

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «ТЕСТРОН»



А.В. Шахманов

«24» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

Г.И. Модестова

«24» мая 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

ГЕНЕРАТОРЫ ВЛАЖНОГО ГАЗА MODEL 2000SP

Методика поверки

УБЖК.413614.018 МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы влажного газа MODEL 2000SP (далее по тексту – генераторы) с зав. №№ 16000277, 16000283, 16000284, 16000285, 16000286, 16000287, 16000290, 16000291, 16000292, 16000293, применяемые в качестве средств измерений или в качестве рабочих 1-го разряда эталонов единицы относительной влажности газов в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г. (ГПС).

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений	Доверительные границы абсолютной погрешности	
	при применении в качестве рабочего средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
относительной влажности: от 5 % до 98 %	±0,5 %	±0,5 %
температуры газовой среды: от +18 °С до +28 °С	±0,3 °С	-

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость генераторов к государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020 в соответствии с ГПС. В методике поверки реализован метод сличения с помощью компаратора при комплектной поверке генератора влажного газа MODEL 2000SP.

1.3 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость генераторов к государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3000 °С (ГЭТ 34-2007) в соответствии с государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.558-2009. В методике поверки реализован метод непосредственного сличения при комплектной поверке генератора влажного газа MODEL 2000SP.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер раздела (подраздела) МП	Проведение операций	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик генератора: - определение абсолютной погрешности генератора при воспроизведении относительной влажности воздуха; - определение абсолютной погрешности генератора при воспроизведении температуры воздуха	10	да	да

2.2 Если при проведении очередной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3 Не допускается выполнять поверку генератора с ограниченным комплектом входящих в него средств измерений.

2.4 Не допускается выполнять поверку генератора для меньшего числа измеряемых величин и с ограничением диапазонов измерений.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются работники юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации (далее - поверители), прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные в качестве поверителей СИ физико-химического состава и свойств веществ и СИ теплофизических и температурных измерений, изучившие настоящую методику поверки и техническую документацию на применяемые средства поверки и на поверяемый генератор.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 3 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 % с абсолютной погрешностью не более 3%; Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа;	Термогигрометры ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11
Раздел 10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы относительной влажности и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже вторичного по ГПС для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г. Диапазон воспроизводимой относительной влажности от 5 % до 98 %.	Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020.

	<p>Абсолютная погрешность относительной влажности (с учетом погрешности метода передачи) не более $\pm 0,25$ %.</p> <p>Диапазон температуры парогазовой смеси (температуры термостатирования) от 18 до 28 °С.</p> <p>Абсолютная погрешностей измерений температуры газа (температуры термостатирования) не более $\pm 0,1$ °С.</p>	<p>Гигрометр-компаратор относительной влажности из состава ГЭТ 151-2020.</p> <p>Измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, ГР № 19736-11, в комплекте с термометром сопротивления платиновым вибропрочным ПТСВ-2К-1, ГР № 23040-14 (из состава ГЭТ)</p>
<p>Примечание – Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений</p>		

5.2 Применяемые при поверке средства измерений, входящие в состав ГЭТ 151-2020, должны быть поверены (калиброваны) и иметь действующие клейма или свидетельства о поверке (сертификаты калибровки).

5.3 Допускается, для инициализации результатов измерений, применять персональный компьютер с установленным программным обеспечением Rotronic HW4 или гигрометр Rotronic модификации HugnoPalm исполнения HP23-A (ГР № 64196-16).

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Во время подготовки и проведения поверки должны выполняться:

- требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве эксплуатации поверяемых средств измерений;
- помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- при работе с баллонами под давлением должны соблюдаться действующие Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре генераторов должно быть установлено:

- соответствие комплектности генераторов требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие заводского номера на корпусе генератора указанному в эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых механических повреждений, способных оказать влияние на работоспособность генератора и его метрологические характеристики;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки.
- наличие в эксплуатационной документации записей о своевременной поверке зондов влажности и температуры в интервале между поверками генератора. Записи должны быть подтверждены копиями свидетельств о поверке зондов.

7.2 Генераторы, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки в соответствии с

указаниями, приведенными в их эксплуатационной документации.

Подготовку к проверке поверяемого генератора выполнять в соответствии с указаниями раздела 5 руководства по эксплуатации.

8.2 Провести включение и проверку функционирования генератора в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Результаты опробования считают положительными, если при выполнении операции по п. 8.2, функциональные отклики генератора соответствуют указанным в эксплуатационной документации.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Версия встроенного программного обеспечения генератора выводится на дисплее генератора при его включении.

9.2 Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности генератора при воспроизведении относительной влажности воздуха.

Для определения абсолютной погрешности генератора при воспроизведении относительной влажности воздуха, необходимо установить зонд гигрометра-компаратора относительной влажности из состава Государственного первичного эталона единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея ГЭТ 151-2020 в порт рабочей камеры поверяемого генератора. На генераторе последовательно задать номинальные значения относительной влажности: 5, 25, 50, 75, 98 %, при значении температуры термостатирования $(23 \pm 0,3) ^\circ\text{C}$. Задание относительной влажности следует производить от меньших значений к большему. Каждый раз, после выхода генератора и гигрометра-компаратора на установившийся режим измерений, произвести отсчеты: значений, воспроизводимых генератором, и значений, измеренных гигрометром-компаратором. Установившимся считается режим, когда в течение 30 минут изменения значений относительной влажности, воспроизводимых генератором, и значений, измеренных гигрометром-компаратором, не превышают 0,1 %.

Рассчитать абсолютную погрешность генератора при воспроизведении относительной влажности воздуха по формуле (1):

$$\Delta\varphi_u = \varphi_u - \varphi_\varepsilon, \quad (1)$$

где: $\Delta\varphi_u$ - абсолютная погрешность генератора при воспроизведении относительной влажности, %;

φ_u - относительная влажность, воспроизводимая генератором, %;

φ_ε - относительная влажность, измеренная гигрометром-компаратором, %.

Абсолютная погрешность генератора при воспроизведении относительной влажности воздуха не должна превышать пределов $\pm 0,5$ % при всех задаваемых значениях относительной влажности.

10.2 Определение абсолютной погрешности генератора при воспроизведении температуры воздуха

Для определения абсолютной погрешности генератора при воспроизведении температуры воздуха необходимо установить термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-2К-1 в порт рабочей камеры поверяемого генератора. Присоединить измерительный кабель термометра к измерителю-регулятору температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15 На генераторе последовательно задать номинальные значения температуры: 18, 23 и 28 $^\circ\text{C}$. Каждый раз, после выхода генератора и термометра ПТСВ-2К-1 на установившийся режим измерений температуры, произвести отсчеты: значений температуры, воспроизводимых генератором и значений, измеренных термометром ПТСВ-2К-1. Установившимся считается режим, когда в течение 30 минут изменения значений температуры, воспроизводимых

генератором и значений, измеренных гигрометром-компаратором, не превышают 0,1 °С.

Рассчитать абсолютную погрешность генератора при воспроизведении температуры воздуха по формуле (2):

$$\Delta t_u = t_u - t_s, \quad (2)$$

где: Δt_u - абсолютная погрешность генератора при воспроизведении температуры воздуха, °С;

t_u - температура, воспроизводимая генератором, °С;

t_s - температура, измеренная термометром ПТСВ-2К-1, °С.

Абсолютная погрешность генератора при воспроизведении температуры не должна превышать пределов $\pm 0,3$ °С.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Обработка результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, должна выполняться по формулам и в соответствие с указаниями выполнения процедур поверки.

Критерием принятия поверителем решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является отсутствие результатов измерений, выходящих за предельные значения, нормированные для генератора.

11.2 Метрологические характеристики генератора должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 1-го разряда единицы относительной влажности по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Положительные результаты поверки генераторов оформляются в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 июля 2020 года № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» выдачей свидетельства о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на лицевую панель генератора или на свидетельство о поверке.

12.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ от 31 июля 2020 года № 2510.

12.3 Протоколы поверки оформляются в виде приложений к свидетельствам о поверке или в виде самостоятельных документов в произвольной форме. По результатам поверки средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин, выдача протоколов поверки и передача сведений о них в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, обязательны.

Приложение А
(справочное)

Форма протокола поверки

Протокол поверки

№ _____ от _____

Генератор влажного газа MODEL 2000SP

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 нужное 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 воспроизведении относительной влажности воздуха:

Относительная влажность, измеренная компаратором, $\varphi_э, \%$	Относительная влажность, измеренная датчиком генератора, $\varphi_и, \%$	Абсолютная погрешность, $\Delta\varphi = \varphi_и - \varphi_э, \%$	Нормированная абсолютная погрешность, %
---	--	---	---

Вывод: _____

10 Определение абсолютной погрешности генератора при воспроизведении температуры воздуха:

Температура, измеренная компаратором, $t_э, ^\circ\text{C}$	Температура, измеренная датчиком генератора, $t_и, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность, $\Delta t = t_и - t_э, ^\circ\text{C}$	Нормированная абсолютная погрешность, °С
---	--	--	--

Вывод: _____

Заключение: Генератор влажного газа MODEL 2000SP, 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)

