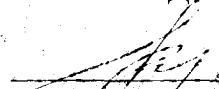


УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.
Д.И.Менделеева»

Н.И. Ханов
«12» сентября 2011 г.

**ГЕНЕРАТОРЫ ВЛАЖНОГО ГАЗА MICHELL INSTRUMENTS
МОДИФИКАЦИЙ HG-1, OPTICAL, DG-4, VDS-3
ФИРМА «MICHELL INSTRUMENTS LTD.», ВЕЛИКОБРИТАНИЯ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-1180-2011**

Санкт-Петербург
2011 г.

Настоящая методика поверки распространяется на генераторы влажного газа Michell Instruments модификаций HG-1, OptiCal, DG-4, VDS-3, выпускаемые фирмой "Michell Instruments Ltd.", Великобритания, предназначенные воспроизведения единиц влажности (температуры точки росы, относительной влажности) неагрессивных газовых сред с целью выполнения градуировки, калибровки, поверки, испытаний и исследований гигрометров в научно-исследовательских лабораториях, центрах стандартизации и метрологии.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Название операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение абсолютной погрешности	6.3	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.4	да	да

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

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 1.

Таблица 1.

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа
6.	Термометр стеклянный лабораторный ТЛ-4-А2, диапазон измерений от 0 °С до 55 °С, цена деления 0,1 °С
6.	Психрометр аспирационный М-34, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 до 30 °С
6.3.1	Гигрометр Rotronic модификации HygroPalm, номер Госреестра 26379-10, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100%, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1\%$ (далее- гигрометр-компаратор). Генератор влажного воздуха HygroGen модификации HygroGen 2, номер Госреестра 32405-06, имеющий диапазон воспроизведения относительной влажности от 2 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения относительной влажности $\pm 0,5\%$ (далее – эталонный генератор).

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.3.2	Гигрометр точки росы Michell Instruments модификации S4000TRS, номер Госреестра 31015-06, имеющий диапазон измерения температуры точки росы от -100 до +20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С точки росы (далее – гигрометр-компаратор). Эталонный динамический генератор влажного газа "Полнос" по П9Л.000.000ТУ, имеющий диапазон воспроизведения температуры точки росы влаги от -100 до +20°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °С точки росы влаги (далее – эталонный генератор). Азот газообразный ГОСТ 9293-74.
6.3.3	Термометр сопротивления ПТС-100, номер Госреестра 32675-06, с измерительным преобразователем, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,03$ °С в диапазоне от 0 до +50 °С (далее – эталонный термометр).
Примечания: 1. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; 2. Допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.	

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При работе с баллонами под давлением должны соблюдаться «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

3.2 Должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором от 21.12.1984г.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---|--------------|
| - диапазон температуры окружающей среды, °С | 20 \pm 5 |
| - атмосферное давление, кПа | 90,6 - 104,8 |
| - относительная влажность воздуха, % | не более 80 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Поверяемый генератор и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них;

5.2. Установочные порты измерительной камеры эталонного генератора (п.6.3.1.) должны обеспечивать герметичную установку зонда гигрометра-компаратора.

5.3. Подключение гигрометра-компаратора к выходу эталонного генератора (п.6.3.2) должно осуществляться с помощью трубок из нержавеющей стали.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

Для генераторов должны быть установлены:

- а) исправность органов управления, настройки;
- б) четкость надписей на лицевой панели, наличие заводских номеров генераторов;
- с) отсутствие видимых механических повреждений.

Генераторы считаются выдержавшими внешний осмотр удовлетворительно, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование

При проведении опробования производится включение генераторов. Убедиться что на цифровом дисплее отображается информация о режимах работы.

6.3. Определение абсолютной погрешности генераторов

В зависимости от модификации генератора, измеряемыми величинами при проведении поверки являются относительная влажность (п.6.3.1), температура (п.6.3.3), либо температура точки росы (п.6.3.2). Определение абсолютной погрешности генераторов Michell Instruments модификации HG-1 проводится согласно п. 6.3.1, модификации OptiCal согласно п.п. 6.3.1 и 6.3.3, модификации DG-4 согласно п. 6.3.2, модификации VDS-3 согласно п.6.3.2.

6.3.1 Определение абсолютной погрешности по относительной влажности.

Определение абсолютной погрешности проводится с использованием гигрометра-компаратора. Гигрометр-компаратор устанавливается в поверяемый генератор, после чего для каждой измерительной точки определяются отклонения показаний гигрометра-компаратора от поверяемого генератора. Затем гигрометр-компаратор устанавливается в эталонный генератор, после чего для тех же измерительных точек определяются отклонения показаний гигрометра-компаратора от эталонного генератора. Полученные значения отклонений позволяют определить абсолютную погрешность поверяемого генератора.

6.3.1.1. Измерительный зонд относительной влажности и температуры гигрометра-компаратора устанавливается в порт поверяемого генератора.

6.3.1.2. На поверяемом генераторе задают последовательно следующие значения относительной влажности (измерительные точки): 10%, 35%, 60%, 90%.

6.3.1.3. Гигрометр-компаратор выдерживают на каждой измерительной точке до полной стабилизации по температуре, при которой отсутствуют изменения показаний температуры на дисплее гигрометра.

6.3.1.4. После выхода поверяемого генератора на заданный режим и установления показаний гигрометра-компаратора, записывают измеренные значения относительной

влажности по поверяемому генератору и гигрометру-компаратору. Значения отклонений Δ_1 для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta_1 = Rh_{izm} - Rh_k \quad (1)$$

где Rh_{izm} - показания относительной влажности по поверяемому генератору, %.

Rh_k – показания относительной влажности по гигрометру-компаратору, %.

6.3.1.5. Измерительный зонд относительной влажности и температуры гигрометра-компаратора устанавливается в порт эталонного генератора.

6.3.1.6. На эталонном генераторе задают последовательно значения относительной влажности (измерительные точки) согласно п. 6.3.1.2 .

6.3.1.7. Гигрометр-компаратор выдерживают на каждой измерительной точке до полной стабилизации по температуре, при которой отсутствуют изменения показаний температуры на дисплее гигрометра.

6.3.1.8. После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний гигрометра-компаратора, записывают измеренные значения относительной влажности по эталонному генератору и гигрометру-компаратору. Значения отклонений Δ_2 для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta_2 = Rh_{эм} - Rh_k \quad (2)$$

где $Rh_{эм}$ - показания относительной влажности по эталонному генератору, %.

Rh_k – показания относительной влажности по гигрометру-компаратору, %.

6.3.1.9. Значения полученной абсолютной погрешности поверяемого генератора для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta = \Delta_1 - \Delta_2 \quad (3)$$

6.3.1.10 Генератор считается выдержавшим п.6.3.1. поверки, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении 2.

6.3.2 Определение абсолютной погрешности по температуре точки росы.

Определение абсолютной погрешности проводится с использованием гигрометра-компаратора. Гигрометр-компаратор подключается к выходу поверяемого генератора, после чего для каждой измерительной точки определяются отклонения показаний гигрометра-компаратора от поверяемого генератора. Затем гигрометр-компаратор подключается к эталонному генератору, после чего для тех же измерительных точек определяются отклонения показаний гигрометра-компаратора от эталонного генератора. Полученные значения отклонений позволяют определить абсолютную погрешность поверяемого генератора.

6.3.2.1. Гигрометр-компаратор подключается к выходу поверяемого генератора.

6.3.2.2. На поверяемом генераторе задают последовательно следующие значения температуры точки росы (измерительные точки): -75 °С, -60 °С, -40 °С, -20 °С, +10 °С.

6.3.2.3. После выхода поверяемого генератора на заданный режим и установления показаний гигрометра-компаратора, записывают измеренные значения температуры

точки росы по поверяемому генератору и гигрометру-компаратору. Значения отклонений Δ_1 для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta_1 = Td_{изм} - Td_k \quad (4)$$

где $Td_{изм}$ - показания температуры точки росы по поверяемому генератору, °С.
 Td_k – показания температуры точки росы по гигрометру-компаратору, °С.

6.3.2.4. Гигрометр-компаратор подключается к выходу эталонного генератора.

6.3.2.5. На эталонном генераторе задают последовательно значения температуры точки росы (измерительные точки) согласно п. 6.3.2.2 .

6.3.2.6. После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний гигрометра-компаратора, записывают измеренные значения температуры точки росы по эталонному генератору и гигрометру-компаратору. Значения отклонений Δ_2 для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta_2 = Td_{эм} - Td_k \quad (5)$$

где $Td_{эм}$ - показания температуры точки росы по эталонному генератору, °С.
 Td_k – показания температуры точки росы по гигрометру-компаратору, °С.

6.3.2.7. Значения полученной абсолютной погрешности поверяемого генератора для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta = \Delta_1 - \Delta_2 \quad (6)$$

6.3.2.8 Генератор считается выдержавшим п.6.3.2. поверки , если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении 2.

6.3.3 Определение абсолютной погрешности по температуре.

6.3.3.1. Эталонный термометр устанавливается в порт поверяемого генератора.

6.3.3.2. На поверяемом генераторе задают последовательно следующие значения температуры (измерительные точки): +10°С, +30°С, +50°С.

6.3.3.3. Эталонный термометр выдерживают на каждой измерительной точке до полной стабилизации по температуре.

6.3.3.4. После выхода поверяемого генератора на заданный режим и установления показаний термометра, записывают измеренные значения температуры по поверяемому генератору и эталонному термометру. Значения полученной абсолютной погрешности поверяемого генератора для каждой измерительной точки определяются по формуле:

$$\Delta_T = T_{изм} - T_k \quad (7)$$

где $T_{изм}$ - показания температуры по поверяемому генератору, °С.
 T_k – действительное значение температуры по эталонному термометру, °С.

6.3.3.5 Генератор считается выдержавшим п.6.3.3. поверки, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении 2.

6.4. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для генераторов должны быть определены номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;

В соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый генератор, определяется номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения.

Генератор считается выдержавшим п.6.4. поверки, если номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения соответствует указанному в приложении 3.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

7.2. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы.

7.3. Генератор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признаётся годным.

7.4. Генератор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики к эксплуатации не допускается и на него выдается извещение о непригодности.

Научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"



Г.М. Мамонтов

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
генераторов влажного газа Mitchell Instruments
модификаций HG-1, OptiCal, DG-4, VDS-3, выпускаемых фирмой
" Mitchell Instruments Ltd.", Великобритания

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С ;
атмосферное давление _____ кПа;
относительная влажность _____ %.

Результаты поверки

1. Результаты внешнего осмотра _____
2. Результаты опробования _____
3. Результаты определения абсолютной погрешности _____

Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности

4. Заключение _____
(соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

Поверитель _____

**Метрологические характеристики генераторов влажного газа Michell Instruments
модификаций HG-1, OptiCal, DG-4, VDS-3, выпускаемых фирмой
" Michell Instruments Ltd.", Великобритания**

1. Диапазоны воспроизведения единиц влажности (относительной влажности, температуры точки росы) и температуры соответствуют данным таблицы 1.

Таблица 1

Модификация	Воспроизводимая единица	Диапазон воспроизведения
HG-1	Относительная влажность	от 2 до 90 %
	Температура точки росы	от -30 до +20 °С
OptiCal	Относительная влажность	от 10 до 90 %
	Температура	от +10 до +50 °С
DG-4	Температура точки росы	от -75 до +20 °С
VDS	Температура точки росы	от -100 до +20 °С

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности соответствуют данным таблицы 2.

Таблица 2

Модификация	Воспроизводимая единица	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
HG-1	Относительная влажность	$\pm 2,0$ %
	Температура точки росы	$\pm 0,2$ °С
OptiCal	Относительная влажность	$\pm 1,0$ % (в диапазоне от 10 до 70 %) $\pm 1,5$ % (в диапазоне свыше 70 до 90 %)
	Температура	$\pm 0,1$ °С
DG-4	Температура точки росы	$\pm 0,2$ °С точки росы
VDS-3	Температура точки росы	$\pm 0,2$ °С точки росы

Приложение 3

**Идентификационные данные программного обеспечения
генераторов влажного газа **Michell Instruments** модификаций **HG-1, OptiCal, DG-4,
VDS-3**, выпускаемых фирмой "**Michell Instruments Ltd.**", Великобритания**

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения генератора Michell Instruments модификации HG-1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Optidew Firmware	36062	V5.6	9F1B	CRC-16-CCITT
Opti-Soft Data Acquisition Software	36057	V2.01	C9F1	CRC-16-CCITT

Таблица 2. Идентификационные данные программного обеспечения генератора Michell Instruments модификации OptiCal.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Optidew Firmware	36062	V5.6	9F1B	CRC-16-CCITT
Opti-Soft Data Acquisition Software	36057	V2.01	C9F1	CRC-16-CCITT

Таблица 3. Идентификационные данные программного обеспечения генератора Michell Instruments модификации DG-4.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
S4000 Firmware	36019	V7.0	5FA7	CRC-16-CCITT

Таблица 4. Идентификационные данные программного обеспечения генератора Michell Instruments модификации VDS-3.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
S4000 Firmware	36019	V7.0	5FA7	CRC-16-CCITT
VDS-3 Firmware	36058	V1.42	C3D1	CRC-16-CCITT