

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"
Н.И. Ханов



14 июня 2013 г.

Газоанализаторы Аналитик 001

Методика поверки
МП-242-1563-2013

СОГЛАСОВАНО
Руководитель НИО
Государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Главный специалист
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Конопелько Л.А.

Антонов С.И.

Санкт-Петербург
2013

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы Аналитик 001 (далее по тексту газоанализаторы), предназначенные для: определения объемной доли CO , CO_2 , NO , NO_2 , O_2 , SO_2 , H_2 , CH_x и H_2S и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
2.1. Подтверждение соответствия ПО	6.2.1	Да	Да
2.2. Проверка работоспособности	6.2.2	Да	Да
2.3. Проверка прочности изоляции электрических цепей	6.2.3	Да	Нет
2.4. Проверка сопротивления изоляции электрических цепей	6.2.4	Да	Нет
3. Определение метрологических характеристик	6.3	Да	Да
3.1. Определение основной погрешности	6.3.1	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 2 - Средства поверки

№ п/п	Наименование средства измерения или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики
6.2.3	Установка УПУ-1М, УЗ.771.001 ТУ
6.2.3	Вентиль тонкой регулировки ТУ 5Л4.463.003-02
6.2.3	Секундомер С-1-2А, ГОСТ 5072, кл.3
6.2.4	Мегаомметр М4100/3 с рабочим напряжением 500В, кл.2.5
6.2.4	Электроизмерительная установка УПС-2М.
6.3	Воздух нулевой ТУ 6-21-5-82.
6.3	Азот марки А ГОСТ 9293-89
6.3	ГСО-ПГС См.Прил.А
6.3	Термометр, ГОСТ 5.2156, диапазон измерения от 0 до 50°C, ц.д.0.1°C
6.3	Барометр-анероид БАММ-1, ТУ 25-111513-79
6.3	Психрометр аспирационный МБ-4М, ГОСТ 6353-52, диапазон измерений относит. влажности от 10 до 100 %.
6.3	Ротаметр РМ-А-0,063Г ТУ 25-02070213-82.

Примечание:

1 Средства поверки, приведенные в п.2, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается использовать средства поверки других типов, метрологические характеристики которых не хуже указанных, и иметь свидетельства о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Применяемые при поверке поверочные газовые смеси токсичны, но не горючи и не взрывоопасны. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 В процессе поверки должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

3.3 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха - $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление - $(101,3 \pm 1,5) \text{ кПа}$;
- напряжение питания - $220 \text{ В }^{(+22}_{-33)} \text{ В}$; частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением операции поверки необходимо:

1) установить и подготовить к работе средства поверки в соответствии с их технической документацией;

2) газоанализатор в выключенном состоянии и баллоны с поверочными газовыми смесями (ПГС) должны быть выдержаны при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее:

- прибор - 3 часа;
- баллоны с ПГС - 24 часа.

3) газоанализатор должна быть подготовлена к работе в соответствии с паспортом;

4) перед проведением операций поверки с применением ПГС, газоанализатор прогреть в течение не менее 120 мин.

5) подсоединяют в соответствии с РЭ на газоанализатор баллоны с ПНГ и ПГС через редуктор ко входу устройства пробоподготовки, входящего в состав газоанализатора.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие газоанализатора требованиям паспорта:

- отсутствие внешних повреждений корпуса;
- наличие и качество надписей;
- соответствие комплектности, указанной в паспорте;
- соответствие номера газоанализатора номеру, указанному в паспорте.

6.2. Опробование

6.2.1. Идентификация ПО осуществляется проверкой его идентификационных данных, которые высвечиваются на дисплее.

Результаты проверки ПО считают положительными, если на дисплее появятся «Версия ПО 1.35 КС CRC16 0xEC32» и выше.

6.2.2. Опробование работы прибора производится для оценки его работоспособности в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ЛЕТА.413412.001 РЭ.

6.2.3. Изоляция электрических цепей питания 220 В газоанализатора относительно корпуса при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % должна выдерживать в течение одной минуты воздействие испытательного напряжения практически синусоидальной формы величиной 1350 В частотой 50 Гц. Место приложения испытательного напряжения - соединенные вместе контакты 220В относительно корпуса прибора.

Проверку электрической прочности изоляции проводят при выключенном приборе на пробойной установке УПУ-1М.

Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля, до 1350 В, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин.

Затем напряжение снижают до нуля. Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если во время испытаний отсутствовали пробой или поверхностный разряд.

6.2.4. Сопротивление изоляции электрических цепей питания 220 В газоанализатора относительно корпуса проводится при температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 %, без конденсации влаги.

Проверку сопротивления изоляции между соединенными вместе клеммами 220 В относительно корпуса прибора проводят мегаомметром М4100/3 с рабочим напряжением 500 В.

Проверку проводят при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % при отключенном блоке питания.

Отсчет показаний должен проводиться через 1 мин после приложения измерительного напряжения.

Газоанализатор считается выдержавшей испытания, если сопротивление изоляции электрических цепей питания 220 В относительно корпуса не менее 40 МОм.

6.3. Определение метрологических характеристик

Для определения метрологических характеристик необходимо собрать схему по рисунку В.1.

6.3.1 Определение основной погрешности

При определении основной погрешности используют поверочные газовые смеси (ПГС), получаемые с помощью комплекта оборудования, указанного в таблице 2.

Определение основной погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор ПГС в последовательности: № 1–2–3–2–1–3 (Таблица А1 Приложения А) и считывании показаний с дисплея газоанализатора для каждой ПГС. Подачу ПГС на газоанализатор осуществляют в соответствии с п.5.1.5 методики.

Значение основной абсолютной погрешности (Δ_0) вычисляют по формуле 1:

$$\Delta_0 = X_i - X_o, \quad (1)$$

где: X_i – показание системы при подаче ПГС, млн^{-1} (% (об.));

X_o – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, млн^{-1} (% (об.)).

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

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

Результаты определения считают положительными, если основная приведенная (относительная) погрешность не превышает значений, приведенных в таблице Б1. 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 для ПГС № 2 (b в долях от пределов основной относительной погрешности (δ), %), рассчитывают по формуле 3:

$$b = \frac{X_{\delta} - X_{\text{м}}}{X_{\delta} \delta} 100 \quad (3)$$

где X_{δ} , $X_{\text{м}}$ – измеренные значения объемной доли определяемого компонента в ПГС при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, млн⁻¹ (% (об.)).

Значение вариации показаний для ПГС № 2 (b в долях от пределов основной абсолютной погрешности (Δ), %), рассчитывают по формуле 4:

$$b = \frac{X_{\delta} - X_{\text{м}}}{\Delta} \quad (4)$$

Газоанализатор считают выдержавшим поверку, если значения вариации в каждой точке проверки не превышают 0,5 доли от основной погрешности.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 В процессе проведения поверки ведется протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

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

7.3 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализатора запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Система _____
 Зав. № _____
 Дата выпуска _____
 Дата поверки _____
 Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ К;
 атмосферное давление _____ кПа;
 относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____
2. Результаты опробования _____
- 2.1 Результаты проверки ПО _____
3. Результаты определения основной (относительной, абсолютной) погрешности

Определяемый компонент	Диапазон измерений. % (ppm).	Предел допускаемой основной, относительной (%), абсолютной) погрешности, %	Максимальное значение основной (относительной, абсолютной) погрешности, полученное при поверке, %

4. Заключение _____

Поверитель _____

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 Технические характеристики ПГС-ГСО

Определяе- мый ком- понент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы до- пускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента	№ по реест- ру ГСО ПГС
		ПГС № 0	ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Кислород (O ₂)	0 ÷ 25 %	азот					НГС
			10,0±1,0	24,0±1,0	-	±0,1	№3726-87
	0 ÷ 50 %	азот					НГС
			10,0±1,0	24,0±2,0		±0,1	№3726-87
Оксид уг- лерода (CO)	0 ÷ 500 млн ⁻¹				48,0±2,0	±0,2	№3732-87
		азот					НГС
			50±5	200±20	360±35	±1,0%	№9607-2010
		азот					НГС
	0 ÷ 1000 млн ⁻¹		190±10			±1,0%	№9607-2010
				475±25	850±80	±1,0%	№9607-2010
		азот					НГС
			215±20			±1,0%	№9607-2010
	0 ÷ 5000 млн ⁻¹			2300±200		±25 млн ⁻¹	№3812-87
					3600±250	±30 млн ⁻¹	№3813-87
		азот					НГС
			290±30			±1,0%	№9607-2010
	0 ÷ 1 %			4000±250		±30 млн ⁻¹	№3813-87
					7000±500	±30 млн ⁻¹	№3815-87
		азот					НГС
			2300±200			±25 млн ⁻¹	№3812-87
	0 ÷ 3 %			7000±500		±30 млн ⁻¹	№3815-87
					(2,30±0,25)%	±0,04%	№3827-87
		азот	4000±250	(2,30±0,25) %	(3,60±0,25)%	±30 млн ⁻¹	№3813-87
						±0,04%	№3827-87
	0 ÷ 5 %					±0,04%	№3827-87
		азот	4000±250	(3,60±0,25) %	(7,2±0,5)%	±30 млн ⁻¹	№3813-87
						±0,04%	№3827-87
						±0,08%	№3831-87
Диоксид серы (SO ₂)	0 ÷ 1000 млн ⁻¹	азот					НГС
			200±10			±6	№7609-99
				450±45	950±95	±1,5%	№ 9603-2010
		азот					НГС
	0 ÷ 2000 млн ⁻¹		525±40			±22	№4425-88
				920±90	1575±160	±1,5%	№ 9603-2010
		азот					НГС
			920±100			±40	№4036-87
Оксид азо- та (NO)	0 ÷ 500 млн ⁻¹			1840±180	3000±315	±80	№4039-87
		азот					НГС
			45±3			±1,5%	№ 9604-2010
				200±20	460±40	±1,5%	№ 9604-2010
	0 ÷ 2000 млн ⁻¹	азот					НГС
			135±15	745±75		±1,5%	№ 9604-2010
					1800±200	±80	№4021-87
		азот					НГС
Диоксид азота (NO ₂)	0 ÷ 200 млн ⁻¹		25±2,5	95±9,5	190±10	±1,5%	№ 9605-2010
		азот					НГС
	0 ÷ 500 млн ⁻¹		50±5			±1,5%	№ 9605-2010
				250±30	450±50	±1,5%	№ 9605-2010
		азот					НГС
			250±30	450±50	900±95	±1,5%	№ 9605-2010
	0 ÷ 1000 млн ⁻¹						НГС
		азот					НГС

Определяе- мый ком- понент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы до- пускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента	№ по реест- ру ГСО ПГС
		ПГС № 0	ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Диоксид углерода (CO ₂)	0 ÷ 16%	азот	(5,4±0,5)%	(8±1,0)%	(15±1,0)%	±0,1% ±0,1%	№3774-87 №3777-87
	0 ÷ 20%	азот	(5,4±0,5)%	(10±1,0)%	(18±1,0)%	±0,1% ±0,1%	№3774-87 №3777-87
	0 ÷ 25%	азот	(5,4±0,5)%	(15±1,0)%	(24±1,0)%	±0,1% ±0,1%	№3774-87 №3777-87
Водород (H ₂)	0 ÷ 4 %	азот	(0,3±0,05) %	(1,5±0,2)%	(3,5±0,2)%	±0,003% ±0,04%	№3908-87 №3915-87
Сероводо- род (H ₂ S)	0 ÷ 1000 млн ⁻¹	азот	85±17	500±100	800±160	±4,0%	НГС №9170- 2008
Углеводо- роды по пропану (CH _x)	0 ÷ 2000 млн ⁻¹	азот	270±30	1000±100	1800±180	±1,0%	НГС №5326-90
Примечания Поверочный нулевой газ (НГС) - азот в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74							

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Допускается вместо азота для всех каналов, кроме O₂, использовать чистый атмосферный воздух.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

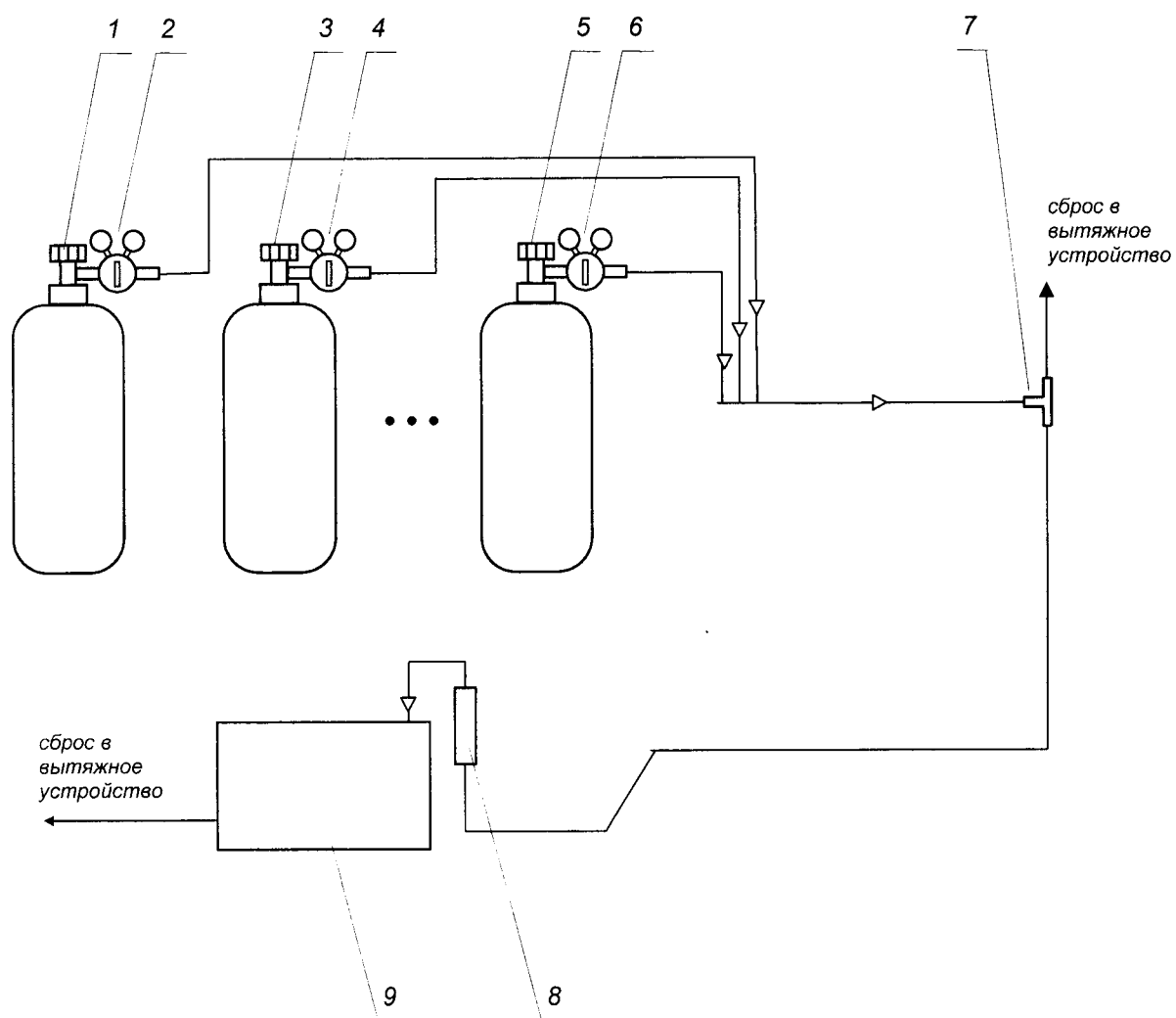
Аналитик 001, Модификация	Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
			Абсолютная, Δ	Относительная δ , %
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.01).	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 500 млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹ —	— ± 20
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.01).	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.01)	CO	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 500 млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹ —	— ± 20
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.02)	H ₂	От 0 – 0,4% св. 0,4 – 4 %	$\pm 0,2$ % —	— ± 5
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.03)	O ₂	От 0 – 10 % св. 10 – 50 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.04)	O ₂	От 0 – 8% св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	H ₂	От 0 – 0,4 % св. 0,4 – 4 %	$\pm 0,2$ % —	— ± 5
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.05)	CO	От 0 – 0,6 % св. 0,6 – 5,0 %	$\pm 0,03$ % —	— ± 5
	CO ₂	От 0 – 1 % св. 1 – 16 %	$\pm 0,05$ % —	— ± 5

Аналитик 001, Модификация	Опреде- ляемый компонент	Диапазон измерений, объем- ная доля компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
			Абсолютная, Δ	Относительная δ , %
	CH _x	От 0 – 200 млн ⁻¹ св. 200 – 2000 млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹ —	— ± 5
	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 21 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	NO	От 0 – 200 млн ⁻¹ св. 200 – 2000 млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹ —	— ± 10
	NO ₂	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 1000 млн ⁻¹	± 15 млн ⁻¹ —	— ± 15
	SO ₂	От 0 – 400 млн ⁻¹ св. 400 – 4000 млн ⁻¹	± 40 млн ⁻¹ —	— ± 10
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.06)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 21 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 1000 млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹ —	— ± 5
	NO	От 0 – 50 млн ⁻¹ св. 50 – 500 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ —	— ± 10
	SO ₂	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 1000 млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹ —	— ± 10
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.07)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 21 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO ₂	От 0 – 1 % св. 1 – 20 %	$\pm 0,05$ % —	— ± 5
	CO	От 0 – 0,6 % св. 0,6 – 10 %	$\pm 0,03$ % —	— ± 5
	NO	От 0 – 200 млн ⁻¹ св. 200 – 2000 млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹ —	— ± 10
	SO ₂	От 0 – 800 млн ⁻¹ св. 800 – 4000 млн ⁻¹	± 80 млн ⁻¹ —	— ± 10
	H ₂ S	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 1000 млн ⁻¹	± 15 млн ⁻¹ —	— ± 15
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.08)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO	От 0 – 500 млн ⁻¹ св. 500 – 5000 млн ⁻¹	± 50 млн ⁻¹ —	— ± 5
	NO	От 0 – 50 млн ⁻¹ св. 50 – 500 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ —	— ± 10

Аналитик 001, Модификация	Опреде- ляемый компонент	Диапазон измерений, объем- ная доля компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
			Абсолютная, Δ	Относительная δ , %
	NO ₂	От 0 – 100 млн ⁻¹ св. 100 – 500 млн ⁻¹	± 15 млн ⁻¹ —	— ± 15
	SO ₂	От 0 – 400 млн ⁻¹ св. 400 – 2000 млн ⁻¹	± 40 млн ⁻¹ —	— ± 10
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.09)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO ₂	От 0 – 1 % св. 1 – 20 %	$\pm 0,05$ % —	— ± 5
	CO	От 0 – 500 млн ⁻¹ св. 500 – 5000 млн ⁻¹	± 50 мил ⁻¹ —	— ± 5
	NO	От 0 – 50 млн ⁻¹ св. 50 – 500 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ —	— ± 10
	SO ₂	От 0 – 800 млн ⁻¹ св. 800 – 4000 млн ⁻¹	± 80 млн ⁻¹ —	— ± 10
	NO ₂	От 0 – 40 млн ⁻¹ св. 40 – 200 млн ⁻¹	± 6 млн ⁻¹ —	— ± 15
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.10)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO ₂	От 0 – 1 % св. 1 – 16 %	$\pm 0,05$ % —	— ± 5
	CO	От 0 – 500 млн ⁻¹ св. 500 – 5000 млн ⁻¹	± 50 млн ⁻¹ —	— ± 5
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.11)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO	От 0 – 0,6 % св. 0,6 – 3 %	$\pm 0,03$ % —	— ± 5
	CO ₂	От 0 – 3 % св. 3 – 25 %	$\pm 0,15$ % —	— ± 5
	NO	От 0 – 50 млн ⁻¹ св. 50 – 500 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ —	— ± 10
Аналитик 001(мод. Аналитик 001.12)	O ₂	От 0 – 8 % св. 8 – 25 %	$\pm 0,2$ % —	— $\pm 2,5$
	CO ₂	От 0 – 1 % св. 1 – 20 %	$\pm 0,05$ %—	— ± 5
	CO	От 0 – 0,1 % Св. 0,1 – 1 %	± 100 млн ⁻¹ —	— ± 5

Приложение В

Рис.В1 Схема подключения источника ПГС к системе



- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1 - ПГС №1 | 7 - тройник |
| 2, 4, 6 - редуктор баллонный | 8 - ротаметр |
| 3 - ПГС №2 | 9 - газоанализатор |
| 5 - ПГС №n | |

Рисунок 1 – Пневматическая схема соединений при определении основной погрешности газоанализаторов по каналам измерений концентраций газов с помощью ПГС в баллонах под давлением

Лист регистрации изменений

[illegible]