

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО ФНТЦ «Инверсия»



Б.С. Пункевич

21 февраля 2018 г.

Газоанализаторы стационарные серии SP,
модели: SP-1102, SP-2102 Plus, SP-1104 Plus, SP-2104 Plus

Методика поверки

Москва 2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные серии SP, модели: SP-1102, SP-2102 Plus, SP-1104 Plus, SP-2104 Plus (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год для электрохимических (кислород и токсичные газы) и 2 года для термокаталитических (горючие газы) сенсоров.

Изготовитель: Фирма «RAE Systems Inc», США
 Завод-изготовитель: «RAE Systems (Shanghai) Co., Ltd», Китай

1 Операции и средства поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик газоанализаторов	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
Примечание - после ремонта, связанного с заменой термокаталитического или электрохимического элемента (сенсора), датчики подлежат поверке в объеме операций первичной поверки.			

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

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Метеометр МЭС-200А, от 80 до 110 мПа, погрешность $\pm 0,3$ кПа (при темп. от 0 до 60), $\pm 0,1$ кПа (при темп. от минус 20 до 0), Госреестр СИ № 27468-04
Термогигрометр электронный CENTER 315, от -20 до +60 °С, от 10 до 100 %, погрешность $\pm 0,8$ °С $\pm 3,0$ %, Госреестр СИ № 22129-09
Секундомер СОСпр, погрешность $\pm 0,2$ с, Госреестр СИ № 11519-11
Вольтметр цифровой универсальный В7-65, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В, Госреестр СИ № 20250-06
Источник питания постоянного тока АКПП-1104, U: 16/27/36 В, I: 5/3/2,2 А, U ₋ : $\pm(0,0008 \cdot X+5$ е.м.р.), U _~ : $\pm(0,012 \cdot X+5$ е.м.р.), I ₋ : $\pm(0,0008 \cdot X+3$ е.м.р.), I _~ : $\pm(0,012 \cdot X+3$ е.м.р.), Госреестр СИ № 37469-08
Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ЕТ-950 Госреестр СИ № 48233-11
Поверочные газовые смеси (ПГС) – государственные стандартные образцы (ГСО) состава СО - воздух № 10242-2013, H ₂ S – азот № 10697-2015, SO ₂ – азот № 10697-2015, NH ₃ – азот № 10697-2015, O ₂ – азот 10607-2015, CH ₄ – воздух № 10703-2015, азот 1 сорт по ГОСТ 9293-74
Индикатор расхода - ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4, Госреестр СИ № 19325-12

Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
Колпак подвода газа

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

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ПГС 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.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы и прошедшие необходимый инструктаж.

3.6 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	20±5
- относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
- напряжение питания сети, В	220±10%
- расход ГСО, если не указано иное, дм ³ /мин	0,5 ± 0,1
- время подачи ГСО, если не указано иное, с	60
- частота питания сети, Гц	50±1%

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);

2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;

4) баллоны с ПГС и поверяемые газоанализаторы выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

6) собирают схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1.

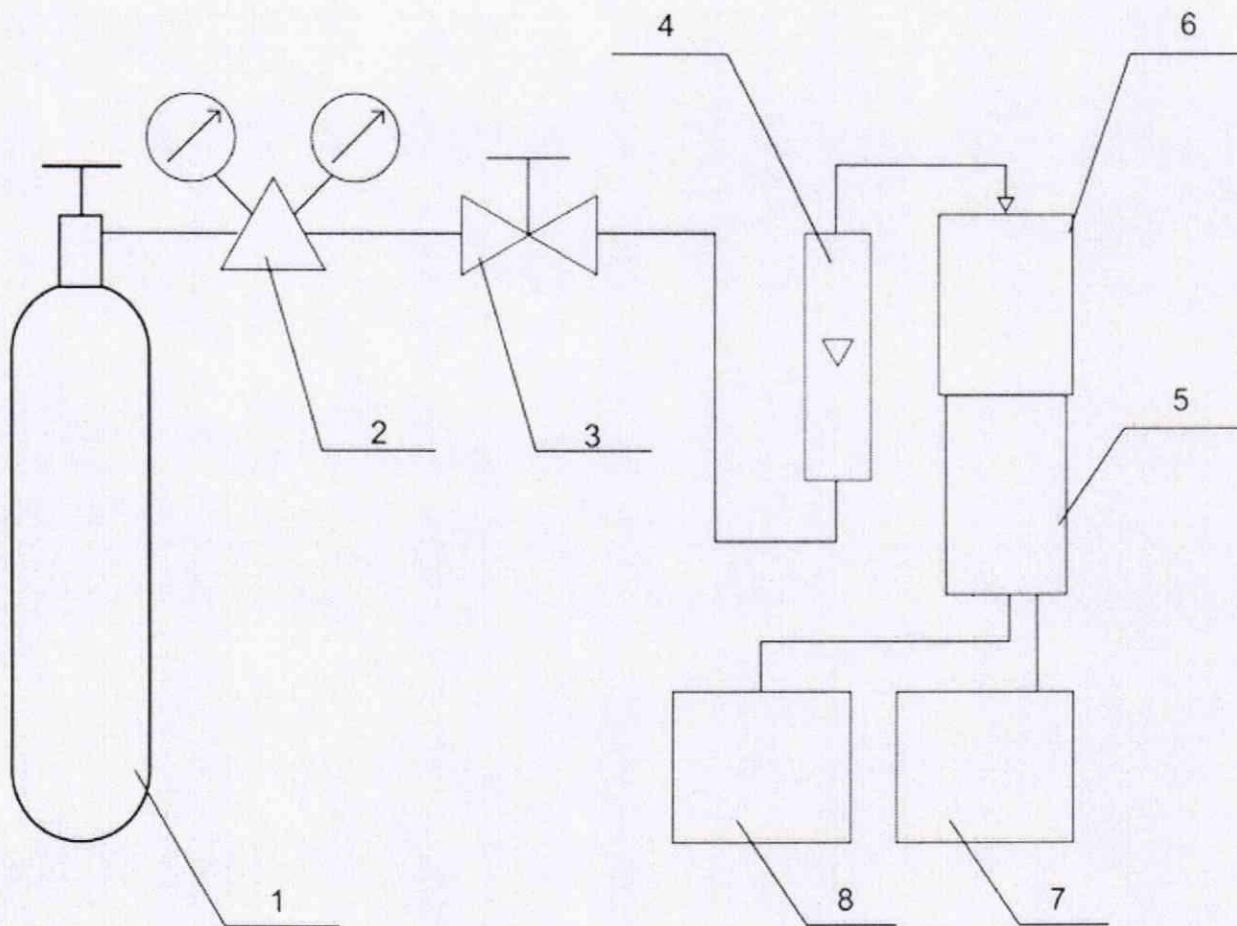


Рисунок 1 – Схема подачи ПГС на газоанализатор при определении основной погрешности
 1 – источник ГСО (баллон или генератор); 2 – редуктор; 3 – вентиль точной регулировки;
 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – газоанализатор;
 6 – колпак подачи газа; 7 – блок питания; 8 – измерительный прибор (миллиамперметр);

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- наличие маркировки взрывозащиты на корпусе;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка должна быть четкой и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;

Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводится общая проверка функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- включают электрическое питание поверяемого газоанализатора, примерно в течение 1 мин газоанализатор будет проводить инициализацию;
- через 1 мин после включения газоанализатор должен перейти в режим измерений.

6.2.2 Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах и газоанализатор переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально - во время включения прибора номер версии программного обеспечения отображается на дисплее прибора.

6.3.2 Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии, отображающийся на дисплее SHC-1, не ниже указанного в Описании типа (приложение к Свидетельству от утверждения типа).

6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) С помощью колпака подвода газа подать на вход ПГС (приложение А, в соответствии с определяемым компонентом и диапазоном измерений поверяемого газоанализатора) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 при первичной поверке,

- №№ 1 – 2 – 3 при периодической поверке,

в течение не менее 60 с.

2) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:

- по показаниям дисплея;

- по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;

- по цифровому выходу газоанализатора по стандарту RS485 и протоколу MODBUS RTU.

4) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , % НКПР

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ПГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, %;

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ПГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, %.

5) Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \quad (2)$$

6) Значение основной приведенной погрешности газосигнализатора

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^A}{X_{ВПИ}} \cdot 100 \quad (3)$$

где $X_{ВПИ}$ – верхний предел измерений диапазона измерений, % (млн⁻¹)

6) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах 3, 4 и 5 настоящей методики поверки.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон показаний, % НКПР	Диапазон измерений, % НКПР	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
Горючие газы по метану (СН ₄)	от 0 до 100	от 0 до 50	± 5

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон показаний, %	Диапазон измерений, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			приведенной	относительной
Кислород (O ₂)	от 0 до 30	от 0 до 18 включ.	± 5	-
		св. 18 до 30	-	±5

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон показаний, млн ⁻¹	Диапазон измерений, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, %	относительной, %
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20	от 0 до 7 включ.	± 15	-
		св. 7 до 20	-	± 15
	от 0 до 100	от 0 до 100	± 15	-
	от 0 до 200	от 0 до 200	± 10	-
Оксид углерода(CO)	от 0 до 100	от 0 до 17 включ.	± 15	-
		св. 17 до 100	-	± 15
	от 0 до 500	от 0 до 500	± 15	-
	от 0 до 1000	от 0 до 1000	± 10	-
Аммиак(NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 28 включ.	± 20	-
		св. 28 до 100	-	± 20
Диоксид серы(SO ₂)	от 0 до 20	от 0 до 3 включ.	± 15	-
		св. 3 до 20	-	± 15

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы.

7.4 При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение газоанализаторов запрещается и выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение А
(обязательное)

Характеристики газовых смесей, используемых при поверке

Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Концентрация определяемого компонента в ГСО		
		Газовая смесь №1	Газовая смесь №2	Газовая смесь №3
Горючие газы – метан (СН ₄)	0-50 %НКПР	азот по ГОСТ 9293-74	25,0 %НКПР ±5%	47,5 %НКПР ± 5%
Кислород (О ₂)	0-30 %об.	азот по ГОСТ 9293-74	15,0 %об. ±5%	28,5 %об. ±5%
Сероводород (Н ₂ С)	0-20 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	10,0 млн ⁻¹ ±5%	19,0 млн ⁻¹ ±5%
	0-100 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	50,0 млн ⁻¹ ±5%	95,0 млн ⁻¹ ±5%
	0-200 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	100,0 млн ⁻¹ ±5%	190,0 млн ⁻¹ ±5%
Оксид углерода (СО)	0-100 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	50,0 млн ⁻¹ ±5%	95,0 млн ⁻¹ ±5%
	0-500 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	250,0 млн ⁻¹ ±5%	475,0 млн ⁻¹ ±5%
	0-1000 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	500,0 млн ⁻¹ ±5%	950,0 млн ⁻¹ ±5%
	0-2000 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	1000,0 млн ⁻¹ ±5%	1900,0 млн ⁻¹ ±5%
Аммиак (NH ₃)	0-100 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	50,0 млн ⁻¹ ±5%	95,0 млн ⁻¹ ±5%
Диоксид серы (SO ₂)	0-20 млн ⁻¹	азот по ГОСТ 9293-74	10,0 млн ⁻¹ ±5%	19,0 млн ⁻¹ ±5%
Примечание – Газовые смеси готовятся из ГСО-ПГС путем разбавления через генератор газовых смесей.				

Приложение Б

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализаторы стационарные серии SP, модели: SP-1102, SP-2102 Plus, SP-1104 Plus, SP-2104 Plus

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 погрешности

Измеряемый компонент	Диапазон измерения	Пределы допускаемой погрешности, %	Значение погрешности, полученное при поверке, %

4. Заключение _____

Поверитель _____