первичной и периодической поверок генераторов.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта раздела «Проведение поверки и обработка результатов измерений»
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Определение метрологических характеристик	6.3
Определение абсолютной погрешности генератора при измерении воспроизводимой относительной влажности	6.3.1
Определение абсолютной погрешности генератора при измерении воспроизводимой температуры точки росы/инея	6.3.2
Определение относительной погрешности генератора при измерении воспроизводимой объемной доли влаги	6.3.3

1.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Гигрометры-компараторы относительной влажности, температуры точки росы/инея и объемной доли влаги из состава Государственного первичного эталона единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея ГЭТ 151-2014, калиброванные по МК06-05-2018 «Эталонные гигрометры. Методика калибровки».	Диапазон относительной влажности от 5 до 98 %. СКО не более 0,05 %, НСП не более 0,1 %. Диапазон температуры точки росы от минус 80 °С до плюс 60 °С. СКО не более 0,05 °С, НСП не более 0,1 °С. Диапазон объемной доли влаги от 05 до 150 000 млн ⁻¹ . СКО не более 0,5 %, НСП не более 1,0 %. Сохранность метрологических характеристик не менее одного месяца

2.2 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Гигрометры-компараторы должны пройти калибровку по МК06-05-2018 «Эталонные гигрометры. Методика калибровки» до и после выполнения операций поверки.

2.3 Все средства измерений, входящие в состав генератора, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.4 Генератор должен пройти техническое обслуживание в соответствии с руководством по эксплуатации.

2.5 Допускается выполнение поверки в режиме удаленного доступа с применением гигрометров-компараторов из состава Государственного первичного эталона единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея ГЭТ 151-2014, калиброванных по МК06-05-2018 и соответствующих ГОСТ 8.547-2009. Методика поверки в режиме удаленного доступа должна быть утверждена руководителем организации, содержащей ГЭТ 151-2014.

2.6 Допускается выполнение поверки в ограниченных диапазонах температуры точки росы/инея и объемной доли влаги: от минус 80 до плюс 25 °С и от 0,5 до 25000 млн-1 соответственно, исключающих возможность выпадения конденсата во внешних газовых линиях генератора.

3 Требования безопасности

3.1 К проведению поверки должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемый генератор и средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Условия поверки

Наименование параметра	Номинальное значение	Диапазон
Температура окружающего воздуха, °С	+20	от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %	50	от 20 до 80
Атмосферное давление, кПа	101,3	от 84 до 106,4

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки и поверяемый генератор в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемый генератор.

6 Проведение поверки и обработка результатов измерений

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре генератора должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям его эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность генератора и его метрологические характеристики;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки;
- наличие действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в состав генератора:
 - термометры ПТСВ- 2К-1 (2 шт.);
 - многоканальный измеритель температуры МИТ 8.15;
 - манометры Метран 518 (6 шт.);
 - барометр БОП 1М-3;
- наличие записей о техническом обслуживании.

6.2 Опробование

Опробование проводится с целью проверки функционирования генератора и проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее ПО). Наименование и версия ПО

выводится на мониторе компьютера генератора при запуске программы (открытии файлов: «Сервер», «Расчетный модуль», «Product version»). Проверку функционирования генератора выполнить пробным запуском блока генератора 1 и блока генератора 2 без задания значений величин влажности. Информация расчетных модулей 1 и 2 на мониторе компьютера должна быть активной и отображать действительное состояние генератора.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Для определения абсолютной погрешности генератора при измерении воспроизводимой относительной влажности газа необходимо установить зонд гигрометра-компаратора относительной влажности в порт рабочей камеры блока генератора 1 на область положительной температуры термостатирования. Задать номинальные значения температуры термостатирования +20 °С. Последовательно задать на генераторе номинальные значения относительной влажности: 5; 25; 50; 75; 98 %. Задание значений относительной влажности следует производить от меньших к большим. Каждый раз, после выхода генератора и гигрометра-компаратора на установившийся режим измерений*, произвести отсчет измеренного генератором значения относительной влажности и значения, измеренного гигрометром-компаратором. Рассчитать абсолютную погрешность генератора при измерении относительной влажности по формуле (1):

$$\Delta\varphi = \varphi_{\Gamma} - \varphi_{\kappa}, \quad (1)$$

где: $\Delta\varphi$ - абсолютная погрешность генератора при измерении относительной влажности, %;

φ_{Γ} - относительная влажность, измеренная генератором, %;

φ_{κ} - относительная влажность, измеренная гигрометром-компаратором, %.

Абсолютная погрешность генератора при измерении воспроизводимой относительной влажности не должна превышать 0,25 % при всех номинальных значениях относительной влажности газа.

6.3.2 Для определения абсолютной погрешности генератора при измерении воспроизводимой температуры точки росы/инея необходимо подключить гигрометр-компаратор температуры точки росы/инея к штуцеру выхода газа блока генератора 2 на область отрицательной температуры термостатирования (блока генератора 1 на область положительной температуры термостатирования). Последовательно задать на генераторе номинальные значения температуры точки росы/инея минус 80, минус 50, минус 20, +10 °С (для блока генератора 2) и минус 30, минус 10, +20, +60 °С (для блока генератора 1). Задание температуры точки росы/инея производить от меньших значений к большим. При задании значений температуры точки росы/инея равных или больших значению температуры окружающей среды, необходимо исключить возможность выпадения конденсата в газовых линиях (в линии от блока генератора к гигрометру-компаратору – путем обогрева газовой линии; в линиях манометров – путем охлаждения конденсатоотводчика). Каждый раз, после выхода генератора и гигрометра-компаратора на установившийся режим измерений**, произвести отсчет измеренного генератором значения температуры точки росы/инея и значения, измеренного гигрометром-компаратором. Рассчитать абсолютную погрешность генератора при измерении температуры точки росы/инея по формуле (2):

$$\Delta\tau = \tau_{\Gamma} - \tau_{\kappa}, \quad (2)$$

где: $\Delta\tau$ - абсолютная погрешность генератора при измерении температуры точки росы/инея, °С;

τ_{Γ} - температуры точки росы/инея, измеренная генератором, °С;

τ_{κ} - температуры точки росы/инея, измеренная гигрометром-компаратором, °С.

Абсолютная погрешность генератора при измерении воспроизводимой температуры точки росы не должна превышать 0,15 °С при всех номинальных значениях температуры точки росы

*Установившимся считается режим, когда в течение 30 минут изменения значений относительной влажности, измеренных генератором и гигрометром-компаратором, не превышают 0,25 %.

**Установившимся считается режим, когда в течение 30 минут изменения значений температуры точки росы/инея, измеренных генератором и гигрометром-компаратором, не превышают 0,15 °С

6.3.3 Для определения относительной погрешности генератора при измерении воспроизводимой объемной доли влаги необходимо подключить гигрометр-компаратор объемной доли влаги к штуцеру выхода газа из блока генератора 2 на область отрицательной температуры термостатирования (блока генератора 1 на область положительной температуры термостатирования). Последовательно задать на генераторе номинальные значения объемной доли влаги 0,5; 10; 100; 1000 млн⁻¹ (для блока генератора 2) и 10000; 75000, 150000 млн⁻¹ (для блока генератора 1). Задание объемной доли влаги производить от меньших значений к большим. При задании значений объемной доли влаги равных или больших значению объемной доли насыщенных водяных паров при температуре окружающей среды, необходимо исключить возможность выпадения конденсата в газовых линиях (в линии от блока генератора к гигрометру-компаратору – путем обогрева линии; в линиях манометров – путем охлаждения конденсатоотводчика). Каждый раз, после выхода генератора и гигрометра-компаратора на установившийся режим измерений*, произвести отсчет измеренного генератором значения объемной доли влаги и значения, измеренного гигрометром-компаратором. Рассчитать относительную погрешность генератора при измерении объемной доли влаги по формуле (3):

$$\delta x = \frac{x_r - x_n}{x_r} \times 100 \%, \quad (3)$$

где: δx – относительная погрешность генератора при измерении объемной доли влаги, %;

x_r – объемная доля влаги, измеренная генератором, млн⁻¹;

x_n – объемная доля влаги, измеренная гигрометром-компаратором, млн⁻¹.

Относительная погрешность генератора при измерении воспроизводимой объемной доли влаги не должна превышать 1,5 % при всех номинальных значениях объемной доли влаги.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки генератора оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г. Выписывается Свидетельство о поверке на генератор.

7.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке генератора.

* Установившимся считается режим, когда в течение 30 минут относительное изменение заданной объемной доли влаги и относительное изменение объемной доли влаги, измеренное гигрометром-компаратором, не превышают 1,5 %.

Приложение А
(справочное)

Форма протокола поверки

Протокол поверки

№ _____ от _____

Генератор влажного газа эталонный САРМА

1 Заводской номер генератора _____

2 Наименование предприятия-изготовителя: _____

3 Дата выпуска _____

4 Принадлежит _____

Наименование нормативного документа по поверке _____

Наименование, обозначение и заводские номера применяемых средств поверки _____

5 Вид поверки: первичная, периодическая (не нужно исключить)

6 Условия поверки:

температура окружающего воздуха, °С _____

атмосферное давление, кПа _____

относительная влажность воздуха, % _____

7 Внешний осмотр _____

8 Опробование _____

9 Определение абсолютной погрешности генератора при измерении воспроизводимой относительной влажности:

Относительная влажность, измеренная генератором, $\varphi_{г}$, %	Относительная влажность, измеренная гигрометром-компаратором, $\varphi_{к}$, %	Абсолютная погрешность, $\Delta\varphi = \varphi_{г} - \varphi_{к}$, %	Нормированная абсолютная погрешность, %
--	---	---	---

Вывод: _____

10 Определение абсолютной погрешности генератора при измерении воспроизводимой температуры точки росы

Температура точки росы, измеренная генератором, $\tau_{г}$, °С	Температура, измеренная гигрометром-компаратором, $\tau_{к}$, °С	Абсолютная погрешность, $\Delta\tau = \tau_{г} - \tau_{к}$, °С	Нормированная абсолютная погрешность, °С
---	---	---	--

Вывод: _____

11 Определение относительной погрешности генератора при измерении воспроизводимой объемной доли влаги

Объемная доля влаги, измеренная генератором, τ_r , млн ⁻¹	Объемная доля влаги, измеренная гигрометром-компаратором, τ_k , млн ⁻¹	Относительная погрешность, $\delta\chi = \frac{x_r - x_k}{x_r} \times 100 \%$, млн ⁻¹	Нормированная Относительная погрешность, млн ⁻¹
---	--	---	--

Вывод: _____

Заключение: Генератор влажного газа эталонный САРМА, зав. № _____ соответствует (не соответствует) требованиям своей технической документации и признан годным (не годным) для эксплуатации.

Поверитель _____

Выдано свидетельство № _____ от _____ г.

(Выдано извещение о непригодности № _____ от _____ г)

