

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

М.п. « 03 » марта 2017 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы MultiRAE Lite (PGM 6208)

Методика поверки

МП 242-1582-2013  
(с изменением № 1)

Руководитель научно-исследовательского отдела  
Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений

  
Д.А. Конопелько

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Разработчик  
научный сотрудник  
Н.Б. Шор



« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Санкт-Петербург  
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы MultiRAE Lite (PGM 6208) и устанавливает методы и средства их первичной поверки (после ввоза в РФ и после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки распространяется на ранее введенные в эксплуатацию вышеуказанные газоанализаторы.

**(Введено дополнительно, Изм. № 1)**

Метрологические характеристики газоанализаторов MultiRAE Lite (PGM 6208) приведены в Приложении Б.

Интервал между поверками – один год.

Примечание: Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

**(Введено дополнительно, Изм. № 1).**

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2		
- проверка общего функционирования	7.2.1	да	да
- подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
- определение основной абсолютной (относительной) погрешности	7.3.1	да	да
- определение вариации показаний	7.3.2	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 таблице 1.

Таблица 2

Номер пункта НТД по поверке	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
7.3	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 46598-11 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси H <sub>2</sub> S/N <sub>2</sub> , CO/N <sub>2</sub> в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, пределы допускаемой относительной погрешности генератора ± (5 - 7) %.
7.3	Стандартные образцы состава: газовые смеси ГСО компонентов в азоте (воздухе) по ТУ 6-16-2956-92, перечень ГСО приведен в Приложении А.

Номер пункта НТД по поверке	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
7.3	Азот особой чистоты в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74. Поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-82
7.3	Ротаметр РМ-А, ТУ 1-01-0249-75 Вентиль точной регулировки по ТУ 5Л4.463.003-02 Калибровочный адаптер Фторопластовая трубка
7.3	Секундомер СО СПР-2 по ГОСТ 5072-79, кл. 3
5,7	Термометр лабораторный ТЛ-4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С
	Барометр БАММ-1. Диапазон измерения атмосферного давления 80–106 кПа; погрешность измерения ±3 %
	Психрометр аспирационный М-34. Диапазон измерения относительной влажности 10–100 %; погрешность измерения ±5 %

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

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО-ПГС в баллонах под давлением - действующие паспорта.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области дозиметрии и газоаналитических измерений, изучившие руководство по эксплуатации и аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

4.1.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

4.1.2. Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

4.1.3. При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия (по ГОСТ 27451-87):

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84,0 до 104,8 кПа;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Подготовка средств поверки и вспомогательного оборудования, необходимого для проведения поверки, должна проводиться в соответствии с нормативной технической документацией на эти средства.

6.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации;
- 2) проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;
- 3) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые газоанализаторы - в течение 2 ч;
- 4) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 5) подсоединяют фторопластовую трубку с выхода генератора (установки) или баллона через тройник к входу поверяемого газоанализатора, контроль расхода сброса осуществляют при помощи ротаметра;
- 6) включают приточно-вытяжную вентиляцию.

6.3. Перед проведением поверки должна быть проведена корректировка нулевых показаний и чувствительности по газовым каналам в соответствии с РЭ на газоанализатор. В процессе поверки проведение указанных операций не допускается.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализаторов.

7.1.2. Для газоанализаторов должны быть установлены:

- а) исправность органов управления;
- б) четкость надписей на лицевой панели;
- г) соответствие газоанализаторов требованиям комплектности;
- д) отсутствие вмятин и трещин на корпусах.

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

### 7.2 Опробование

#### 7.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее наименования газоанализатора, типа датчика, концентрация газа, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) проводят в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

#### 7.2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения (ПО).

Программное обеспечение идентифицируется при включении газоанализатора (в обычном режиме запуска) путем вывода на экран номера версии либо через автономное программное обеспечение ProRAE Studio II (номер версии выводится в окно программы при обнаружении подключенного к компьютеру газоанализатора).

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа средства измерений.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной абсолютной (относительной) погрешности для компонентов, приведенных в таблиц Б1 приложения Б.

Определение основной абсолютной (относительной) погрешности проводят последовательно при поочередной подаче на газоанализатор поверочных газовых смесей в последовательности № 1-2-3-2-1-3 и считывании показаний с дисплея газоанализатора через интервал времени, приведенный в таблице Б1 Приложения Б (после начала подачи ПГС).

Номинальные значения содержания определяемых компонентов в ПГС приведены в таблицах А1 и А2 Приложения А.

Подачу ПГС на газоанализатор проводят в соответствии с п.6.1.5).

Основную абсолютную погрешность ( $\Delta$  в  $\text{млн}^{-1}$  или % об. доли) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице Б1 Приложения Б, рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} \quad (1)$$

где

$X_{\text{изм}}$  - показание газоанализатора при подаче ПГС,  $\text{млн}^{-1}$  или % об. доли;

$X_{\text{д}}$  - действительное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС,  $\text{млн}^{-1}$  или % об. доли.

Основную относительную погрешность ( $\delta$  в %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице Б1 Приложения Б, рассчитывают по формуле (2):

$$\delta = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{д}}}{X_{\text{д}}} \cdot 100 \quad (2)$$

Полученные значения основной абсолютной (относительной) погрешности для каждой ПГС и для каждого сменного сенсора не должны превышать значений, приведенных в таблице Б1 приложения Б.

### 7.3.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний проводится одновременно с определением погрешности по п.7.3.1 для ПГС № 2.

Вариацию в долях от основной погрешности, рассчитывают по формуле (3) для первого диапазона измерений или (4) для второго диапазона измерений:

$$v = \frac{X_{\text{б}} - X_{\text{м}}}{\Delta} \quad (3)$$

$$v = \frac{X_{\text{б}} - X_{\text{м}}}{X_{\text{д}} \delta} \cdot 100 \quad (4)$$

$X_{\text{б}}$  ( $X_{\text{м}}$ ) - измеренное газоанализатором значение концентрации анализируемого газа в ПГС при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений содержания,  $\text{млн}^{-1}$  или % об. доли;

$\Delta$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности,  $\text{млн}^{-1}$  или % об. доли.

Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора в каждой точке не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

## **8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 При проведении поверки газоанализаторов составляется протокол поверки. Форма рекомендуемого протокола приведена в Приложении В.

8.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными.

8.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

8.4 При отрицательных результатах поверки применение газоанализаторов запрещается и выдается извещение о непригодности.

8.5 Знак поверки наносится на лицевую панель газоанализаторов.

**8. (Измененная редакция, Изм. № 1)**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1. ПГС, используемые при поверке газоанализаторов MultiRAE Lite (PGM 6208) с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн <sup>-1</sup> (ppm)			Источник получения ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
1	2	3	4	5	6	7
Оксид углерода (CO)	От 0 до 500	От 0 до 20 Св. 20 до 500	ПНГ	18 ± 2	450 ± 50	ГГС-03-03 с ГСО 3816-87 0,5 % об.д.
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 100	От 0 до 8 Св. 8 до 100	ПНГ	7,5 ± 0,5	80 ± 10	ГГС-03-03 с ГСО 4283-88
Кислород (O <sub>2</sub> )	От 0 до 30 % (об.)	От 0 до 30 % (об.)	Азот	(15 ± 0,75) % (об.)	(28,5 ± 1,4) % (об.)	ГСО 3726-87

Примечание: ПНГ – поверочный нулевой газ – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот по ГОСТ 9293-74.

Таблица А2. ПГС, используемые при поверке газоанализаторов MultiRAE Lite (PGM 6208) с фотоионизационным сенсором

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн <sup>-1</sup> (ppm)			Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
1	2	3	4	5	6
Изобутилен (ЛОС)	От 0 до 50 Св. 50 до 300	ПНГ (воздух)	50 ± 5	270 ± 30	ГСО-ПГС изобутилен/воздух №№ 9127-2008, 9128-2008 по ТУ 6-16-2956-92

Примечание: ПНГ – поверочный нулевой газ – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1. Характеристики газоанализаторов MultiRAE Lite (PGM 6208)

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup>	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, млн <sup>-1</sup>	Время установления показаний, Т <sub>0,9</sub> , с
			абсолютной, млн <sup>-1</sup>	относительной, %		
Электрохимические сенсоры						
Оксид углерода (СО)*	От 0 до 500	От 0 до 20	± 2	-	1	40
		Св. 20 до 500	-	± 10		
Сероводород (Н <sub>2</sub> С)	От 0 до 100	От 0 до 8	± 1,6	-	0,1	35
		Св. 8 до 100	-	± 20		
Кислород (О <sub>2</sub> )	От 0 до 30 %	От 0 до 30 %	± 0,5 %	-	0,1 %	15
Фотоионизационный сенсор						
Изобутилен (ЛОС)	От 0 до 2000	от 0 до 50	± 7,5	-	0,1 1	10
		св. 50 до 300	-	± 15		
Примечания:						
1) *Пределы допускаемой основной погрешности по каналу СО нормированы при отсутствии летучих органических веществ (ЛОС), влияющих на показания этого канала.						
2) Метрологические характеристики (МХ) канала измерений летучих органических соединений ЛОС (обозначение канала - VOC) установлены с использованием газовых смесей (ГСО)-изобутилена в воздухе. Газоанализатор может применяться как средство измерений при наличии в анализируемой воздушной среде только одного определяемого компонента.						
3) Пересчет значений объемной доли X в млн <sup>-1</sup> (ppm) в массовую концентрацию С, мг/м <sup>3</sup> , проводят по формуле:						
$C = X \cdot M / V_m$						
где М – молярная масса компонента, г/моль,						
V <sub>m</sub> – молярный объем газа-разбавителя – азота или воздуха, равный 24,04 или 24,06, соответственно, дм <sup>3</sup> /моль, (при условиях 20 °С и 101,3 кПа в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88).						



## ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализаторы MultiRAE Lite (PGM 6208)

Зав.№ газоанализатора \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Поверено в соответствии с документом МП 242-1582-2013 «Газоанализаторы MultiRAE Lite (PGM 6208). Методика поверки»,

Основные средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

2. Результаты опробования \_\_\_\_\_

3. Результаты определения основной погрешности

Обозначение сменного сенсора	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Максимальные значения основной погрешности, полученные при поверке, %	
		абсолютной	относительной	абсолютной	относительной

4. Результаты определение вариации показаний \_\_\_\_\_

5. Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_