

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. «14» февраля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы AF22e  
модификаций AF22e, AF22e/CH<sub>2</sub>S, AF22e/CTRS


Методика поверки

МП-242-2173-2018

Зам. руководителя  
научно-исследовательского отдела Государственных эталонов в области физико-химических измерений

  
А.В. Колобова  
" 14 " 02 2018 г.

Разработчик:  
Научный сотрудник

  
Н.Б. Шор  
" 14 " 02 2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы AF22e модификаций AF22e, AF22e/CH<sub>2</sub>S, AF22e/CTRS (далее – газоанализаторы), и устанавливает методы и средства 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 выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2		
2.1. Проверка общего функционирования	6.2.1	да	да
2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2	да	да
3. Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1. Определение основной погрешности	6.3.1	да	да
3.2. Определение вариации показаний	6.3.2	да	да

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

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца газоанализаторов, 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

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1	Ротаметр РМ-А, ТУ 1-01-0249-75
6.2, 6.3	Прибор комбинированный Testo-622, регистрационный номер 53505-13: - диапазон измерения температуры: от минус 10 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,4 °С; - диапазон измерения относительной влажности: от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; - диапазон измерений абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±5 гПа.
6.2.1, 6.3	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001- рабочий эталон 1-го разряда, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 61769-15)

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1, 6.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р или ГГС-К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 62151-15), в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей в баллонах под давлением: SO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> (ГСО 10537-2014), H <sub>2</sub> S/N <sub>2</sub> (ГСО 10537-2014)
Примечание. Номинальные значения содержания определяемых компонентов, допускаемое отклонение от номинального значения, номера стандартных образцов указаны в Приложении А.	

2.2 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы – действующие паспорта.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы.

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

3.1.3 Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.3 При работе с газоанализаторами необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Минтруда России № 328н от 24.07.2013, введенные в действие с 04.08.2014.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды: (20±5) °С;

атмосферное давление от 84 до 106,7: кПа;

относительная влажность воздуха: не более 80 %.

### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.1 Подготавливают газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации;

5.2 Проверяют наличие паспортов и сроки годности газовых смесей (далее ГС);

5.3 Баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые газоанализаторы - в течение 2 ч;

5.4 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

5.5 Подачу ГС от генераторов на вход газоанализатора осуществляют с использованием фторопластовой трубки через тройник, контроль расхода на сбросе проводят при помощи ротаметра;

5.6 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

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

6.1.2 Для газоанализаторов должны быть установлены:

а) исправность органов управления.

б) четкость надписей на лицевой панели.

в) соответствие комплектности указанной в РЭ на газоанализатор.

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

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее значений концентрации, единицы измерений, вида 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.

#### 6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

Вывод номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО осуществляется:

- посредством отображения на сенсорном дисплее газоанализатора, через сервисное меню («Режим измерения» → «information»);

- посредством отображения на мониторе ПК, подключенного через цифровой выходной интерфейс Ethernet к газоанализатору по локальной сети. (в веб-браузере ввести указанный в руководстве по эксплуатации IP-адрес газоанализатора → «Режим измерения» → «information»)

- посредством отображения на электронных устройствах, имеющих возможность поддерживать протокол Wi-Fi и имеющих веб-браузер, подключенных к газоанализатору по беспроводному протоколу обмена данными Wi-Fi (на электронном устройстве ввести пароль сети Wi-Fi конкретного газоанализатора, указанный в руководстве по эксплуатации → в веб-браузере ввести указанный в руководстве по эксплуатации IP-адрес газоанализатора → «Режим измерения» → «information»).

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной приведенной (относительной) погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор поверочных газовых смесей в последовательности: №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 и считывании показаний с дисплея газоанализатора, монитора

ПК, подключенного через цифровой выходной интерфейс Ethernet или с электронного устройства, подключенного к газоанализатору по беспроводному протоколу обмена данными Wi-Fi для каждой ГС.

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют в соответствии с п.5.5 настоящей методики.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов в ГС приведены в таблице А.1. Приложения А.

Значения основной приведенной погрешности ( $\gamma$  в %) для диапазонов, приведенных в таблице Б.1 Приложения Б, рассчитывают для каждой ГС по формуле:

$$\gamma = \frac{X_i - X_o}{X_k} \cdot 100 \quad (1)$$

где

$X_i$  – показания газоанализатора при подаче ГС, ppb (ppm) или  $\text{мкг/м}^3$  ( $\text{мг/м}^3$ );

$X_o$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, ppb (ppm) или  $\text{мкг/м}^3$  ( $\text{мг/м}^3$ );

$X_k$  – верхний предел диапазона измерений, ppb (ppm) или  $\text{мкг/м}^3$  ( $\text{мг/м}^3$ );

Значения основной относительной погрешности ( $\delta$  в %) для диапазонов, приведенных в таблице Б.1 приложения Б, рассчитывают для каждой ГС по формуле:

$$\delta = \frac{X_i - X_o}{X_o} \cdot 100 \quad (2)$$

Результаты определения считают положительными, если основная приведенная (относительная) погрешность не превышает значения, приведенного в таблице Б.1. Приложения Б.

### 6.3.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1.

Значение вариации показаний ( $e_o$ ) для ГС № 2 в долях от пределов основной приведенной погрешности ( $\gamma$ , %), рассчитывают по формуле 3.

$$e_o = \frac{X_o - X_m}{X_k \gamma} \cdot 100 \quad (3)$$

где  $X_o$ ,  $X_m$  – измеренное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, ppb (ppm) или  $\text{мкг/м}^3$  ( $\text{мг/м}^3$ );

Значение вариации показаний ( $e_o$ ) для ГС № 3 в долях от пределов основной относительной погрешности ( $\delta$ , %), рассчитывают по формуле 4.

$$e_o = \frac{X_o - X_m}{X_o \delta} \cdot 100 \quad (4)$$

Результаты определения считают положительными, если значение вариации в каждой точке проверки не превышает 0,5 долей от основной погрешности.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие газоанализаторов предъявляемым к ним требованиям. Форма протокола поверки приведена в Приложении В.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признаются годными.

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

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

7.5 Знак поверки наносится на корпус газоанализатора в виде наклейки или наклеивается на свидетельство о поверке на газоанализатор.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Таблица А.1 – ГС, используемые при поверке газоанализаторы AF22e модификаций AF22e, AF22e/CH<sub>2</sub>S, AF22e/CTRS

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, млн <sup>-1</sup> (ppm)				Источник получения ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 1,0	ПНГ	-	-	-	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	0,018±0,002	0,500±0,050	0,90±0,09	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10537-2014 (SO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> , номинальное значение 20 млн <sup>-1</sup> )
	от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 10	ПНГ	-	-	-	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	0,018±0,002	1,0±0,1	9,0±0,9	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10537-2014 (SO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> , номинальное значение 20 млн <sup>-1</sup> )
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 0,005 включ. св. 0,005 до 1,0	ПНГ	-	-	-	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	0,005±0,001	0,500±0,050	0,90±0,09	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10537-2014 (H <sub>2</sub> S/N <sub>2</sub> , номинальное значение 10 млн <sup>-1</sup> )
	от 0 до 0,005 включ. св. 0,005 до 10	ПНГ	-	-	-	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	0,005±0,001	1,0±0,1	9,0±0,9	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10537-2014 (H <sub>2</sub> S/N <sub>2</sub> , номинальное значение 10 и 30 млн <sup>-1</sup> )
TRS в пересчете на H <sub>2</sub> S	от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 1,0	ПНГ	-	-	-	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	0,018±0,002	0,500±0,050	0,90±0,09	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10537-2014 (H <sub>2</sub> S/N <sub>2</sub> , номинальное значение 10 млн <sup>-1</sup> )

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики газоанализаторы AF22e модификаций AF22e, AF22e/CH<sub>2</sub>S, AF22e/CTRS

Определяемый компонент	Диапазоны показаний, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup>		Область применения
		объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	массовой концентрации <sup>1)</sup> , мг/м <sup>3</sup>	приведенной, (γ), %	относительной (δ), %	
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 0 до 1,0 <sup>3)</sup>	от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 1,0	от 0 до 0,06 включ. св.0,06 до 3,0	±15 -	- ±15	Контроль ПДК атмосферного воздуха
	от 0 до 10 <sup>4)</sup>	от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 10	от 0 до 0,06 включ. св.0,06 до 30	±15 -	- ±15	Контроль ПДК атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны, технологические газовые смеси
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 1 <sup>3)</sup>	от 0 до 0,005 включ. св. 0,005 до 1	от 0 до 0,008 включ. св. 0,008 до 1,5	±20 -	- ±20	Контроль ПДК атмосферного воздуха
	от 0 до 10 <sup>4)</sup>	от 0 до 0,005 включ. св. 0,005 до 10	от 0 до 0,008 включ. св. 0,008 до 15	±20 -	- ±20	Контроль ПДК воздуха рабочей зоны, технологические газовые смеси
TRS в пересчете на H <sub>2</sub> S	от 0 до 1	от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 1	от 0 до 0,03 включ. св. 0,03 до 1,5	±15 -	- ±15	Технологические газовые смеси

**Примечания:**

1 <sup>1)</sup> Пересчет объемной доли (млн<sup>-1</sup>) в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) проводится с использованием коэффициентов, равных для SO<sub>2</sub> – 2,86; H<sub>2</sub>S – 1,52; TRS – 1,52 (при 0 °С и 760 мм рт. ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89;

2 Пересчет объемной доли (млн<sup>-1</sup>) в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) для воздуха рабочей зоны проводится с использованием коэффициента, равного для SO<sub>2</sub> – 2,66; H<sub>2</sub>S – 1,41 (при 20 °С и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88.

3 <sup>2)</sup> Пределы допускаемой основной погрешности нормированы при условии использования для градуировки и поверки газоанализаторов поверочного нулевого газа с объемной долей SO<sub>2</sub> не более 0,002 млн<sup>-1</sup> (генератор нулевого воздуха ZAG, генератор нулевого воздуха мод. 701), H<sub>2</sub>S



не более 0,0005 млн<sup>-1</sup> (генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001);

4 <sup>3)</sup> Диапазоны измерений доступны для стандартной версии;

5 <sup>4)</sup> Диапазоны измерений доступны для расширенной версии.

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(рекомендуемое)

Протокол поверки газоанализаторы AF22e  
модификаций AF22e, AF22e/CH<sub>2</sub>S, AF22e/CTRS  
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование СИ \_\_\_\_\_ модификация \_\_\_\_\_

Зав. № \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

Серия и номер клейма предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Дата предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

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

2.1 Результаты проверки общего функционирования \_\_\_\_\_

2.2 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_

3 Результаты определения метрологических характеристик.

3.1 Результаты определения основной приведенной (относительной) погрешности

Определяе- мый компо- нент	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Максимальные значения основной погрешности, полученные при поверке, %	
		приведенной	относительной	приведенной	относительной

3.2 Результаты определения вариации показаний \_\_\_\_\_.

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки газоана-  
лизаторы признаны соответствующими установленным в описании типа метрологическим  
требованиям и пригодны к применению.

Поверитель: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_