

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.

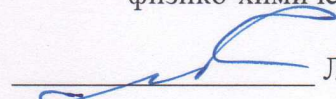
Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы AreaRAE, AreaRAE Gamma модификаций AreaRAE
(PGM 5020), AreaRAE Gamma (PGM 5120), AreaRAE Steel (PGM 5520), AreaRAE Gamma
Steel (PGM 5620)

Методика поверки

МП 242-1581-2013
(с изменением № 1)

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

 Л.А. Конопелько

« ___ » _____ 2017 г.

Руководитель лаборатории
Государственных эталонов в области
дозиметрии бета, рентгеновского,
гамма и тормозного излучений

 А.В. Оборин

« ___ » _____ 2017 г.

Разработчик
научный сотрудник
Н.Б. Шор



« ___ » _____ 2017 г.

Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы AreaRAE, AreaRAE Gamma модификаций AreaRAE (PGM 5020), AreaRAE Gamma (PGM 5120), AreaRAE Steel (PGM 5520), AreaRAE Gamma Steel (PGM 5620) 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 AreaRAE, AreaRAE Gamma модификаций AreaRAE (PGM 5020), AreaRAE Gamma (PGM 5120), AreaRAE Steel (PGM 5520), AreaRAE Gamma Steel (PGM 5620) 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
- проверка установленных пороговых значений и срабатывания сигнализации	7.2.2	да	да
- подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик по газовым каналам	7.3		
- определение основной абсолютной (относительной) погрешности	7.3.1	да	да
- определение вариации показаний	7.3.2	да	да
- определение времени срабатывания сигнализации (для термokatалитических сенсоров)	7.3.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик по каналу гамма-излучения	7.4		
Определение основной относительной погрешности при измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs	7.4.1	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_2S/N_2 , CO/N_2 , NH_3/N_2 в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, пределы допускаемой относительной погрешности генератора $\pm (5 - 7) \%$.
7.3	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источником микропотоков (ИМ) хлора по ИБЯЛ .418319.013 ТУ. Пределы допускаемой относительной погрешности генератора $\pm 7 \%$. ИМ и компоненты приведены в Приложение А
7.3.	Установка газодинамическая УВТ-Ф для получения ПГС на основе PH_3 (регистрационный № 60-А-89), относительная погрешность не более $\pm 7 \%$
7.3	Стандартные образцы состава: газовые смеси ГСО компонентов в азоте (воздухе) по ТУ 6-16-2956-92, перечень ГСО приведен в Приложении А.
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
7.3	Рабочий эталон второго разряда по ГОСТ 8.034-82 – установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников из радионуклида ^{137}Cs . Диапазон мощности амбиентного эквивалента дозы 1,0 – 50 мкЗв/ч; погрешность аттестации не более $\pm 7 \%$
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 $\pm 3 \%$
	Психрометр аспирационный М-34. Диапазон измерения относительной влажности 10–100 %; погрешность измерения $\pm 5 \%$
	Дозиметр ДКС-АТ1121. Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы 0,05 мкЗв/ч–10 Зв/ч; погрешность измерения $\pm 15 \%$

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.

4.1.4. При проведении поверки должны соблюдаться требования Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 СП 2.6.1.2612-10, Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 СанПиН 2.6.1.2523-09, Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТР-016-2001, действующих инструкций по мерам безопасности в поверочной лаборатории или на месте эксплуатации аппаратуры, а также требования безопасности, изложенные в соответствующих разделах технической документации на средства поверки.

4.1.5. К работе должны привлекаться лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующих излучений.

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 %.
- внешний фон гамма-излучения не более 0,25 мкЗв/ч;

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) проверяют наличие свидетельств о поверке и сроки годности ИМ;
- 4) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые газоанализаторы - в течение 2 ч;
- 5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 6) подсоединяют фторопластовую трубку с выхода генератора (установки) или баллона через тройник к входу поверяемого газоанализатора, контроль расхода сброса осуществляют при помощи ротаметра;
- 7) 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;
 в) наличие маркировки взрывозащиты на корпусе прибора (для модификации AreaRAE Steel).

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 модификации 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. Проверка установленных пороговых значений и срабатывания сигнализации

Проверка осуществляется в соответствии с Руководством по эксплуатации газоанализаторов путем введения соответствующих команд клавишами управления [MODE], N/- и Y/+. При этом на дисплей выводятся значения установленных порогов срабатывания сигнализации.

Значения установленных порогов срабатывания сигнализации для электрохимических сенсоров должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.005 (воздух рабочей зоны), для термokatалитического сенсора - требованиям, установленным на конкретном объекте.

Срабатывание сигнального устройства при подаче газовых смесей (ПГС № 3) проводится в процессе определения основной погрешности.

Результаты проверки считают положительными, если происходит срабатывание сигнализации по определяемым компонентам.

7.2.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- включают газоанализатор в режиме обычного запуска.
- нажимают клавишу [MODE], при этом звучит аудиосигнал, и на дисплее отображаются следующие сообщения:

«ON!» (ВКЛ!) и номер версии.

Ver. 3.10 – D для модификаций reaRAE (PGM 5020), AreaRAE Gamma (PGM 5120),

Ver. 3.03C – D для AreaRAE Steel (PGM 5520), AreaRAE Gamma Steel (PGM 5620)

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 по газовым каналам

7.3.1. Определение основной абсолютной (относительной) погрешности для компонентов, приведенных в таблицах Б1 и Б2 приложения Б (при использовании электрохимических, термokatалитических и фотоионизационных сенсоров).

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, А2 и А3 Приложения А.

Подачу ПГС на газоанализатор проводят в соответствии с п.6.1.6).

Основную абсолютную погрешность (Δ) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблицах Б1 и Б2 Приложения Б, рассчитывают по формуле (1):

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

где

$X_{изм}$ - показание газоанализатора при подаче ПГС, % НКПР - для термокаталитических сенсоров; млн⁻¹ или % об. доли - для электрохимических и фотоионизационных сенсоров;

X_{δ} - действительное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, % НКПР - для термокаталитических сенсоров; млн⁻¹ или % об. доли - для электрохимических и фотоионизационных сенсоров.

Основную относительную погрешность (δ в %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблицах Б1 и Б2 Приложения Б, рассчитывают по формуле (2):

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

Полученные значения основной абсолютной (относительной) погрешности для каждой ПГС и для каждого сменного сенсора не должны превышать значений, приведенных в таблицах Б1 и Б2 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:

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

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

$X_{б}$ ($X_{м}$) - измеренное газоанализатором значение концентрации анализируемого газа в ПГС при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений содержания, % НКПР - для термокаталитических сенсоров; млн⁻¹ или % об. доли - для электрохимических и фотоионизационных сенсоров;

Δ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР - для термокаталитических сенсоров; млн⁻¹ или % об. доли - для электрохимических и фотоионизационных сенсоров.

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

7.3.3 Определение времени срабатывания сигнализации

Определение времени срабатывания сигнализации проводят для термokatалитических сенсоров в следующем порядке (для модификации AreaRAE Steel).

1) С помощью меню газоанализатора установить значение порога срабатывания сигнализации по уровню Порог 2 (сигнальная концентрация, X_c , % НКПР), рассчитанное по формуле (5):

$$X_c = X_{\text{пгс}} / 1,6 \quad (5)$$

где $X_{\text{пгс}}$ - значение дозвровоопасной концентрации определяемого компонента в ПГС № 3, % НКПР.

2) Предварительно продуть газовые линии с насадкой ПГС № 3 в течение не менее 1 мин с расходом, превышающем расход газоанализатора на 20 %, (при длине газовой линии не более 2 м) и подать через тройник ПГС на вход газоанализатора, включить секундомер.

3) Зафиксировать время срабатывания сигнализации по уровню Порог 2.

4) После завершения операции установить первоначальное значение Порога 2.

За время срабатывания принимается отрезок времени от момента подачи ПГС на вход газоанализатора до момента срабатывания сигнализации.

Результаты определения считаются положительными, если время срабатывания сигнализации не превышает 15 с (для модификации AreaRAE Steel).

7.4 Определение метрологических характеристик по каналу гамма-излучения

7.4.1 Определение основной относительной погрешности при измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs

Проверка газоанализатора проводится на установках поверочных дозиметрических гамма-излучения с набором источников из радионуклида ^{137}Cs – рабочих эталонах второго разряда по ГОСТ 8.034-82 в последовательности, указанной ниже.

7.4.1.1 Размещают газоанализатор на эталонной установке так, чтобы центральная ось коллимированного пучка излучения проходила через центр чувствительной области гамма-детектора газоанализатора. За центр чувствительной области гамма-детектора принимается точка, расположенная: на расстоянии 9 см от задней, противоположной лицевой панели, поверхности газоанализатора, на расстоянии 3 см от левой боковой поверхности газоанализатора и на расстоянии 6 см от нижней поверхности газоанализатора. Расстояние от центра чувствительной области гамма-детектора до радионуклидного источника в установке должно быть достаточным, чтобы газоанализатор находился в равномерном однородном поле излучения.

7.4.1.2 Включают газоанализатор и прогревают в течение 10 мин.

7.4.1.3 Проводят измерение собственного фона газоанализатора при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы в отсутствии поля ионизирующего излучения. Проводят не менее пяти измерений фона $M_{\phi i}$ и рассчитывают их среднее арифметическое значение \bar{M}_{ϕ} по формуле (6):

$$\bar{M}_{\phi} = \sum_{i=1}^n \frac{M_{\phi i}}{n} \quad (6)$$

7.4.1.4 Измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs проводят газоанализаторами AreaRAE Gamma, AreaRAE Gamma Steel в трех точках диапазона измерений со значениями мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ в месте размещения чувствительной области гамма-детектора газоанализатора 0,7 – 1 мкЗв/ч, 5 – 7 мкЗв/ч, 20 – 30 мкЗв/ч.

7.4.1.5 В каждой j -ой поверочной точке выполняют не менее пяти измерений газоанализатором AreaRAE Gamma, AreaRAE Gamma Steel мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$, M_{Hji} , в мкЗв/ч. Вычисляют их среднее арифметическое значение, \bar{M}_{Hj} , с учетом среднего значения фона \bar{M}_ϕ , по формуле (7):

$$\bar{M}_{Hj} = \sum_{i=1}^n \frac{M_{Hji}}{n} - \bar{M}_\phi. \quad (7)$$

7.4.1.6 Для каждой поверочной точки вычисляют среднее квадратическое отклонение результата измерений по формуле (8):

$$S(\bar{M}_{Hj}) = \frac{100}{\bar{M}_{Hj}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{Hji} - \bar{M}_{Hj})^2}{n(n-1)}}. \quad (8)$$

7.4.1.7 Определяют границы неисключенной систематической погрешности результата измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ при доверительной вероятности $p = 0,95$:

$$\theta_{Hj} = \pm (|\Delta_H| + |\theta_o|), \quad (9)$$

где θ_o – погрешность эталонного значения мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (из свидетельства на эталонную установку), %;

$\Delta_H = \frac{\bar{M}_{Hj} - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \cdot 100$ – относительная погрешность показаний газоанализатора при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ в j -ой поверочной точке, %

где \dot{H}_{oj} – эталонное значение мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ в j -ой поверочной точке, мкЗв/ч.

7.4.1.7 Доверительные границы основной относительной погрешности газоанализаторов AreaRAE Gamma и AreaRAE Gamma Steel при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы в каждой поверочной точке рассчитываются по формуле (10):

$$\delta_H = Coef \cdot S_\Sigma, \quad (10)$$

где $S_\Sigma = \sqrt{\theta_H^2/3 + S^2(\bar{M}_{Hj})}$ – суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений, %;

$Coef = \frac{\varepsilon + \theta_H}{S(\bar{M}_{Hj}) + \theta_H/\sqrt{3}}$ – коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;

$\varepsilon = t_o \cdot S(\bar{M}_{Hj})$ – доверительные границы случайной погрешности, %;

t_o – коэффициент Стьюдента, который определяется в зависимости от доверительной вероятности и числа результатов наблюдений ($t_o = 2,78$ при доверительной вероятности $p = 0,95$ и числе измерений $n = 5$).

7.4.1.8 Результаты поверки считают положительными, если полученные при поверке значения основной относительной погрешности газоанализаторов AreaRAE Gamma, AreaRAE Gamma Steel при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы, δ_H , в каждой поверочной точке не превышают допустимых пределов основной относительной погрешности газоанализатора $\pm(25+1/H)$ %, где H – показания прибора в мкЗв/ч.

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)

Таблица А1. ПГС, используемые при поверке газоанализаторов AreaRAE, AreaRAE Gamma с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹ (ppm)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹ (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹ (ppm)			Источник получения ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
1	2	3	4	5	6	7
Оксид углерода (СО)	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.)
Сероводород (H ₂ 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
Хлор (Cl ₂)	От 0 до 10	От 0 до 1,0 св. 1,0 до 10	ПНГ	0,9 ± 0,1	8 ± 1	Генератор ТДГ-01 с ИМ-хлора
Кислород (O ₂)	От 0 до 30 % (об.)	От 0 до 30 % (об.)	Азот	(15 ± 0,75) % (об.)	(28,5 ± 1,4) % (об.)	ГСО 3726-87
Синильная кислота (HCN)	От 0 до 100	От 0 до 100	ПНГ	50 ± 5	85 ± 8,5	ГСО 10158-2012
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 50	От 0 до 30 Св. 30 до 50	ПНГ	27 ± 3	45 ± 5	ГГС-03-03 с ГСО 9160-2008 (1000 млн ⁻¹)
Фосфин (PH ₃)	От 0 до 5	От 0 до 5	ПНГ	2,5 ± 0,25	4,5 ± 0,5	Установка УВТ-Ф

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 для модификации AreaRAE Steel по каналу горючих газов с термokatалитическим сенсором

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, % (об.) (% НКПР)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, % (об.)			Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
1	2	3	4	5	6
Метан CH ₄	0 - 2,2 (0 - 50)	ПНГ (воздух)	1,1 ± 0,06	2,0 ± 0,06	ГСО-ПГС CH ₄ /воздух № 3905-87, 3907-87 по ТУ 6-16-2956-92

Таблица А3. ПГС, используемые при поверке AreaRAE, AreaRAE Gamma с фотоионизационным сенсором

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹ (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.					

Таблица Б1. Характеристики газоанализаторов Area RAE, Area RAE Gamma по газовым каналам (кроме метана)

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности*		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, млн ⁻¹	Время установления показаний T _{0,9} , с
			абсолютной, млн ⁻¹	относительной, %		
Электрохимические сенсоры						
Оксид углерода (CO)**	от 0 до 500	от 0 до 20	± 2	-	1	40
		св. 20 до 500	-	± 10		
Сероводород (H ₂ S)***	от 0 до 100*	от 0 до 8	± 2	-	1	35
		св. 8 до 100	-	± 25		
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 10*	от 0 до 1,0	± 0,2	-	0,1	60
		св. 1,0 до 10	-	± 20		
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	от 0 до 30 %	± 0,5 %	-	0,1 %	15
Синильная кислота (HCN)	от 0 до 100*	от 0 до 100	± 10	-	1	200
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 30	± 5	-	1	120
		св. 30 до 50	-	± 15		
Фосфин*** (PH ₃)	от 0 до 5*	от 0 до 5	± 0,8	-	0,1	60
Фотоионизационный сенсор						
Изобутилен (ЛОС)	от 0 до 2000	от 0 до 50	± 7,5	-	0,1	10
		св. 50 до 300	-	± 15	1	

Примечания:

1) * используются для измерения объемной доли определяемого компонента при аварийной ситуации, для остальных компонентов – для контроля воздуха рабочей зоны и аварийной ситуации.

2) ** Пределы допускаемой основной погрешности по каналу CO нормированы при отсутствии летучих органических веществ (ЛОС), влияющих на показания этого канала.

3) *** Вследствие перекрестной чувствительности (взаимного влияния друг на друга каналов) H₂S и PH₃ пределы допускаемой основной погрешности нормированы только при наличии в анализируемой воздушной среде одного определяемого компонента.

4) Метрологические характеристики (МХ) канала измерений ЛОС (летучие органические вещества) установлены с использованием газовых смесей (ГСО) изобутилена в воздухе (как и на фирме-изготовителе прибора). Канал может применяться как средство измерений при наличии в анализируемой воздушной среде только одного определяемого компонента.

5) Пересчет значений объемной доли X в млн⁻¹ (ppm) в массовую концентрацию C, мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где M – молярная масса компонента, г/моль, V_m – молярный объем газа-разбавителя – азота или воздуха, равный 24,04 или 24,06, соответственно, дм³/моль, (при условиях 20 °C и 101,3 кПа в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88)

Таблица Б2. Метрологические характеристики модификации AreaRAE Steel (для метана)

Определяемый компонент*	Диапазон показаний до взрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Диапазон измерений до взрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР	Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, % НКПР	Время установления показаний $T_{0,9}$, с
Горючие газы (Ex) метан	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР	± 1 % НКПР	15
		Св. 50 до 100 % НКПР	-		

Примечание:

1) *Градуировка измерительного канала горючих газов может проводиться производителем индивидуально на один из следующих определяемых компонентов: метан (CH_4), этан (C_2H_6), пропан (C_3H_8), н-бутан (C_4H_{10}), изобутан (i- C_4H_{10}), пентан (C_5H_{12}), гексан (C_6H_{14}), бензол (C_6H_6), этилен (C_2H_4), ацетилен (C_2H_2), водород (H_2), оксид углерода (CO), аммиак (NH_3). Пределы допускаемой основной погрешности измерительного канала горючих газов нормированы при наличии в анализируемой среде только одного определяемого компонента.

2) НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99.

Таблица Б3. Характеристики модификаций Area RAE Gamma и Area RAE Gamma Steel (гамма-канал)

Наименование	Значение
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	0,06 – 3,0 МэВ
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs	0,05 – 40 мкЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs	$\pm(25+1/N)$ %, где N – показания прибора в мкЗв/ч.
Анизотропия чувствительности к гамма-излучению радионуклида ^{137}Cs в пределах углов $\pm 180^\circ$ относительно направления калибровки, не более: - для модификации Area RAE Gamma - для модификации Area RAE Gamma Steel	минус 40 % минус 50 %

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализаторы AreaRAE, AreaRAE Gamma

Модификация _____

Зав.№ газоанализатора _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Поверено в соответствии с документом МП 242-1581-2013 «Газоанализаторы AreaRAE, AreaRAE Gamma модификаций AreaRAE (PGM 5020), AreaRAE Gamma (PGM 5120), AreaRAE Steel (PGM 5520), AreaRAE Gamma Steel (PGM 5620). 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. Результаты определения времени срабатывания сигнализации _____

6. Результаты определения метрологических характеристик по каналу гамма-излучения _____

7. Заключение _____

Поверитель _____