

42 1515

---

Код продукции



МЕ48

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ГАММА-100

Руководство по эксплуатации

ИБЯЛ.413251.001 РЭ

## Содержание

	Лист
1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа газоанализатора	4
1.1.1 Назначение газоанализатора	4
1.1.2 Технические характеристики	7
1.1.3 Комплектность	28
1.1.4 Устройство и работа	29
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	34
1.1.6 Маркировка	35
1.1.7 Упаковка	36
2 Использование по назначению	37
2.1 Общие указания по эксплуатации	37
2.2 Подготовка газоанализаторов к использованию	38
2.3 Использование газоанализаторов	50
2.3.1 Порядок работы	50
2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	52
3 Техническое обслуживание	54
4 Хранение	55
5 Транспортирование	56
6 Гарантии изготовителя	56
7 Сведения о рекламациях	57
8 Свидетельство о приемке	58
9 Свидетельство об упаковывании	59
10 Сведения об отгрузке	59
11 Утилизация	59
Приложение А Газоанализаторы ГАММА-100. Методика поверки	60
Приложения Б Перечень ГСО-ПГС, необходимых для поверки газоанализаторов	80
Приложение В Пересчет объемных долей определяемого компонента в массовую концентрацию	94
Приложение Г Режимы работы газоанализаторов ГАММА-100, имеющих один измерительный канал	95
Приложение Д Режимы работы газоанализаторов ГАММА-100, имеющих два или три измерительных канала	96

ВНИМАНИЕ!

1 Перед включением газоанализатора внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации!

2 Недопустимо применение модулей измерительных первичных на один газ, но с разными диапазонами измерения!

Настоящее руководство по эксплуатации является объединенным эксплуатационным документом и включает разделы паспорта.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации газоанализаторов ГАММА-100 (в дальнейшем – газоанализаторы), предназначено для изучения газоанализаторов, их характеристик и правил эксплуатации с целью правильного обращения с ними при эксплуатации.

Газоанализаторы допущены к применению в Российской Федерации и имеют сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.004.A №26759, выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Сертификат соответствия в системе сертификации ГОСТ Р №РОСС RU.МЕ48.В01694.

Предприятие-изготовитель: ФГУП СПО «Аналитприбор», 214031, Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел: (4812) 31-12-42. Факс: (4812) 32-51-59.

Ремонт: ФГУП «СПО «Аналитприбор», 214031, Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел: (4812) 31-12-42. Факс: (4812) 32-51-59.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа

#### 1.1.1 Назначение газоанализаторов

1.1.1.1 Газоанализаторы предназначены для измерения концентрации одного, двух или трех компонентов в многокомпонентных газовых смесях.

Область применения газоанализаторов – системы контроля технологических процессов, контроль отходящих газов различных топливосжигающих установок и в термических процессах.

Газоанализаторы в зависимости от исполнения включают в себя от одного до трех измерительных каналов, с различными принципами измерения, в сочетаниях приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение	Количество измерительных каналов	Принцип измерений и максимальное кол-во измерительных каналов			Наличие интерфейса RS-485
		термомагнитный	термокондуктометрический	оптико-акустический	
ИВЯЛ.413251.001	3	1	1	2	есть
ИВЯЛ.413251.001-01	3	1	1	2	нет
ИВЯЛ.413251.001-02	2	1	1	2	есть
ИВЯЛ.413251.001-03	2	1	1	2	нет
ИВЯЛ.413251.001-04	2	1	1	нет	есть
ИВЯЛ.413251.001-05	2	1	1	нет	нет
ИВЯЛ.413251.001-06	1	1	1	1	есть
ИВЯЛ.413251.001-07	1	1	1	1	нет
ИВЯЛ.413251.001-08	1	1	1	нет	есть
ИВЯЛ.413251.001-09	1	1	1	нет	нет

1.1.1.2 Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

1) цифровую индикацию содержания определяемого компонента по каждому измерительному каналу;

2) выдачу унифицированного выходного токового сигнала, пропорционального содержанию определяемого компонента по каждому измерительному каналу;

3) выдачу световой индикации зеленого цвета при включении газоанализатора в сеть;

4) выдачу непрерывной световой сигнализации красного цвета и звуковой сигнализации, свидетельствующей о превышении или принижении содержания определяемого компонента относительно пороговых значений;

5) коммутацию внешних цепей двумя группами переключающихся контактов реле («Сухой контакт») для автоматического включения (отключения) исполнительных устройств, при срабатывании сигнализации, свидетельствующей о достижении измеряемой величиной установленных пороговых значений (превышения или принижения содержания определяемым компонентом требуемого уровня).

1.1.1.3 Степень защиты газоанализаторов от доступа к опасным частям, от попадания внешних твердых предметов и от проникновения воды – IP20 по ГОСТ 14254-96.

По устойчивости к механическим воздействиям газоанализаторы относятся к группе L3 по ГОСТ 12997-84.

1.1.1.4 Газоанализаторы являются стационарными одноблочными приборами непрерывного действия.

Способ забора пробы – принудительный (требуется внешний побудитель расхода).

1.1.1.5 Условия эксплуатации газоанализаторов:

- |   |            |
|---|------------|
| 1) диапазон температуры окружающей среды и анализируемой среды, °С    | 5 ÷ 45;    |
| 2) относительная влажность окружающей среды при температуре 25 °С, %  | 80;        |
| 3) диапазон атмосферного давления и давления анализируемой среды, кПа | 84 ÷ 106,7 |
| мм рт.ст  | 630 ÷ 800; |

4) диапазон давления анализируемой среды для измерительного канала водород - азот с термокондуктометрическим принципом измерений с диапазонами измерения объемной доли водорода

(80 - 100) %, (90-100) %, (95 - 100) %, кПа (84 ÷ 106,7) или (180 ÷ 220);

5) влажность анализируемой газовой среды - не более 5 г/м<sup>3</sup>;

6) массовая концентрация пыли в анализируемой среде - не более 1 мг/м<sup>3</sup>, ;

7) производственная вибрация частотой не более 25 Гц и амплитудой

0,1 мм;

8) расход анализируемой среды через газоанализатор (0,9±0,1) л/мин.

## 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Определяемые компоненты, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов, состав анализируемой среды по измерительному каналу, основанному на оптико-акустическом принципе измерений, соответствуют данным, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	
				приведенной, %	относительной, %
Оксид углерода CO	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 200	0 - 100	± 5	-
			100 - 200	-	± 5
		0 - 500	0 - 200	± 5	-
			200 - 500	-	± 5
		0 - 1000	0 - 500	± 5	-
			500 - 1000	-	± 5
	0 - 2000	0 - 1000	± 5	-	
		1000 - 2000	-	± 5	
	объемная доля, %	0 - 0,5	0 - 0,2	± 5	-
			0,2 - 0,5	-	± 5
		0 - 1,0	0 - 0,5	± 5	-
			0,5 - 1,0	-	± 5
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 100	0 - 50	± 10	-
			50 - 100	-	± 10
		0 - 200	0 - 100	± 10	-
			100 - 200	-	± 10
		0 - 500	0 - 200	± 10	-
			200 - 500	-	± 10
		0 - 1000	0 - 500	± 10	-
			500 - 1000	-	± 10
		0 - 2000	0 - 1000	± 10	-
			1000 - 2000	-	± 10

Продолжение таблицы 1.2

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	
				приведенной, %	относительной, %
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 0,5	0 - 0,2	± 10	-
			0,2 - 0,5	-	± 10
		0 - 1,0	0 - 0,5	± 10	-
			0,5 - 1,0	-	± 10
Метан CH <sub>4</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 500	0 - 200	± 5	-
			200 - 500	-	± 5
		0 - 1000	0 - 500	± 5	-
			500 - 1000	-	± 5
	0 - 2000	0 - 1000	± 5	-	
		1000 - 2000	-	± 5	
	объемная доля, %	0 - 0,5	0 - 0,2	± 5	-
			0,2 - 0,5	-	± 5
0 - 1,0		0 - 0,5	± 5	-	
		0,5 - 1,0	-	± 5	
Оксид углерода CO	г/м <sup>3</sup>	0 - 15	0 - 5	± 5	-
			5 - 15	-	± 5
Оксид азота NO	г/м <sup>3</sup>	0 - 2	0 - 1	± 10	-
			1 - 2	-	± 10
		0 - 1	0 - 0,5	± 10	-
			0,5 - 1	-	± 10
Диоксид серы SO <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 2	0 - 1	± 10	-
			1 - 2	-	± 10
		0 - 5	0 - 2	± 7	-
			2 - 5	-	± 7
		0 - 10	0 - 5	± 7	-
			5 - 10	-	± 7
		0 - 20	0 - 10	± 7	-
			10 - 20	-	± 7
0 - 60	0 - 30	± 7	-		
	30 - 60	-	± 7		



Продолжение таблицы 1.2

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора			
				приведенной, %	относительной, %		
Оксида углерода CO	объемная доля, %	0 - 2,0	0 - 1,0	± 2	-		
			1,0 - 2,0	-	± 2		
		0 - 5,0	0 - 2,0	± 2	-		
			2,0 - 5,0	-	± 2		
		0 - 10	0 - 5,0	± 2	-		
			5,0 - 10	-	± 2		
		0 - 20	0 - 10	± 2	-		
			10 - 20	-	± 2		
		0 - 30	0 - 10	± 2	-		
			10 - 30	-	± 2		
		0 - 50	0 - 20	± 2	-		
			20 - 50	-	± 2		
		0 - 70	0 - 30	± 2	-		
			30 - 70	-	± 2		
		0 - 100	0 - 50	± 2	-		
			50 - 100	-	± 2		
		Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 2,0	0 - 1,0	± 2	-
					1,0 - 2,0	-	± 2
0 - 5,0	0 - 2,0			± 2	-		
	2,0 - 5,0			-	± 2		
0 - 10	0 - 5,0			± 2	-		
	5,0 - 10			-	± 2		
0 - 20	0 - 10			± 2	-		
	10 - 20			-	± 2		
0 - 30	0 - 10			± 2	-		
	10 - 30			-	± 2		
0 - 50	0 - 20			± 2	-		
	20 - 50			-	± 2		
0 - 70	0 - 30			± 2	-		
	30 - 70			-	± 2		

Продолжение таблицы 1.2

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	
				приведенной, %	относительной, %
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>		0 - 100	0 - 50	± 2	-
			50 - 100	-	± 2
Метан CH <sub>4</sub>	объемная доля, %	0 - 2,0	0 - 1,0	± 2	-
			1,0 - 2,0	-	± 2
		0 - 5,0	0 - 2,0	± 2	-
			2,0 - 5,0	-	± 2
		0 - 10	0 - 5,0	± 2	-
			5,0 - 10	-	± 2
		0 - 20	0 - 10	± 2	-
			10 - 20	-	± 2
		0 - 30	0 - 10	± 2	-
			10 - 30	-	± 2
		0 - 50	0 - 20	± 2	-
			20 - 50	-	± 2
		0 - 70	0 - 30	± 2	-
			30 - 70	-	± 2
		0 - 100	0 - 50	± 2	-
			50 - 100	-	± 2

1.1.2.2 Определяемые компоненты, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов, состав анализируемой среды по измерительному каналу, основанному на термокондуктометрическом принципе измерений, соответствуют данным, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Опре- деляе- мый компо- нент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализатора, %	Состав анализируе- мой среды
Водо- род Н <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	± 5	Водород-азот
		0 - 2	± 4	
		0 - 3	± 5 (± 2,5) *	
		0 - 5		
		0 - 10		
		50 - 100		
		60 - 100		
		80 - 100		
		90 - 100		
		95 - 100		
		80 - 100	± 5	Водород - азот (при повышенном давлении)
		90 - 100		
		95 - 100		
		0 - 20	± 5 (± 2) *	Водород-азот
		0 - 30		
		0 - 40		
		0 - 50		
		0 - 60		
		0 - 80		
		0 - 100		
		0 - 1	± 10	Водород- воздух
		0 - 2	± 4	
		0 - 3		
		90 - 100	± 5 (± 2,5) *	
		0 - 1	± 5	
		0 - 2		
		0 - 3		

Продолжение таблицы 1.3

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализатора, %	Состав анализируемой среды
Водород Н <sub>2</sub>	объемная доля, %	50 - 100	± 5	Водород - метан
		70 - 100		
Кислород О <sub>2</sub>		0 - 1	± 5	Кислород-водород
		0 - 2		
		0 - 3		
Диоксид углерода СО <sub>2</sub>		0 - 30	± 5	Диоксид углерода - азот
		0 - 50		
		40 - 100		
		90 - 100		
Кислород О <sub>2</sub>		0 - 1	± 5	Кислород-гелий
	0 - 2			
Азот N <sub>2</sub>	0 - 20	± 4	Азот-гелий	
	80 - 100			
	0 - 40	± 5 (± 2,5) *		
	0 - 60			
	60 - 100			
Водород Н <sub>2</sub>	0 - 0,5	± 5	Водород-диоксид углерода (10 %) - кислород (2 %) - азот - остальное	
	0 - 1			
Гелий (He)		10-100	± 5	Гелий-азот

Примечания

1 - \* - определяется при заказе газоанализатора.

2 Канал измерения объемной доли водорода в азоте при повышенном давлении может использоваться только в однокомпонентных газоанализаторах.

1.1.2.3 Определяемые компоненты, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов, состав анализируемой среды по измерительному каналу, основанному на термомагнитном принципе измерений соответствуют данным, приведенным в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализатора, %	Состав анализируемой среды
Кислород O <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	± 5	Кислород- азот
		0 - 2	± 4 (± 2,5) **	
		0 - 5		
		0 - 10		
		0 - 21*	± 2,5	
		0 - 30*		
		0 - 50*		
		0 - 80		
		0 - 100		
		15 - 30*	± 4	
		50 - 80		
		80 - 100		
		90 - 100	± 5	
		95 - 100		
		98 - 100		
		0 - 1	± 6	Кислород - аргон
		0 - 2	± 6	
		0 - 5	± 6	
		0 - 100	± 4	
		80 - 100		
		90 - 100		
		98 - 100	± 10	
		0 - 1	± 5	Кислород - дымовой газ
		0 - 2	± 5 (± 4) **	
		0 - 5	± 5 (± 2,5) **	
		0 - 10	± 4 (± 2,5) **	
		0 - 21	± 4	
0 - 30	± 2,5			
0 - 50				

Примечания:

- \* - газоанализаторы предназначены также для измерения объемной доли, % кислорода (O<sub>2</sub>) в воздухе рабочей зоны;
- \*\* - определяется при заказе газоанализатора.

1.1.2.4 Пределы допускаемой вариации выходного сигнала газоанализаторов 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.1.2.5 Газоанализаторы имеют по каждому измерительному каналу унифицированные выходные токовые сигналы (0 – 5) мА или (4 – 20) мА по ГОСТ 26.011-80.

Сопrotивление нагрузки, не более:

- 2 кОм для выходного сигнала (0 – 5) мА;
- 500 Ом для выходного сигнала (4 – 20) мА.

Пульсация выходного токового сигнала – не более 6 мВ на сопротивлениях нагрузки, Ом:

- для выходного сигнала (0 – 5) мА – 200;
- для выходного сигнала (4 – 20) мА – 49,9.

1.1.2.6 Номинальная функция преобразования газоанализаторов по каждому измерительному каналу имеет вид

$$I = I_H + K_n \times (A_0 - A_H), \quad (1.1)$$

где  $I$  – выходной токовый сигнал газоанализаторов, мА;

$I_H$  – нижняя граница диапазона выходного токового сигнала, равная:

- 0 мА для выходного токового сигнала (0 – 5) мА;
- 4 мА для выходного токового сигнала (4 – 20) мА;

$A_0$  – содержание определяемого компонента в анализируемой газовой смеси, объемная доля (% или млн<sup>-1</sup>) или массовая концентрация, г/м<sup>3</sup>;

$K_n$  – номинальный коэффициент преобразования, определяемый по формуле

$$K_n = \frac{I_K - I_H}{A_B - A_H}, \quad (1.2)$$

где  $I_K$  – верхняя граница диапазона выходного токового сигнала, равная:

- 5 мА для выходного токового сигнала (0 – 5) мА;
- 20 мА для выходного токового сигнала (4 – 20) мА;

$A_B$  – верхняя граница диапазона измерения концентрации определяемого компонента, объемная доля (% или млн<sup>-1</sup>) или массовая концентрация, г/м<sup>3</sup>;

$A_H$  – нижняя граница диапазона измерения концентрации определяемого компонента объемная доля (% или млн<sup>-1</sup>) или массовая концентрация, г/м<sup>3</sup>.

1.1.2.7 Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси по измерительному каналу, основанному на оптико-акустическом принципе измерения, не должно превышать значений, указанных в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерения	Содержание неизмеряемого компонента				
			CO	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	SO <sub>2</sub>	NO
CO	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 200	-	1000	1000	710	1510
		0 - 500	-	2000	2000		
		0 - 1000	-	5000	5000		
		0 - 2000	-	50000	50000		
CO <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 100	100	-	100	710	1510
		0 - 200	1000	-	2000		
		0 - 500	1000	-	2000		
		0 - 1000	10000	-	50000		
		0 - 2000	20000	-	100000		
CH <sub>4</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 500	1000	200	-	710	1510
		0 - 1000	5000	1000	-		
		0 - 2000	50000	50000	-		
CO	г/м <sup>3</sup>	0 - 15	-	294,7	1	6	2
NO		0 - 1	15	294,7	1	6	-
		0 - 2	15	294,7	1	6	-
SO <sub>2</sub>		0 - 2	15	294,7	1	-	2
		0 - 5					
		0 - 10					
	0 - 20						
	0 - 60			7,15			

Продолжение таблицы 1.5

Опре- деляе- мый компо- нент	Единица физиче- ской величины	Диапазон измерения	Содержание неизмеряемого компонента				
			CO	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	SO <sub>2</sub>	NO
CO		0 - 0,5	-	10	10	0,071	0,151
		0 - 1	-	30	10		
		0 - 2	-	60	20		
		0 - 5	-	100	50		
		0 - 10	-	100	100		
		0 - 20					
		0 - 30					
		0 - 50					
CO <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 0,5	10	-	20		
		0 - 1	30	-	80		
		0 - 2	60	-	100		
		0 - 5	100	-	100		
		0 - 10					
		0 - 20					
		0 - 30					
		0 - 50					
CH <sub>4</sub>		0 - 0,5	10	10	-		
		0 - 1	30	40	-		
		0 - 2	40	80	-		
		0 - 5	100	100	-		
		0 - 10					
		0 - 20					
		0 - 30					
		0 - 50					



1.1.2.8 Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси по измерительному каналу, основанному на термомагнитном принципе измерения, не должно превышать значений, указанных в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Диапазон измерения объемной доли кислорода, %	Неизмеряемый компонент	Содержание неизмеряемого компонента, объемная доля, %, не более
0 - 1,	H <sub>2</sub>	от 0 до 15
0 - 2,	CO	от 0 до 85
0 - 5	CO <sub>2</sub>	от 0 до 25
	CH <sub>4</sub>	от 0 до 10
0 - 10,	H <sub>2</sub>	от 0 до 3
0 - 21,	CO	от 0 до 85
0 - 30,	CO <sub>2</sub>	от 0 до 25
0 - 50	CH <sub>4</sub>	от 0 до 10

1.1.2.9 Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси по измерительному каналу, основанному на термокондуктометрическом принципе измерения, не должно превышать значений, указанных в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Неиз- ме- ряе- мый ком- по- нент	Содержание неизмеряемо- го компонен- та, не более	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне измере- ния объемной доли водорода (H <sub>2</sub> ), %																
		0-1	0-2	0-3	0-5	0- 10	0- 20	0- 30	0- 40	0- 50	0- 60	0- 80	0- 100	50 - 10 0	60- 100	80- 100	90- 100	95 - 10 0
NO	2 г/м <sup>3</sup>	0,4	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,4
SO <sub>2</sub>	2 г/м <sup>3</sup>	2,6	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,9	2,6
SO <sub>2</sub>	5 г/м <sup>3</sup>	*	3,3	2,2	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2	-	-	-	-	0,3	0,7	1,1	2,2	*
SO <sub>2</sub>	10 г/м <sup>3</sup>	*	*	4,2	2,6	1,3	0,7	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	1,4	2,2	4,2	*
SO <sub>2</sub>	20 г/м <sup>3</sup>	*	*	*	*	2,6	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	1,2	2,8	4,4	*	*
SO <sub>2</sub>	60 г/м <sup>3</sup>	*	*	*	*	*	*	4	3	2	1,4	0,8	0,6	*	*	*	*	*
O <sub>2</sub>	2 % (объемных)	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
O <sub>2</sub>	5 % (объемных)	0,4	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,4



Продолжение таблицы 1.7

Неиз- ме- ряе- мый компо- нент	Содержание неизмеряемого компонента, не более	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне измерения объемной доли водорода (H <sub>2</sub> ), %																
		0-1	0-2	0-3	0-5	0- 10	0- 20	0- 30	0- 40	0- 50	0- 60	0- 80	0- 100	50- 100	60- 100	80- 100	90- 100	95- 100
СО	200 млн <sup>-1</sup> (объем- ных)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
СО	500 млн <sup>-1</sup> (объем- ных)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
СО	1000 млн <sup>-1</sup> (объем- ных)	0,2	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2
СО	2000 млн <sup>-1</sup> (объем- ных)	0,4	0,2	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,5
СО	5000 млн <sup>-1</sup> (объем- ных)	1,1	0,6	0,4	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,4	1,1
СО	1 % (объемных)	2,2	1,1	0,7	0,5	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,5	0,7	2,2
СО	2 % (объемных)	4,4	2,2	1,4	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	2,2	3,5	8,8	1,4	4,4
СО	5 % (объемных)	*	*	3,7	2,2	1,1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,6	0,7	2,2	3,7	*
СО	10 % (объемных)	*	*	*	4,4	2,2	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	1,5	4,4	*	*
СО	20 % (объемных)	*	*	*	*	4,4	2,2	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	2,2	2,5	*	*	*

Продолжение таблицы 1.7

Неиз- меряе- мый компо- нент	Содержание неизмеряемого ком- понента, не более	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне измерения объемной доли водорода (H <sub>2</sub> ), %																
		0-1	0-2	0-3	0-5	0-10	0-20	0-30	0-40	0-50	0- 60	0-80	0- 100	50- 100	60- 100	80- 100	90- 100	95- 100
CH <sub>4</sub>	2000 млн <sup>-1</sup> (объемных)	2,6	1,2	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,3	0,5	0,9	2,6
CH <sub>4</sub>	5000 млн <sup>-1</sup> (объемных)	*	3	2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	0,3	0,6	1,2	2	*
CH <sub>4</sub>	1 % (объемных)	*	*	4	2,4	1,2	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,6	1,2	2,4	4	*
CH <sub>4</sub>	2 % (объемных)	*	*	*	*	2,4	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	1,2	2,4	*	*	*
CH <sub>4</sub>	5 % (объемных)	*	*	*	*	*	3	2	1,5	1,2	1	0,6	0,6	3	*	*	*	*

Примечания

1 \* - Дополнительная погрешность превышает пределы основной погрешности. При данном содержании неизмеряемых компонентов не рекомендуется использовать канал измерения.

2 В двух- и трехкомпонентных газоанализаторах вводится компенсация перекрестной чувствительности по каналам измерения, при этом величины допустимых концентраций неизмеряемых компонентов могут быть увеличены до 5 раз относительно указанных в таблице при сохранении величины дополнительной погрешности. При большей концентрации неизмеряемых компонентов вопрос о возможности компенсации их влияния в многокомпонентных газоанализаторах решается в каждом случае индивидуально для конкретного сочетания каналов измерения.

3 «-» - не влияет (не более 0,2 пределов основной погрешности).

1.1.2.10 Питание газоанализаторов осуществляется переменным током с напряжением  $(220^{+22}_{-33})$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

1.1.2.11 Масса и габаритные размеры газоанализаторов - не более указанных в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Обозначение	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	ширина	длина	высота	
ИВЯЛ.413251.001	485	435	280	20
ИВЯЛ.413251.001-01	485	435	280	20
ИВЯЛ.413251.001-02	485	435	280	20
ИВЯЛ.413251.001-03	485	435	280	20
ИВЯЛ.413251.001-04	485	435	146	16
ИВЯЛ.413251.001-05	485	435	146	16
ИВЯЛ.413251.001-06	485	435	146	15
ИВЯЛ.413251.001-07	485	435	146	15
ИВЯЛ.413251.001-08	300	435	146	14
ИВЯЛ.413251.001-09	300	435	146	14

1.1.2.12 Потребляемая газоанализаторами мощность - не более указанных в таблице 1.9.

Таблица 1.9

Обозначение	Мощность, В*А
ИВЯЛ.413251.001	150
ИВЯЛ.413251.001-01	
ИВЯЛ.413251.001-02	
ИВЯЛ.413251.001-03	
ИВЯЛ.413251.001-04	60
ИВЯЛ.413251.001-05	
ИВЯЛ.413251.001-06	90
ИВЯЛ.413251.001-07	
ИВЯЛ.413251.001-08	30
ИВЯЛ.413251.001-09	

1.1.2.13 Время прогрева газоанализаторов - не более 180 мин.

1.1.2.14 Газоанализаторы в зависимости от исполнения имеют канал связи с внешней ЭВМ по интерфейсу RS-232 или RS-485 и RS-232.

1.1.2.15 Допускаемый интервал времени работы газоанализаторов без корректировки показаний - не менее:

1) по измерительному каналу, основанному на оптико-акустическом принципе измерения - 30 сут;

2) по измерительному каналу, основанному на термокондуктометрическом принципе измерения - 30 сут;

3) по измерительному каналу, основанному на термомагнитном принципе измерения:

- для диапазонов измерения объемной доли определяемого компонента: (0 - 1), (0 - 2), (0 - 5), (50 - 80), (80 - 100), (90 - 100), (95 - 100), (98 - 100) %  
- 30 сут;

- для диапазонов измерения объемной доли определяемого компонента: (0 - 10), (0 - 21), (0 - 30), (0 - 50), (0 - 80), (0 - 100), (15 - 30) % - 6 мес.

1.1.2.16 Номинальное время установления показаний газоанализаторов  $T_{0,9ном}$ , при расходе анализируемой среды на входе газоанализаторов  $(0,9 \pm 0,1)$  л/мин, не превышает значений, указанных в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Принцип измерения	Номинальное время установления показаний, с		
	один измерительный канал	два измерительных канала	три измерительных канала
оптико-акустический	15	40	40
термокондуктометрический	100	105	105
термомагнитный	60	65	65

1.1.2.17 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении концентрации неизмеряемого компонента в анализируемой газовой смеси:

1) по измерительному каналу, основанному на оптико-акустическом принципе измерения:

- для каналов измерения концентраций CO с диапазонами измерений (0 - 5) и (0 - 15) г/м<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> и NO - не более данных, приведенных в таблице 1.11;

- для остальных каналов - не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

Таблица 1.11

Определяемый компонент	Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении концентрации неизмеряемого компонента в долях от пределов допускаемой основной погрешности				
	CO	NO	SO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>
CO	-	0,6	0,6	0,6	0,6
NO	0,8	-	0,5	0,5	1,0
SO <sub>2</sub>	0,6	0,3	-	0,7	1,0

Примечание - В двух- и трехкомпонентных газоанализаторах вводится компенсация перекрестной чувствительности по каналам измерения, при этом величины допустимых концентраций неизмеряемых компонентов могут быть увеличены до 5 раз относительно указанных в таблице при сохранении величины дополнительной погрешности. При большей концентрации неизмеряемых компонентов вопрос о возможности компенсации их влияния в многокомпонентных газоанализаторах решается в каждом случае индивидуально для конкретного сочетания каналов измерения.

2) по измерительному каналу, основанному на термокондуктометрическом принципе измерения - не более данных, приведенных в таблице 1.7;

3) по измерительному каналу, основанному на термомагнитном принципе измерения - не более данных, приведенных в таблице 1.12.

Таблица 1.12

Диапазон измерения, об.доля, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении содержания в анализируемой среде одного из неизмеряемых компонентов, %			
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>
0 - 1	± 4	± 5	± 3	± 4
0 - 2				
0 - 5	± 3	± 4	± 2	± 3
0 - 10	± 1	± 2	± 1	± 2
0 - 21				
0 - 30				
0 - 50				

Примечания

1 В двух- и трехкомпонентных газоанализаторах вводится компенсация перекрестной чувствительности по каналам измерения, при этом величины допустимых концентраций неизмеряемых компонентов могут быть увеличены до 5 раз относительно указанных в таблице при сохранении величины дополнительной погрешности. При большей концентрации неизмеряемых компонентов вопрос о возможности компенсации их влияния в многокомпонентных газоанализаторах решается в каждом случае индивидуально для конкретного сочетания каналов измерения.

2 При содержании H<sub>2</sub> в анализируемой смеси более 15 % объемной доли, компенсация его влияния на канал измерения невозможна.

1.1.2.18 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси от 5 до 45 °С на каждые 10 °С от температуры, при которой определялась основная погрешность - не более:

1) для измерительного канала, основанного на оптико-акустическом принципе измерений  
1,0 в долях от пределов допускаемой основной погрешности;

2) для измерительного канала, основанного на термокондуктометрическом принципе измерений:

- для каналов с пределами основной приведенной погрешности ± 2, ± 2,5 %  
1,0 в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности;

- для остальных каналов  
0,5 в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности;

3) для измерительного канала, основанного на термомагнитном принципе измерений  
1,0 в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

1.1.2.19 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении давления анализируемой газовой смеси на входе газоанализаторов от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.) на каждые 10 кПа (75 мм рт.ст.) от давления, при котором определялась основная погрешность - не более:



- 1) для измерительного канала, основанного на оптико-акустическом принципе измерений 0,6 в долях от пределов допускаемой основной погрешности;
- 2) для измерительного канала, основанного на термокондуктометрическом принципе измерений:
  - для измерительного канала объемной доли водорода при повышенном давлении 1,0 в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности;
  - для остальных каналов 0,5 в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности;
- 3) для измерительного канала, основанного на термомагнитном принципе измерений 0,6 в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

1.1.2.20 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допускаемой основной погрешности при изменении влагосодержания анализируемой газовой смеси до 5 г/м<sup>3</sup>.

1.1.2.21 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допускаемой основной погрешности при воздействии синусоидальной вибрации частотой 25 Гц с амплитудой до 0,1 мм.

1.1.2.22 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допускаемой основной погрешности при изменении расхода анализируемой газовой смеси от 0,8 до 1,0 л/мин.

1.1.2.23 Газовая система газоанализаторов герметична при избыточном давлении в газовой системе 50,0 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>). Падение давления в течение 10 мин - не более 1 кПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>).

Примечание - Для однокомпонентных газоанализаторов, имеющих измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения объемной доли водорода при повышенном давлении, должно выполняться следующее требование - при избыточном давлении 300 кПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) падение давления в течение 10 мин должно быть не более 3 кПа (0,03 кгс/см<sup>2</sup>).

1.1.2.24 Диапазон настройки порогов срабатывания сигнализации («Порог 1», «Порог 2») газоанализаторов - в пределах от 0,1 до 0,9 от диапазона измерения.

1.1.2.25 Пределы допускаемого значения погрешности срабатывания порогового устройства газоанализаторов по каждому измерительному каналу - не более 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.1.2.26 Газоанализаторы устойчивы к перегрузке по концентрации определяемого компонента, превышающей на 20 % максимальную концентрацию, в течение 5 мин.

Время восстановления показаний после снятия перегрузки – не более 20 мин.

1.1.2.27 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допустимой основной погрешности при воздействии внешнего переменного магнитного поля до 400 А/м.

1.1.2.28 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допустимой основной погрешности при воздействии внешнего переменного электрического поля напряженностью до 10 кВ/м.

1.1.2.29 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допустимой основной погрешности при изменении пространственного положения на угол в  $5^\circ$  в любом направлении от рабочего.

1.1.2.30 Уровень шума, создаваемый газоанализаторами, не превышает 60 дБ.

1.1.2.31 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до 50  $^\circ\text{C}$ .

1.1.2.32 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35  $^\circ\text{C}$ .

1.1.2.33 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают без повреждений транспортную тряску с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

1.1.2.34 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания – 20000 ч.

1.1.2.35 Средний полный срок службы газоанализаторов в условиях и режимах эксплуатации, указанных в настоящих ТУ – не менее 10 лет.

Критерием предельного состояния по сроку службы газоанализаторов является экономическая нецелесообразность их восстановления.

По окончании среднего полного срока службы газоанализаторы подлежат списанию согласно «Правилам применения технических устройств на опасных производственных объектах», утвержденных постановлением Правительства РФ от 25.12.1998 г №1540.

1.1.2.36 Суммарная масса драгоценных материалов в газоанализаторе, применяемых в его составных частях, в том числе и в покупных изделиях, г:

золото - 0,2398;

серебро - 2,334;

платина - 0,144;

палладий хлористый - 0,02.

1.1.2.37 газоанализаторы относятся к оборудованию класса А с критерием качества функционирования А по ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97) при воздействии электромагнитных помех следующих видов степени жесткости 2:

-электростатические разряды по ГОС Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95);

-радиочастотное электромагнитное поле по ГОС Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95);

-наносекундные импульсные помехи по ГОС Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4-2004);

-микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОС Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95);

-кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОС Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96);

-динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11-2005).

### 1.1.3 Комплектность

1.1.3.1 Комплект поставки газоанализаторов должен соответствовать указанному в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Газоанализатор ГАММА-100	1 шт.	Согласно исполнению
	Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.	Согласно исполнению
	Комплект эксплуатационных документов	1 компл	Согласно ведомости эксплуатационных документов
	Комплект ЗИП		Согласно ведомости ЗИП

#### Примечания

1 Комплект поставки определяется конкретным объектом и оговаривается при заказе.

2 По отдельному заказу предприятие-изготовитель может поставить:

- баллоны с ГСО-ПГС;
- индикатор расхода ИВЯЛ.418622.001 (или аналогичный);
- вентиль точной регулировки ИВЯЛ.306577.002-03 (из нержавеющей стали);
- трубку фторопластовую;
- вентиль точной регулировки ИВЯЛ.306577.002 (из латуни);
- трубку ПВХ 4x1,5 ТУ6-01-1196-79;
- побудители расхода ПР-7, П-2, П-3.

3 Для работы с ПЭВМ поставляется по отдельному заказу

- кабель связи SCF-13.

#### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Газоанализаторы представляют собой автоматические одноблочные приборы непрерывного действия.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.1.

1.1.4.2 На передней панели газоанализатора расположены:

- индикатор расхода;
- индикаторы единичные срабатывания сигнализации уровня «Порог 1» и «Порог 2» по каждому измерительному каналу;
- окно звукового излучателя, свидетельствующего о превышении (принижении) концентрацией определяемого компонента требуемого уровня по каждому каналу измерения;
- жидкокристаллический индикатор (для однокомпонентного газоанализатора - семисегментный индикатор) для отображения информации об измеренном значении концентрации;
- пленочная клавиатура выбора режимов работ.

1.1.4.3 На задней панели устройства питания газоанализатора расположены:

- переключатель ВКЛ включения питания газоанализатора;
- предохранитель «3,15 А»;
- вилка сетевая «220 В, 50 Гц».

1.1.4.4 На задней панели устройства релейных и токовых выходов (далее устройства РТВ) находятся:

- розетка для выходного токового сигнала (0 - 5) мА или (4 - 20) мА;

- вилка для подключения реле или исполнительных механизмов.

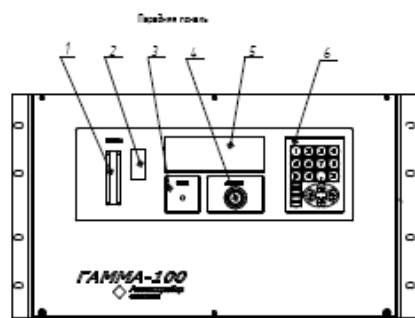
Количество устройств РТВ определяется количеством датчиков:

- для трехканального газоанализатора - три устройства РТВ;
- для двухканального газоанализатора - два устройства РТВ;
- для одноканального газоанализатора - одно устройство РТВ.

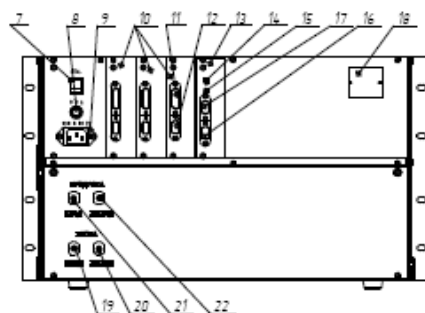
1.1.4.5 На задней панели адаптера интерфейса находятся:

- вилка для подключения к персональной электронной вычислительной машине (ПЭВМ) интерфейса RS-232;
- розетка интерфейса RS-485 для подключения к ПЭВМ;
- индикатор единичный наличия связи по каналам интерфейса RS;
- индикатор единичный работы адаптера интерфейса.

Примечание - На месте адаптера интерфейса (при его отсутствии) установлена панель с вилкой для подключения к ПЭВМ интерфейса RS-232.

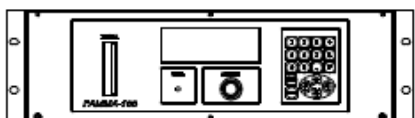


а) газоанализатор GAMMA-100 | три интерфейсных канала



- 1 - индикатор расхода;
- 2 - панель с индикатором включения в рабочий режим (присоединен концентрации);
- 3 - индикатор включения в рабочий режим;
- 4 - дублирующая сигнализация, осуществляющаяся с рабочими или присоединенными концентрациями (срабатывание элемента плавящего предохранителя);
- 5 - адвентиционный индикатор;
- 6 - плавящийся предохранитель;
- 7 - самодиагностика;
- 8 - преобразователь "3,15 А";
- 9 - блок питания "220 В, 50 Гц";
- 10 - датчик газа РТЗ (3 см.);
- 11 - блок для подключения внешних сетей (конструкция сети);
- 12 - розетка питания прибора;
- 13 - адаптер интерфейсов;
- 14 - индикатор включения лампы обжига по каналу интерфейса RS-485;
- 15 - индикатор включения работы адаптера интерфейсов;
- 16 - розетка интерфейса RS-485;
- 17 - блок интерфейса RS-232;
- 18 - плавильник;
- 19 - штекер RS485 PROSBV;
- 20 - штекер RS485 PROSBV;
- 21 - штекер RS232 PROSBVH;
- 22 - штекер RS232 PROSBVH.

Получение - В исполнении ИБР/А 13251001-01 ИБР/А 13251001-02  
ИБР/А 13251001-05 ИБР/А 13251001-07  
ИБР/А 13251001-09 по п. 4, 6, 16 - отсутствует



б) газоанализатор GAMMA-100 | два интерфейсных канала или один интерфейсный канал

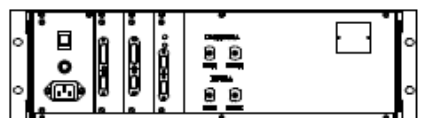


Рисунок 1.1 - Газоанализатор GAMMA-100. Внешний вид

#### 1.1.4.6 Принцип работы газоанализаторов

##### 1.1.4.6.1 Принцип работы газоанализаторов и их составных частей

1.1.4.6.1.1 Принцип работы измерительного канала, основанного на оптико-акустическом методе измерения, лежит на измерении поглощения энергии в инфракрасной (в дальнейшем – ИК) области спектра.

Каждый газ, молекулы которого состоят как минимум из двух разнородных элементарных атомов, поглощает ИК излучения в определенной, свойственной ему области спектра, что обуславливает возможность проведения анализа газов оптико-акустическим методом.

1.1.4.6.1.2 Принцип работы измерительного канала, основанного на термокондуктометрическом методе измерения, лежит на использовании зависимости теплопроводности анализируемой газовой смеси от содержания в ней измеряемого компонента, так как его теплопроводность значительно отличается от теплопроводности остальных компонентов.

1.1.4.6.1.3 Принцип работы измерительного канала, основанного на термомагнитном методе измерения, лежит на использовании парамагнитных свойств кислорода и зависимости их от температуры.

При наличии в среде парамагнитного газа (кислорода), градиента температуры и градиента магнитного поля возникает термомагнитная конвенция. Соприкасаясь с нагретым термосопротивлением (чувствительным элементом), парамагнитный газ нагревается, теряя при этом частично свои магнитные свойства и выталкивается из магнитного поля более холодным газом.

Конвективные потоки, возникшие вокруг чувствительного элемента, приводят к его охлаждению, что в свою очередь изменяет его сопротивление. Это и служит мерой содержания кислорода в газовой смеси. Этот принцип реализуется в термомагнитном датчике.

1.1.4.6.1.4 Работа газоанализатора основана на автоматической выборке данных, поступающих с датчиков на вход устройства процессорного, а затем выдачу данных на вход устройства РТВ.

Выдача результатов осуществляется на жидкокристаллический индикатор (семисегментный индикатор – для одноканального газоанализатора). Одновременно с этим формируется информация в виде стандартного выходного сигнала постоянного тока и сигнальная информация в виде световой, звуковой и переключения контактов реле при достижении концентрации определяемого компонента в смеси заданных пороговых значений.

1.1.4.6.1.5 Структурная электрическая схема газоанализатора с тремя каналами измерения представлена на рисунке 1.2 и состоит из следующих частей:

- устройство питания - 1 шт.;
- устройство процессорное - 1 шт.;
- адаптер интерфейса - 1 шт. (может не входить в состав газоанализатора);
- устройства РТВ - 3 шт.;
- датчики - 3 шт.

В состав газоанализатора с двумя каналами измерения входят:

- устройство питания - 1 шт.;
- устройство процессорное - 1 шт.;
- адаптер интерфейса - 1 шт. (может не входить в состав газоанализатора);
- устройства РТВ - 2 шт.;
- датчики - 2 шт.

В состав газоанализатора с одним каналом измерения входят:

- устройство питания - 1 шт.;
- устройство процессорное - 1 шт.;
- адаптер интерфейса - 1 шт. (может не входить в состав газоанализатора);
- устройство РТВ - 1 шт.;
- датчик - 1 шт.

Устройство процессорное по очереди опрашивает измерительные каналы. С измерительного канала сигнал поступает на устройство процессорное. С устройства процессорного сигнал поступает на устройство РТВ. Для преобразования сигнала формата RS - 232 в формат RS - 485 служит адаптер интерфейса.



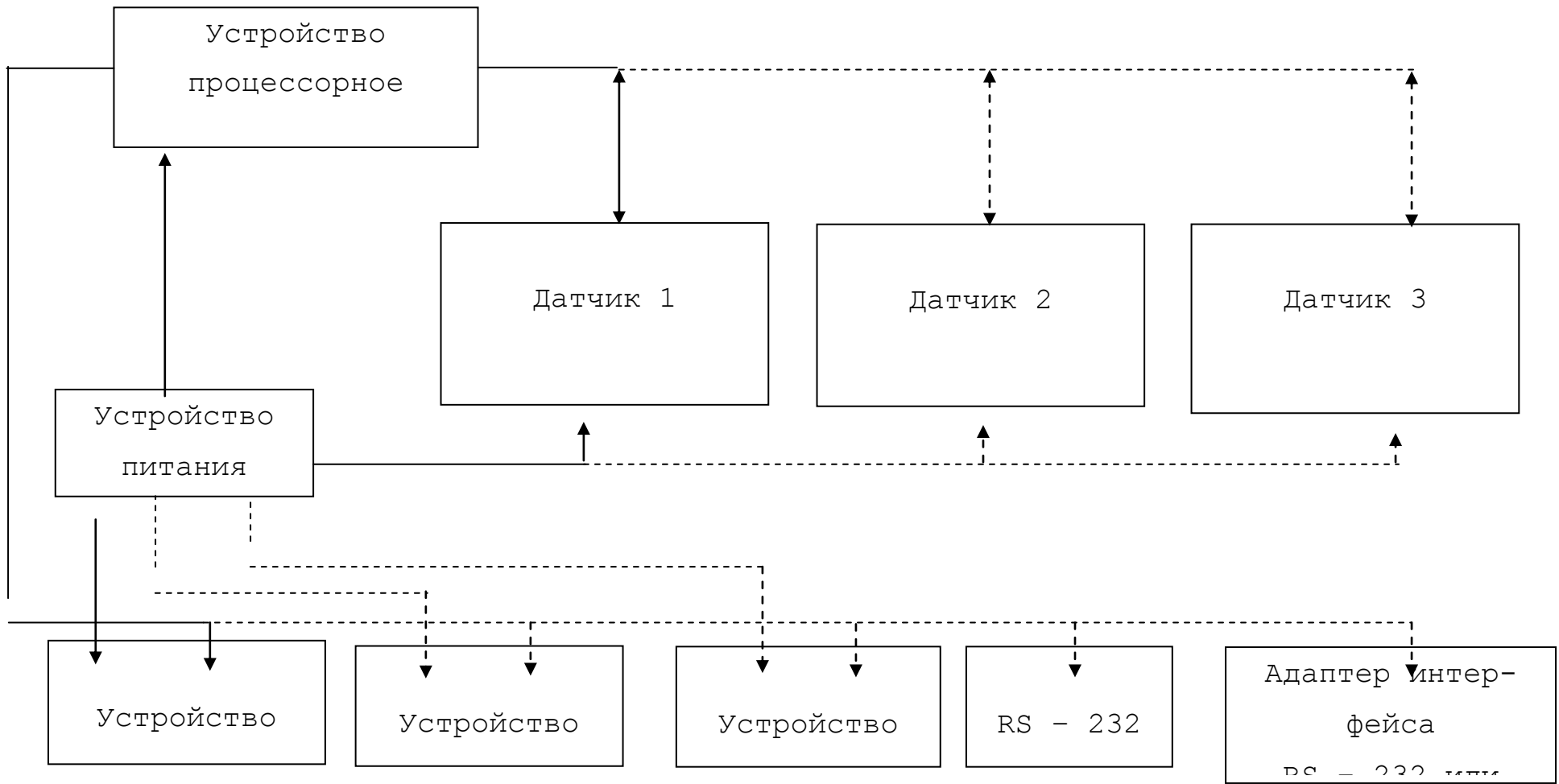


Рисунок 1.2 - Газоанализатор ГАММА-100. Структурная схема газоанализатора с тремя каналами измерения

### 1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Для обеспечения нормальной долговечной эксплуатации газоанализаторов целесообразно применять блок пробоподготовки газовой смеси БП-1 ИБЯЛ.418311.023 или, по желанию потребителя, отдельных вспомогательных устройств из числа изготавливаемых на предприятии:

- холодильник ХК-3;
- фильтр от пыли Ф0-500;
- побудитель расхода ПЗ;
- блок фильтрации БФ;
- редуктор давления РД-10.

Внимание! Перечисленное вспомогательное оборудование не входит в комплект поставки газоанализаторов. Поставка вспомогательного оборудования осуществляется предприятием-изготовителем по отдельному заказу.

Примечание - По опросному листу предприятие-изготовитель подбирает для потребителя комплект пробоподготовки.

Вспомогательное оборудование предназначено для использования в системах вспомогательных устройств газоанализаторов и выполняет следующие задачи:

1) блок пробоподготовки БП-1 предназначен для очистки от механических примесей, снижения влагосодержания и регулирования расхода анализируемой газовой смеси через газоанализатор и обеспечивает принудительный забор пробы;

2) холодильник ХК-3 служит для охлаждения анализируемой газовой смеси и удаления образующегося конденсата;

3) фильтр от пыли Ф0-500 служит для очистки пробы анализируемой газовой смеси от крупнозернистой пыли;

4) побудитель расхода (П-2 или П-3 или ПР-7) предназначен для обеспечения необходимого расхода анализируемой газовой смеси;

5) блок БФ служит для очистки от агрессивных примесей анализируемой газовой смеси. Блок используется в системах с влажными газами без коррозионно-активных примесей;

6) редуктор давления РД-10 служит для снижения давления анализируемой газовой смеси, контроля давления по манометру и предотвращению повышения давления выше установленного предела с помощью предохранительного клапана.

### 1.1.6 Маркировка

1.1.6.1 Маркировка газоанализаторов соответствует ГОСТ 26828-86 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.1.6.2 На табличке, расположенной на задней крышке газоанализатора, нанесено:

- 1) товарный знак предприятия изготовителя;
- 2) условное наименование газоанализатора;
- 3) маркировка степени защиты корпуса от попадания внешних твердых предметов и от проникновения воды - IP20 по ГОСТ 14254-96;
- 4) напряжение и частота питания;
- 5) мощность, потребляемая газоанализатором;
- 6) обозначение измеряемого компонента в виде химической формулы;
- 7) диапазоны измерений;
- 8) значение пределов основной погрешности измерения;
- 9) ИВЯЛ.413251.001 ТУ;
- 10) заводской порядковый номер;
- 11) год изготовления (две последние цифры) и квартал изготовления;
- 12) знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92;
- 13) знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94.

1.1.6.3 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют ГОСТ 26.008-85, ГОСТ 26.020-80 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.1.6.4 Способ нанесения и цвет надписей обеспечивают достаточную контрастность, позволяющую свободно читать надписи при нормальном освещении рабочего места.

1.1.6.5 На лицевой панели должен быть нанесен предупреждающий знак по ГОСТ Р 52319-2005 и поясняющая надпись:



- «ОПАСНО ВОДОРОД» для газоанализаторов имеющих измерительные каналы, определяющие содержание водорода в азоте, воздухе (кроме диапазонов измерения объемной доли водорода (0-1) %, (0-2) %, (0-3) %) и кислорода в водороде;
- «ОПАСНО КИСЛОРОД» для газоанализаторов имеющих измерительные каналы, определяющие содержание водорода в кислороде и кислорода в азоте, или аргоне, или дымовом газе с верхней границей диапазона измерения выше 21 % объемной доли.

### 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Способ упаковки, подготовка к упаковке, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

Упаковка производится для условий хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Перед упаковкой проверены наличие и сохранность пломб.

1.1.7.2 При поставке газоанализаторов в каждое грузовое место вложен упаковочный лист, содержащий:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) наименование и обозначение газоанализатора;
- 3) дату упаковки;
- 4) подпись и штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК;
- 5) массу нетто и массу брутто.

1.1.7.3 Газоанализаторы в упаковке могут транспортироваться всеми видами транспорта, кроме воздушного, в крытых транспортных средствах, условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69, но в ограниченном диапазоне температур от минус 50 до 50 °С.

1.1.7.4 Транспортная тара опломбирована пломбами ОТК в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 Запрещается установка, обслуживание и ремонт газоанализаторов без ознакомления с руководством по эксплуатации.

2.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализаторы относятся к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.3 Ремонт и устранение неисправностей следует проводить только после полного отключения электропитания.

2.1.4 При работе с использованием газовых смесей в баллонах под давлением должны соблюдаться требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03, утвержденные Постановлением Госгортехнадзором России от 11.06.2003 г.

2.1.5 Обслуживающий персонал должен пройти обучение правилам техники безопасности и иметь соответствующую квалификацию.

2.1.6 При эксплуатации газоанализаторов, предназначенных для анализа газовых смесей с содержанием объемной доли кислорода свыше 23 %, не допускать загрязненность внутренней полости газового канала маслами свыше 500 мг/м<sup>3</sup>.

2.1.7 Сброс газа при проверке газоанализаторов по ГСО-ПГС должен осуществляться за пределы помещения согласно «Правилам безопасности систем газораспределения и газопотребления» (ПБ12-529-03), утвержденным постановлением № 9 ГГТН РФ от 18.03.2003 г. и «Правилам безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы» (ПБ12-609-03), утвержденным постановлением № 40 ГГТН РФ от 27.05.2003 г.

## 2.2 Подготовка газоанализаторов к использованию

### 2.2.1 Требования к месту установки

2.2.1.1 Помещение для установки газоанализаторов должно быть невзрывоопасным, воздух помещения не должен содержать коррозионно-активных примесей.

Газоанализаторы должны быть защищены от местных перегревов, сильных потоков воздуха, электромагнитных полей и механической вибрации.

2.2.1.2 Не рекомендуется устанавливать газоанализаторы в местах, имеющих сильные источники света, так как при этом ухудшаются условия визуального отсчета показаний по цифровому индикатору.

### 2.2.2 Установка газоанализаторов

2.2.2.1 Газоанализаторы поступают к потребителю упакованными в транспортные ящики. В холодный и сырой периоды года вскрывать ящики следует после выдержки в отапливаемом помещении не менее 24 ч. При распаковывании следует избегать ударов и сотрясений, предохранять газоанализаторы от загрязнения.

2.2.2.2 Газоанализаторы могут устанавливаться на специальном щите или в закрывающемся шкафу. Отклонение от вертикали – не более 5°. Конструкция газоанализаторов позволяет производить утепленный монтаж на щите. Разметка щита для монтажа газоанализаторов приведена на рисунке 2.1. Крепление газоанализаторов к щиту производится с помощью кронштейнов, находящихся на корпусе газоанализаторов. При установке газоанализаторов в шкафу необходимо обеспечить условия наилучшего теплообмена между внутренним объемом шкафа и окружающей средой.

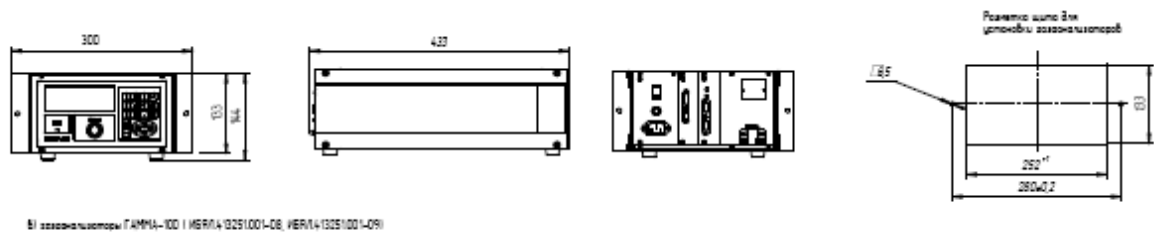
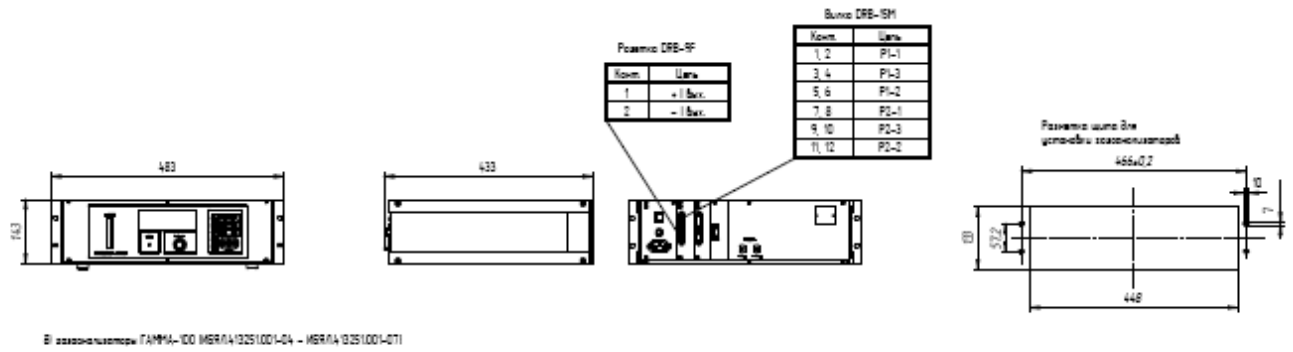
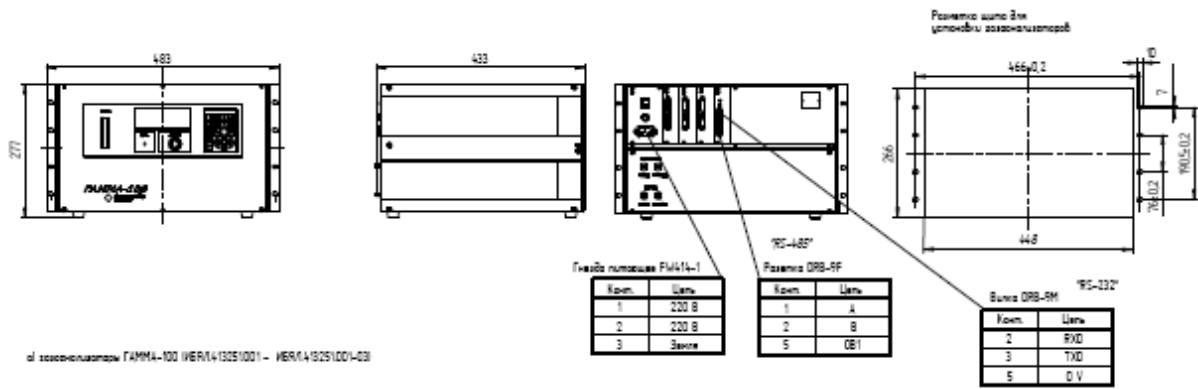


Рисунок 2.1 – Газоанализаторы GAMMA-100. Размеры шлюза для установки газопроанализаторов

### 2.2.3 Указания по монтажу

2.2.3.1 Монтаж электрических цепей газоанализатора производить с соблюдением действующих на объекте правил в следующем порядке:

1) подключение к линии переменного тока производить шнуром сетевым из комплекта ЗИП;

2) монтаж линий сигнализации и токовых выходов производить используя ответные части разъемов из комплекта ЗИП;

3) монтаж линии токового выхода производить проводом в изоляционной оболочке с сечением жилы не менее  $0,12 \text{ мм}^2$ ;

4) при необходимости соединить вилку газоанализатора RS-232 с портом COM1 или COM2 внешней ПЭВМ нуль-модемным кабелем связи или розетку RS-485 газоанализатора с соответствующим внешним устройством (рекомендуемая марка кабеля - КИПЭВ(п) 1x2x0,6. Производитель - концерн «Энергопром»

e-mail:energoprom@email.ru).

Распайку соединителей проводить согласно рисунку 2.1.

2.2.3.2 Во избежание попадания пыли, при монтаже линии забора пробы необходимо установить фильтр топливный (из комплекта ЗИП). Для этого вход фильтра топливного (обозначен « $\Rightarrow$ » на корпусе) соединить с газозаборной трубкой, а выход фильтра топливного со штуцером ВХОД ПРОБА газоанализатора.



## 2.2.4 Подготовка к работе

2.2.4.1 Подготовка газоанализаторов к работе включает в себя выполнение следующих операций:

- 1) включение и прогрев газоанализаторов;
- 2) установка расхода анализируемой газовой смеси через газоанализатор;
- 3) корректировка показаний газоанализаторов по ГСО-ПГС (приведены в приложении Б согласно исполнению);
- 4) проверка уровней срабатывания сигнализации;
- 5) установка формата токового выхода;
- 6) установка звукового сигнала.

Режимы работ газоанализаторов приведены в приложениях Г, Д.

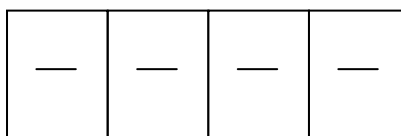
## 2.2.5 Подготовка к работе одноканальных газоанализаторов

### 2.2.5.1 Включение и прогрев одноканального газоанализатора

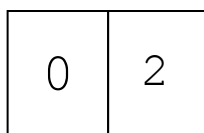
#### 2.2.5.1.1 Включить питание газоанализатора, нажав кнопку СЕТЬ.

При этом должен включиться индикатор СЕТЬ.

На индикаторе отобразится надпись



Затем газоанализатор переходит в режим самотестирования и на индикаторе последовательно выдается информация о шкале измерительного канала и о работоспособности устройства РТВ. Например, для датчика  $O_2$  с верхней границей диапазона измерения 30 %, объемных долей, на индикаторе появится надпись



Через 6 с газоанализатор переходит в режим измерения и на индикаторе выводится информация о концентрации измеряемого компонента.

2.2.5.2 Установить расход анализируемой газовой смеси через газоанализатор, равным  $(0,9 \pm 0,1)$  л/мин.

Для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, основанные на термомагнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода:  $(90 \div 100) \%$ ,  $(95 \div 100) \%$  или  $(98 \div 100) \%$ , необходимо постоянно продувать сравнительную камеру кислородом ( $O_2$ ) особой чистоты ТУ6-21-10-83 с расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин.

Для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, основанные на оптико-акустическом принципе измерения в случае отсутствия заглушек на штуцерах ВХОД ПРОДУВКА, ВЫХОД ПРОДУВКА необходимо продуть, в течение 30 мин, сравнительную камеру азотом ( $N_2$ ) особой чистоты ГОСТ 9293-79 расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин, после чего на штуцера ВХОД ПРОДУВКА, ВЫХОД ПРОДУВКА установить заглушки.

### 2.2.5.3 Корректировка показаний газоанализаторов по ГСО-ПГС

2.2.5.3.1 Корректировка показаний газоанализаторов проводится при подготовке их к работе и в процессе эксплуатации. Сущность корректировки заключается в корректировке нулевых показаний и чувствительности газоанализатора при пропуске ГСО-ПГС.

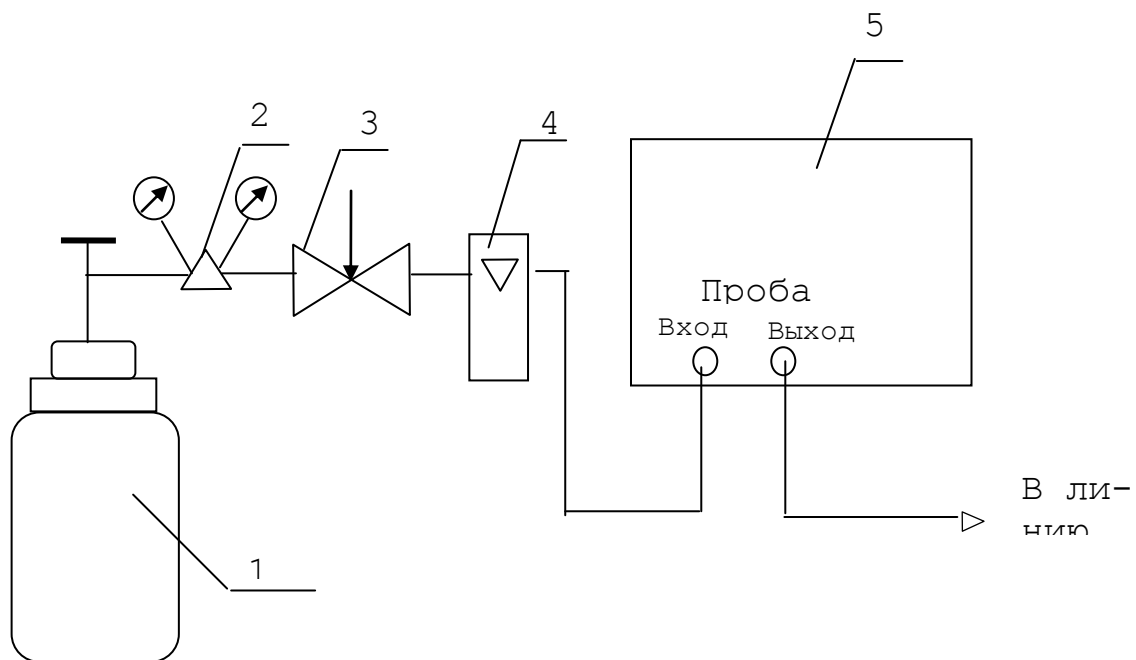
Для проведения корректировки используются баллоны с ГСО-ПГС, состав которых указан в приложении Б.

Собрать схему, приведенную на рисунке 2.5.

2.2.5.3.2 Подать на вход газоанализаторов ГСО-ПГС № 1 в течение 5 мин. Войти в основное меню, нажав кнопку ESC.

Выбрать кнопками « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » подменю "Cor0" и нажать кнопку ENTER. С помощью клавиатуры ввести паспортное значение ГСО-ПГС №1, и нажать кнопку ENTER.

Газоанализатор автоматически перейдет в основной режим работы. Проконтролировать соответствие показаний газоанализатора и данных, указанных в паспорте на баллон с ГСО-ПГС №1. При этом погрешность показаний не более 0,2 в долях от основной погрешности газоанализатора, в случае несоответствия произвести повторно действия п. 2.2.5.3.2



- 1 - баллон с ГСО-ПГС;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 - индикатор расхода;
- 5 - газоанализатор.

Рисунок 2.5 - Схема для проведения корректировки нулевых показаний и чувствительности газоанализаторов

2.2.5.3.3 Подать на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 3 в течение 5 мин. Войти в основное меню, нажав кнопку ESC.

Выбрать кнопками « ↑ », « ↓ » подменю "CorC" и нажать кнопку ENTER. С помощью клавиатуры ввести паспортное значение ГСО-ПГС1 №3, и нажать кнопку ENTER.

Газоанализатор автоматически перейдет в основной режим работы.

Проконтролировать соответствие показаний газоанализатора и данных указанных в паспорте на баллон с ГСО-ПГС №3. При этом погрешность показаний не более 0,2 в долях от основной погрешности газоанализатора, в случае не соответствия произвести повторно действия

п.2.2.5.3.3.

2.2.5.4 Проверка уровней срабатывания сигнализации

2.2.5.4.1 Перейти в основное меню нажав в кнопку ESC. Выбрать пункт меню "ПОР1" ("ПОР2"), с помощью клавиатуры ввести значение Порога 1 (Порога 2). Выйти в режим измерения. Повторно войти в меню ввода порогов и убедиться, что установленные значения порогов сохранились.

2.2.5.5 Установка формата токового выхода

2.2.5.5.1 Для установки формата токового выхода необходимо:

- войти в основное меню нажатием кнопки ESC;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать пункт меню «0-5» или «4-20» и нажать кнопку ENTER;
- кнопками « < », « > » выбрать требуемый формат токового выхода (либо (0-5) мА или (4-20) мА);
- нажать кнопку ENTER, газоанализатор перейдет в основное меню.

2.2.5.5.2 Нажатием кнопки ESC газоанализатор перейдет в основной режим работы.

2.2.5.6 Запрет/разрешение звукового сигнала

2.2.5.6.1 Для запрета или разрешения звукового сигнала необходимо:

- войти в основное меню нажатием кнопки ESC;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать пункт меню Soun и нажать кнопку ENTER;
- кнопками « < », « > » выбрать пункт меню Onn для разрешения звукового сигнала или пункт меню OFF для запрета звукового сигнала;
- нажать кнопку ENTER, газоанализатор перейдет в основное меню.

2.2.5.6.2 Нажатием кнопки ESC газоанализатор перейдет в основной режим работы.

2.2.6 Подготовка к работе двухканального и трехканального газоанализаторов

2.2.6.1 Включение и прогрев двухканального и трехканального газоанализаторов

2.2.6.1.1 Включить питание газоанализаторов, нажав кнопку СЕТЬ.

При этом должен включиться индикатор СЕТЬ. На индикаторе отобразится надпись

ФГУП СПО «АНАЛИТПРИБОР» г. Смоленск ГАММА-100
--

Затем газоанализатор переходит в режим самотестирования и на индикаторе последовательно выдается информация об измерительных каналах и о работоспособности устройств РТВ. Например:

- для двухканального газоанализатора через (5 - 6) с появится сообщение:

xx1:	yy.yy1	zz1
xx2:	yy.yy2	zz2

где xx1 - определяемый компонент измерительного канала 1, yy.yy1 - тип шкалы измерительного канала 1, zz1 - единицы измерения измерительного канала 1;

xx2 - определяемый компонент измерительного канала 2, yy.yy2 - тип шкалы измерительного канала 2, zz2 - единицы измерения измерительного канала 2;

- для трехканального газоанализатора

xx1:	yy.yy1
	zz1
xxx?	yyy yyy?

где - xx3 - определяемый компонент измерительного канала 3, yy.yy3 - тип шкалы измерительного канала 3, zz3 - единицы измерения измерительного канала 3.

2.2.6.1.2 Проверку работоспособности газоанализатора, например, двухканального, проводить следующим образом:

- включить газоанализатор. На индикаторе появится заставка:

ФГУП СПО "АНАЛИТПРИБОР" ГАММА-100
---

- через (5 - 6) с появится сообщение:

xx1:	yy.yy1	zz1
xx2:	yy.yy2	zz2

где xx1 - определяемый компонент измерительного канала 1, yy.yy1 - тип шкалы измерительного канала 1, zz1 - единицы измерения измерительного канала 1;

xx2 - определяемый компонент измерительного канала 2, yy.yy2 - тип шкалы измерительного канала 2, zz2 - единицы измерения измерительного канала 2;

- через (5 - 6) с появится сообщение:

РТВ1 - установлено РТВ2 - установлено
--

Через (5 - 6) с газоанализатор перейдет в режим измерения.

2.2.6.2 Установить расход анализируемых газовых смесей через газоанализатор, равным  $(0,9 \pm 0,1)$  л/мин.

При номинальном расходе через рабочую камеру поплавков индикатора расхода должен устанавливаться против средней риски, нанесенной на трубке.

Для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, основанные на терромагнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода, %:  $(90 \div 100)$ ,  $(95 \div 100)$  или  $(98 \div 100)$ , необходимо постоянно продувать сравнительную камеру кислородом ( $O_2$ ) особой чистоты ТУ6-21-10-83 с расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин.

Для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, основанные на оптико-акустическом принципе измерения в случае отсутствия заглушек на штуцерах ВХОД ПРОДУВКА, ВЫХОД ПРОДУВКА необходимо продуть, в течение 30 мин, сравнительную камеру азотом ( $N_2$ ) особой чистоты ГОСТ 9293-79 расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин, после чего на штуцера ВХОД ПРОДУВКА, ВЫХОД ПРОДУВКА установить заглушки.

### 2.2.6.3 Корректировка показаний газоанализаторов

2.2.6.3.1 Корректировка показаний газоанализаторов проводится при подготовке их к работе и в процессе эксплуатации. Сущность корректировки заключается в корректировке нулевых показаний и чувствительности газоанализатора при пропуске ГСО-ПГС.

Для проведения корректировки используются баллоны с ГСО-ПГС, состав которых указан в приложении Б.

Собрать схему, приведенную на рисунке 2.5.

2.2.6.3.2 Подать на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 1 и выдержать газоанализатор в течение 5 мин. Войти в основное меню, нажав кнопку ESC.

Выбрать кнопками « ↑ », « ↓ » первый измерительный канал. Нажать кнопку ENTER.

Выбрать кнопками « ↑ », « ↓ » подменю КОРРЕКТИРОВКА и нажать кнопку ENTER. На дисплее появится меню корректировок:

Корректировка
- начала шкалы
- конца шкалы

Выбрать режим «- начала шкалы» и нажать кнопку ENTER, с помощью клавиатуры ввести значение ГСО-ПГС и нажать кнопку ENTER.

Газоанализатор автоматически перейдет в основной режим работы. Проконтролировать соответствие показаний газоанализатора и данных, указанных в паспорте на баллон с ГСО-ПГС №1. При этом погрешность показаний не более 0,2 в долях от основной погрешности газоанализатора, в случае несоответствия произвести повторно действия п. 2.2.6.3.2.

2.2.6.3.3 Подать на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 3 для первого измерительного канала и выдержать газоанализатор в течение 5 мин. Войти в основное меню, нажав кнопку ESC.

Выбрать кнопками « ↑ », « ↓ » подменю КОРРЕКТИРОВКА и нажать кнопку ENTER. На дисплее появится меню корректировок:

Корректировка
- начала шкалы
- конца шкалы

Выбрать режим «- конца шкалы» и нажать кнопку ENTER, с помощью клавиатуры ввести значение ГСО-ПГС и нажать кнопку ENTER.

Газоанализатор автоматически перейдет в основной режим работы. Проконтролировать соответствие показаний газоанализатора и данных, указанных в паспорте на баллон с ГСО-ПГС №3. При этом погрешность показаний не более 0,2 в долях от основной погрешности газоанализатора, в случае несоответствия произвести повторно действия п. 2.2.6.3.3

2.2.6.3.4 Для корректировки нулевых показаний и чувствительности второго измерительного канала повторить действия по 2.2.6.3.2, 2.2.6.3.3, выбирая второй измерительный канал.

2.2.6.3.5 Для корректировки нулевых показаний и чувствительности третьего измерительного канала повторить действия по 2.2.6.3.2, 2.2.6.3.3, выбирая третий измерительный канал.

2.2.6.4 Проверка уровней срабатывания сигнализации

2.2.6.4.1 Перейти в основное меню, нажав кнопку ESC. Выбрать пункт меню "Ввод порогов", с помощью клавиатуры ввести значение Порога 1 (Порога 2). Выйти в режим измерения. Повторно войти в меню ввода порогов и убедиться, что установленные значения порогов сохранились.



#### 2.2.6.5 Установка формата токового выхода

2.2.6.5.1 Для установки формата токового выхода необходимо:

- войти в основное меню нажатием кнопки ESC;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать необходимый измерительный канал и нажать кнопку ENTER;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать пункт меню ДИАПАЗОН ТОКА и нажать кнопку ENTER;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать требуемый формат токового выхода (либо (0-5) мА или (4-20) мА);
- нажать кнопку ENTER, газоанализатор перейдет в основное меню.

2.2.6.5.2 Нажатием кнопки ESC газоанализатор перейдет в основной режим работы.

#### 2.2.6.6 Запрет/разрешение звукового сигнала

2.2.6.6.1 Для запрета или разрешения звукового сигнала необходимо:

- войти в основное меню нажатием кнопки ESC;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать необходимый измерительный канал и нажать кнопку ENTER;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать пункт меню ЗВУК и нажать кнопку ENTER;
- кнопками « ↑ », « ↓ » выбрать запрет/разрешение звукового сигнала;
- нажать кнопку ENTER, газоанализатор перейдет в основное меню.

2.2.6.6.2 Нажатием кнопки ESC газоанализатор перейдет в основной режим работы.

## 2.3 Использование газоанализаторов

### 2.3.1 Порядок работы

2.3.1.1 Подготовленный к работе согласно указаниям п. 2.2.4 газоанализатор обеспечивает автоматический анализ подаваемой на его вход газовой смеси в условиях эксплуатации п.1.1.1.5 с погрешностью, указанной в пп.1.1.2.1...1.1.2.3.

Примечание - В случае достижения определяемым компонентом в смеси заданного уровня значения порога происходит замыкание (или размыкание) внешних сигнальных цепей, включение звуковой и световой сигнализации (при этом превышению порога соответствует включение индикатора "Δ", принижению порога - включение индикатора "∇"), на дисплее данному каналу соответствует прерывистая индикация.

2.3.1.2 Для газоанализаторов с диапазонами измерений O<sub>2</sub> от 0 до 21 % объемных долей и более допускается проверка чувствительности проводить, продувая через газовый канал газоанализатора, с помощью побудителя расхода, очищенный от пыли атмосферный воздух.

2.3.1.3 При срабатывании сигнализации обслуживающий персонал должен действовать в соответствии с правилами, действующими на объекте.

2.3.1.4 Анализ газовой смеси производится непрерывно, за исключением времени проведения технического обслуживания в соответствии с разделом 3.

### 2.3.2 Связь газоанализаторов по каналу RS-232 и RS-485

2.3.2.1 Связь газоанализаторов по каналу RS-232 может осуществляться непосредственно без использования адаптера интерфейса. Связь газоанализаторов по каналу RS485 осуществляется только при наличии в составе прибора адаптера интерфейса.

Примечание - Для удобства пользования на АИ предусмотрен так же выход RS232, являющийся «логически» параллельным RS-485.

2.3.2.2 Газоанализаторы поддерживают логический протокол «MODBUS-RTU». Используются функции: 03h - чтение регистров, 16h - запись регистров. Расположение данных приведено в таблице 2.1

Таблица 2.1

Данные	Номера регистров
Значение концентрации канала 1	0, 1
Значение концентрации канала 2	2, 3
Значение концентрации канала 3	4, 5
Единица измерения канала 1, величина измерения канала 1	64 (H), 64 (L)
Единица измерения канала 2, величина измерения канала 2	74 (H), 74 (L)
Единица измерения канала 3, величина измерения канала 3	84 (H), 84 (L)

Продолжение таблицы 2.1

Данные	Номер регистра
Шкала канала 1	65 (Н)
Шкала канала 2	75 (Н)
Шкала канала 3	85 (Н)
Порог 1 канала 1	66, 67
Порог 2 канала 1	68, 69
Порог 1 канала 2	76, 77
Порог 2 канала 2	78, 79
Порог 1 канала 3	86, 87
Порог 2 канала 3	88, 89
Задействованные каналы	25 (L) 001 – канал 1 011 – канал 1, 2 111 – канал 1, 2, 3

Примечание – Единицы измерения каналов, шкала каналов, величина каналов приведена в таблицах 2.2...2.4

Таблица 2.2 – Единицы измерения

Код	Единица измерения	Примечание
01h	%	процент
02h	мг/м <sup>3</sup>	миллиграмм на метр в кубе
03h	млн <sup>-1</sup>	объемная доля млн <sup>-1</sup>
04h	г/м <sup>3</sup>	грамм на метр кубический
05h	°С	градус Цельсия
06h	об/мин	обороты в минуту
07h	% об	объемная доля процента
08h	Б	Белл
09h	мг/л	миллиграмм на литр
10h	мкг/л	микрограмм на литр
11h	мБар	миллибар
12h	дБ	децибел
13h	л/мин	литр в минуту
14h	% НКПР	процент НКПР

**Таблица 2.3 - Измеряемые величины**

Код	Измеряемая величина	Примечание
01h	концентрация O <sub>2</sub>	кислород
02h	концентрация O <sub>3</sub>	озон
03h	концентрация CO	окись углерода
04h	концентрация CO <sub>2</sub>	двуокись углерода
05h	концентрация CH <sub>4</sub>	метан
06h	концентрация $\sum CH$	сумма углеводородов
07h	концентрация C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	пропан
08h	концентрация SO <sub>2</sub>	диоксид серы
09h	концентрация H <sub>2</sub> S	сероводород
10h	концентрация NO <sub>2</sub>	диоксид азота
11h	концентрация NO	оксид азота
12h	концентрация NO <sub>x</sub>	
13h	концентрация Cl <sub>2</sub>	хлор
14h	концентрация SH	меркаптановая сера
15h	концентрация H <sub>2</sub>	водород
16h	концентрация N <sub>2</sub>	азот
17h	концентрация HCl	хлористый водород
18h	концентрация NH <sub>3</sub>	аммиак
19h	оптическая плотность пыли	
20h	массовая концентрация пыли	

**Таблица 2.4 - Диапазоны измерений**

Код	Шкала	Код	Шкала
01h	0 - 0,1	14h	0 - 3000
02h	0 - 0,2	15h	0 - 5000
03h	0 - 0,5	16h	0 - ∞
04h	0 - 1	17h	15 - 30
05h	0 - 2	18h	50 - 80
06h	0 - 5	19h	80 - 100
07h	0 - 10	1Ah	95 - 100
08h	0 - 15	1Bh	98 - 100
09h	0 - 20	1Ch	500 - 1000
0Ah	0 - 30	1Dh	500 - 2000
0Bh	0 - 50	1Eh	500 - 5000
0Ch	0 - 60	19h	500 - 9990
0Dh	0 - 70	20h	0 - 3
0Eh	0 - 80	21h	0 - 21
0Fh	0 - 100	22h	0 - 40
10h	0 - 200	23h	10 - 100
11h	0 - 500	24h	50 - 100
12h	0 - 1000	25h	60 - 100
13h	0 - 2000	26h	90 - 100

### 2.3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.3.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.7

Таблица 2.7

Наименование неисправности и внешние признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 При включении кнопкой СЕТЬ питания газоанализатора цифровой индикатор погашен, нет свечения светодиода СЕТЬ	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель.
2 Расход газовой смеси по индикатору расхода значительно ниже нормального и его невозможно с помощью вентиля отрегулировать	Значительное загрязнение или неисправность вспомогательных устройств	Провести профилактические работы в соответствии с эксплуатационной документацией на вспомогательные устройства. При неисправности - вспомогательные устройства отправить в ремонт
3 При выборе канала измерения 3.1 Для одноканального газоанализатора: Err1, Err3 3.2 Для двух- и трехканального газоанализатора: Канал 1 - нет ответа Канал 2 - нет ответа Канал 3 - нет ответа	Неисправен датчик   Неисправен датчик 1 Неисправен датчик 2 Неисправен датчик 3	Отправить в ремонт в сервисный центр или на предприятие-изготовитель

Продолжение таблицы 2.7

Наименование неисправности и внешние признаки	Вероятная причина	Способ устранения
<p>4 При обращении к устройству РТВ</p> <p>4.1 Для одноканального газоанализатора: Err2, Err4</p> <p>4.2 Для двух- и трехканального газоанализатора: РТВ1 – нет ответа РТВ2 – нет ответа РТВ3 – нет ответа</p>	<p>Неисправно устройство РТВ1</p> <p>Неисправно устройство РТВ1</p> <p>Неисправно устройство РТВ2</p> <p>Неисправно устройство РТВ3</p>	<p>Отправить в ремонт в сервисный центр или на предприятие-изготовитель</p>
<p>5 Сбой адаптера интерфейса</p>	<p>Неисправен адаптер интерфейса</p>	<p>Отправить в ремонт в сервисный центр или на предприятие-изготовитель</p>
<p>6 Не мигает индикатор единичный интерфейса</p>	<p>Неисправен адаптер интерфейса</p>	<p>Отправить в ремонт в сервисный центр или на предприятие-изготовитель</p>

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание газоанализатора включает:

- 1) ежедневный осмотр устройств пробоотбора, пробоподготовки и самого газоанализатора;
- 2) проверку и, при необходимости, корректировку расхода анализируемой газовой смеси не реже одного раза в сутки;
- 3) проверку герметичности газовой системы не реже одного раза в год (см. приложение А);
- 4) проверку и, при необходимости, замену фильтрующих элементов пробоподготовки;
- 5) проверку и, при необходимости, корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализаторов согласно разделу 2.

3.2 Проверку и корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализаторов проводить:

- 1) по измерительному каналу, основанному на оптико-акустическом принципе измерения, один раз в 30 сут;
- 2) по измерительному каналу, основанному на термокондуктометрическом принципе измерения, один раз в 30 сут;
- 3) по измерительному каналу, основанному на термоманнитном принципе измерения:
  - для диапазонов измерения объемной доли определяемого компонента: (0 - 1), (0 - 2), (0 - 5), (50 - 80), (80 - 100), (90 - 100), (95 - 100), (98 - 100) % один раз в 30 сут;
  - для диапазонов измерения объемной доли определяемого компонента: (0 - 10), (0 - 21), (0 - 30), (0 - 50), (0 - 80), (0 - 100), (15 - 30) % один раз в 6 мес.

3.3 Контрольный осмотр состояния газоанализаторов проводить не реже одного раза в 6 мес. При осмотре проверять наличие пломб, отсутствие механических повреждений и состояние соединительных кабелей.

## 4 Хранение

4.1 Хранение газоанализаторов должно соответствовать условиям хранения группы 1 по ГОСТ 15150-69, при этом диапазон температур хранения от 5 до 45 °С. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

Воздух помещений для хранения не должен содержать пыли, влаги и агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

4.2 В условиях складирования газоанализаторы должны храниться на стеллажах.

4.3 Баллоны с ГСО-ПГС должны храниться в транспортной упаковке или на деревянных рамах и стеллажах в горизонтальном положении, вентили баллонов должны быть обращены в одну сторону.

Баллоны с ГСО-ПГС должны храниться в специальных складских помещениях на расстоянии не менее 1 м от действующих отопительных газоанализаторов с предохранением от влаги и прямых солнечных лучей.



## 5 Транспортирование

5.1 Условия транспортирования газоанализаторов должны соответствовать условиям группы 5 по ГОСТ 15150-69 в диапазоне температур от минус 50 до 50 °С.

5.2 Газоанализаторы транспортируются в транспортной таре предприятия-изготовителя всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, а также в отапливаемых отсеках воздушного транспорта.

5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

5.4 Баллоны с ГСО-ПГС в упаковке должны транспортироваться железнодорожным, речным и автомобильным транспортом, в крытых транспортных средствах, в соответствии с правилами перевозок опасных грузов, действующими на данных видах транспорта, и "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденными Госгортехнадзором РФ.

## 6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 мес со дня отгрузки газоанализаторов потребителю.

6.3 Гарантийный срок эксплуатации может быть продлен изготовителем на время, затраченное на гарантийный ремонт газоанализаторов, о чем делается отметка в ИВЯЛ.413251.001 РЭ.

## 7 Сведения о рекламациях

7.1 Изготовитель регистрирует все предъявленные рекламации и их содержание.

7.2 При отказе в работе или неисправности газоанализатора в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки газоанализатора предприятию-изготовителю или вызова его представителя.

7.3 Изготовитель производит пуско-наладочные работы и послегарантийный ремонт газоанализатора по отдельным договорам.

8 Свидетельство о приемке

8.1 Газоанализатор ГАММА-100 ИБЯЛ.413251.001 - \_\_\_\_\_,  
диапазон измерения \_\_\_\_\_ ,  
погрешность измерения \_\_\_\_\_ ,  
диапазон измерения \_\_\_\_\_ ,  
погрешность измерения \_\_\_\_\_ ,  
диапазон измерения \_\_\_\_\_ ,  
погрешность измерения \_\_\_\_\_ ,  
заводской номер \_\_\_\_\_ дата изготовления \_\_\_\_\_ изготовлен и  
принят в соответствии с ИБЯЛ.413251.001 ТУ, действующей технической  
документацией и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

Представитель ОТК

М.П. \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

Госповеритель

М.П. \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

## 9 Свидетельство об упаковывании

9.1 Газоанализатор ГАММА-100 ИВЯЛ.413251.001 - \_\_\_\_\_,  
диапазон измерения \_\_\_\_\_ ,  
погрешность измерения \_\_\_\_\_ ,  
диапазон измерения \_\_\_\_\_ ,  
погрешность измерения \_\_\_\_\_ ,  
диапазон измерения \_\_\_\_\_ ,  
погрешность измерения \_\_\_\_\_ ,  
заводской номер \_\_\_\_\_ упакован на ФГУП СПО «Аналитприбор» со-  
гласно требованиям, предусмотренным в действующей технической доку-  
ментации.

_____	_____	_____
должность	личная подпись	расшифровка подписи
_____		
год, месяц, число		

## 10 Сведения об отгрузке

10.1 Дата отгрузки ставится на этикетке. Этикетку сохранять до конца гарантийного срока.

## 11 Утилизация

11.1 Газоанализаторы не оказывают химических, механических, радиационных, электромагнитных, термических, и биологических воздействий на окружающую среду.

11.2 По истечении установленного срока службы газоанализаторы не наносят вреда здоровью людей и окружающей среде.

11.3 Утилизация должна проводиться в соответствии с правилами, действующими в эксплуатирующей организации.

Приложение А  
(обязательное)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ГАММА-100

Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ГАММА-100 (в дальнейшем – газоанализатор), предназначенные для измерения концентрации одного, двух или трех компонентов в многокомпонентных газовых смесях и устанавливает методику первичной и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

## А.1 Операции поверки

А.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей А.1.1.

Таблица А.1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1. Внешний осмотр	А.6.1	Да	Да
2. Опробование	А.6.2		
– проверка работоспособности	А.6.2.1	Да	Да
– проверка герметичности	А.6.2.2	Нет	Да
– проверка электрической прочности изоляции	А.6.2.3	Да	Нет
– проверка электрического сопротивления изоляции	А.6.2.4	Да	Нет
– проверка срабатывания порогового устройства	А.6.2.5	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	А.6.3		
– определение основной погрешности газоанализатора	А.6.3.1	Да	Да
– определение вариации выходного сигнала	А.6.3.2	Да	Да
– определение времени установления показаний	А.6.3.3.	Да	Нет

А.1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка газоанализатора прекращается.

## А.2 Средства поверки

А.2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице А.2.1.

Таблица А.2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
А.4.1, А.6	Термометр лабораторный ТЛ4, диапазон измерений (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С; ГОСТ 28498-90
А.4.1, А.6	Барометр-анероид БАММ-1 диапазон измерений от (80-106) кПа; ТУ25-04-1513-79
А.4.1, А.6	Психрометр аспирационный электрический М-34, диапазон измерений относительной влажности (10-100) %; ТУ25-1607.054-85
А.6.2 А.6.3	Манометр образцовый, диапазон измерения (0-1) кг/см <sup>2</sup> , кл.0,25, ГОСТ 6521-72
А.6.2 А.6.3	Манометр образцовый, диапазон измерения (0-4) кг/см <sup>2</sup> , кл.0,25, ГОСТ 6521-72
А.6.2 А.6.3	Секундомер СОПр-2а-5, кл.3, ТУ 25-1894.003-90
А.6.2	Мегомметр образцовый М4100/3
А.6.2	Универсальная пробойно - испытательная установка УПУ-10М ОН 0972029-80, переменное напряжение от 0 до 10 кВ
А.6.3	Миллиамперметр М 1104, кл. 0,2; ГОСТ 5.259-69
А.6.3	Установка ЭН 8800-4573
А.6.2 А.6.3	Редуктор баллонный ВКО-25-1; ТУ 26-05-90-87
А.6.3	Ротаметр РМ-А-0,1 ГУЗ, кл.4; ТУ 25-02-070213-82
А.6.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, кл.4; ТУ 25-02-070213-82
А.6.2 А.6.3	Вентиль точной регулировки ВТР, Ру-150 атм.; ИВЯЛ.306249.006
А.6.2 А.6.3	Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 4x1,5; ТУ 6-01-1196-79
А.6.2 А.6.3	Трубка ГС-ТВ (тройник), ГОСТ 25336-82
А.6.3	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) по ТУ 6-16-2956-92, согласно Приложению Б

А.2.2 Все основные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением - действующие паспорта.

А.2.3 Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.



### А.3 Требования безопасности

А.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.;

- сброс газа при поверке газоанализатора по ГСО-ПГС должен осуществляться за пределы помещения согласно «Правилам безопасности систем газораспределения и газопотребления» (ПБ12-529-03), утвержденным постановлением № 9 ГГТН РФ от 18.03.2003 г. и «Правилам безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы» (ПБ12-609-03), утвержденным постановлением № 40 ГГТН РФ от 27.05.2003 г.;

- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;

- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;

- к поверке допускаются лица, изучившие ИБЯЛ.413251.001 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

#### А.4 Условия поверки

А.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если они не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа  $101,1 \pm 3,3$ ;  
(мм рт.ст.)  $(760 \pm 25)$ ;
- изменение атмосферного давления от значения, принятого при определении основной погрешности за время проведения поверки, не более, кПа  $\pm 1,3$ ;  
(мм рт.ст.)  $(\pm 10)$ ;
- напряжение питания переменного тока частотой  $(50 \pm 1,0)$  Гц В  $220_{-33}^{+22}$ ;
- сопротивление нагрузки
  - а) для выходного сигнала  $(0 - 5)$  мА, не более, кОм 2;
  - б) для выходного сигнала  $(4 - 20)$  мА, не более, Ом 500;
- расход ГСО-ПГС л/мин  $(0,9 \pm 0,1)$ ;
- абсолютное давление анализируемой среды для измерительного канала, основанного на термокондуктометрическом принципе измерения объемной доли водорода, при повышенном давлении, с диапазонами  $(80 \div 100)$  %,  $(90 \div 100)$  %,  $(95 \div 100)$  %, кПа  $(200,0 \pm 5,0)$ ;
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены;
- прямые солнечные лучи и сквозняки должны быть исключены;
- отсчет показаний газоанализатора проводить спустя 5 мин с момента подачи ГСО-ПГС.

## А.5 Подготовка к поверке

А.5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ознакомиться с руководством по эксплуатации и подготовить газоанализатор к работе согласно ИВЯЛ 413251.001 РЭ;
- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности поверочных газовых смесей;
- выдержать газоанализатор и баллоны с ГСО-ПГС в помещении, в котором проводят проверку, в течение 24 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- при проведении поверки ГСО-ПГС подавать на вход газоанализатора в соответствии рисунками А.1, А.2, А.3.

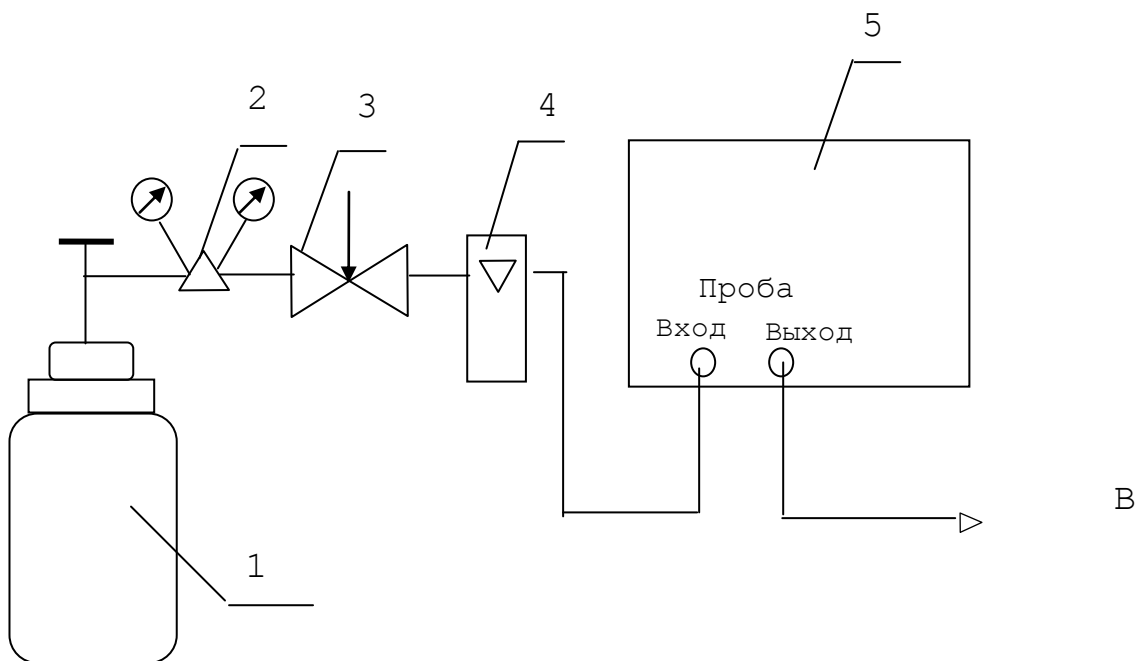
В процессе поверки для газоанализатора, имеющего измерительные каналы, основанные на термоманнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода:  $(90 \div 100) \%$ ,  $(95 \div 100) \%$  или  $(98 \div 100) \%$ , необходимо постоянно продувать сравнительную камеру кислородом особой чистоты ТУ6-21-10-83 с расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин.

Для газоанализатора, имеющего измерительные каналы, основанные на оптико-акустическом принципе измерения необходимо, перед проведением проверки, продуть, в течение 30 мин, сравнительную камеру азотом ( $N_2$ ) особой чистоты ГОСТ 9293-79, с расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин, после чего на штуцера ВХОД ПРОБЫ и ВЫХОД ПРОБЫ установит заглушки.

Примечание – Рекомендуются, при определении метрологических характеристик, для газоанализатора, имеющего измерительные каналы, основанные на оптико-акустическом принципе измерения, постоянно продувать сравнительную камеру азотом ( $N_2$ ) особой чистоты ГОСТ 9293-79, с расходом  $(0,2 \pm 0,05)$  л/мин.

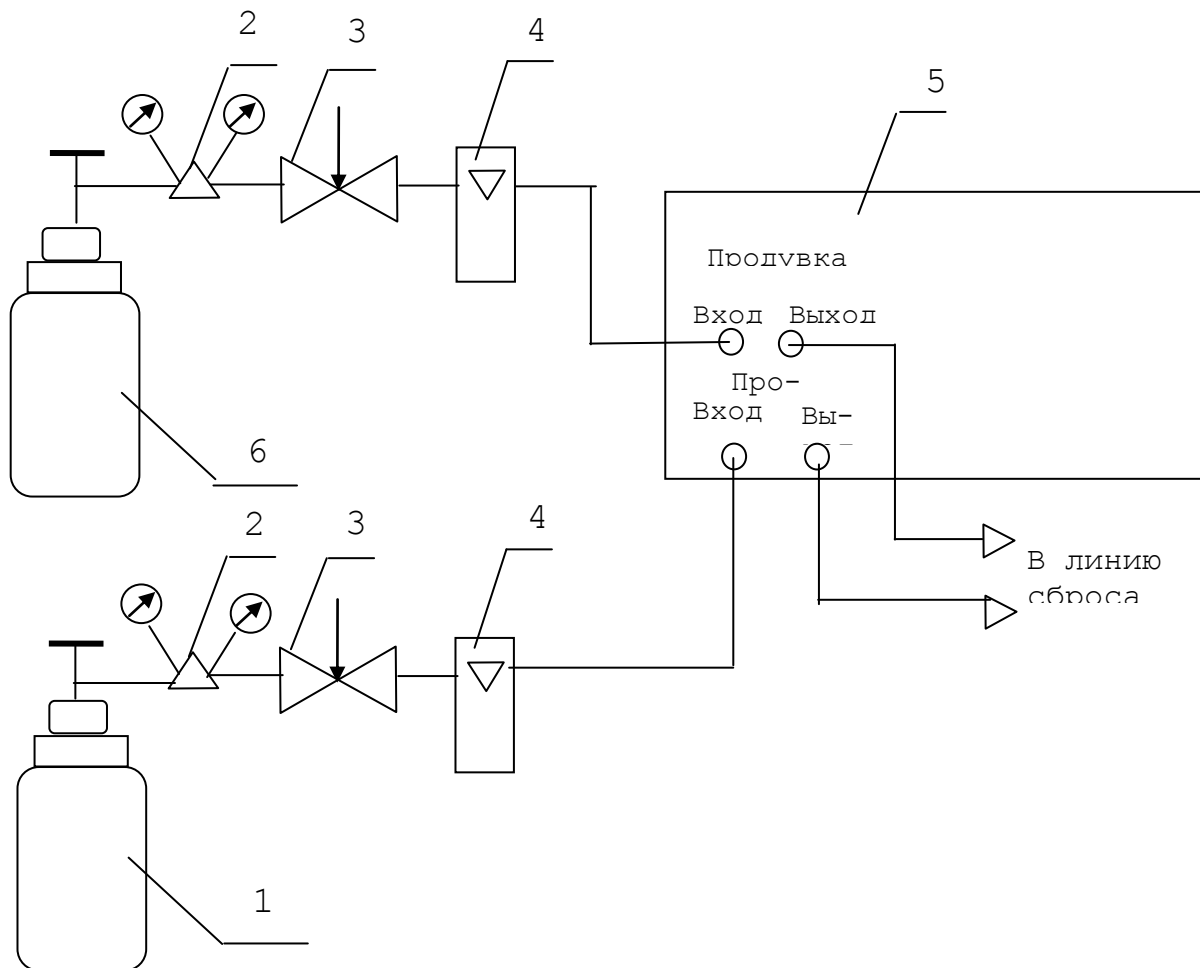
Для газоанализатора, имеющего измерительные каналы, основанные на термоманнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода:  $(0 \div 1) \%$ ,  $(0 \div 2) \%$ ,  $(0 \div 5) \%$ ,  $(0 \div 10) \%$ ,  $(50 \div 80) \%$ ,  $(80 \div 100) \%$ ,  $(90 \div 100) \%$ ,  $(95 \div 100) \%$ ,  $(98 \div 100) \%$ , если на вход газоанализатора поступал воздух из помещения, необходимо, в течение 30 мин, перед проверкой метрологических характеристик продуть газовый канал ГСО-ПГС № 1 для соответствующего диапазона.

При проверке газоанализатора, имеющего измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения объемной доли водорода с диапазонами  $(80 \div 100) \%$ ,  $(90 \div 100) \%$  или  $(95 \div 100) \%$  при повышенном давлении на манометре, с помощью вентиля точной регулировки выставить избыточное давление  $(100 \pm 5)$  кПа.



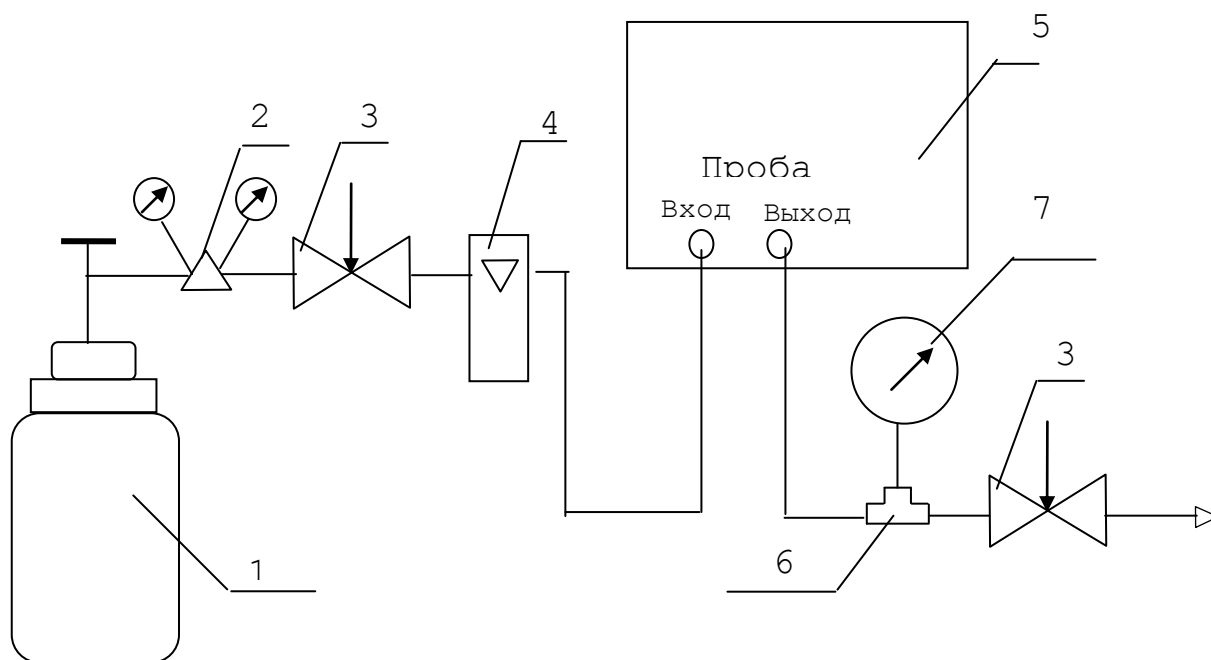
- 1 - баллон с ГСО-ПГС;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 - ротаметр;
- 5 - газоанализатор.

Рисунок А.1 - Схема поверки газоанализатора, имеющего измерительные каналы, основанные на термокондуктометрическом (кроме каналов измерения объемной доли водорода, при повышенном давлении, с диапазонами:  $(80 \div 100) \%$ ,  $(90 \div 100) \%$  или  $(95 \div 100) \%$ ) и терромагнитном принципе измерения (кроме каналов измерения объемной доли кислорода с диапазонами:  $(90 \div 100) \%$ ,  $(95 \div 100) \%$  или  $(98 \div 100) \%$ )



- 1 - баллон с ГСО-ПГС;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 - ротаметр;
- 5 - газоанализатор;
- 6 - баллон с ГСО-ПГС (азот по ГОСТ 9293-79 -для измерительного канала, основанного на оптико-акустическом принципе измерения, или кислород по ТУ6-21-10-83 -для измерительного канала, основанного на терромагнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода: (90÷100) %, (95÷100) % или (98÷100) %).

Рисунок А.2 - Схема поверки газоанализатора по ГСО-ПГС, имеющего измерительные каналы, основанные на оптико-акустическом и терромагнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода: (90÷100) %, (95÷100) % или (98÷100) %



- 1 - баллон с ГСО-ПГС;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 - ротаметр;
- 5 - газоанализатор;
- 6 - тройник;
- 7 - манометр

Рисунок А.3 - Схема поверки газоанализатора, имеющего измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения объемной доли водс В линию сброса диапозонами: сброса  
 (80 ÷ 100) %, (90 ÷ 100) % или (95 ÷ 100) % при повышенном давлении

## А.6 Проведение поверки

### А.6.1 Внешний осмотр

А.6.1.1 При внешнем осмотре газоанализатора должно быть установлено:

- 1) отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики газоанализатора;
- 2) наличие пломб;
- 3) наличие маркировки газоанализатора согласно п.1.1.3 ИБЯЛ.413251.001 РЭ;
- 4) комплектность газоанализатора согласно п.1.1.6 ИБЯЛ.413251.001 РЭ (при первичной поверке);
- 5) исправность органов управления, настройки и коррекции;
- 6) наличие всех видов крепежа.

А.6.1.2 Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

### А.6.2 Опробование

#### А.6.2.1 Проверка работоспособности

Включить газоанализатор и провести проверку работоспособности согласно разделу 2 ИБЯЛ.413251.001 РЭ.

#### А.6.2.2 Проверка герметичности

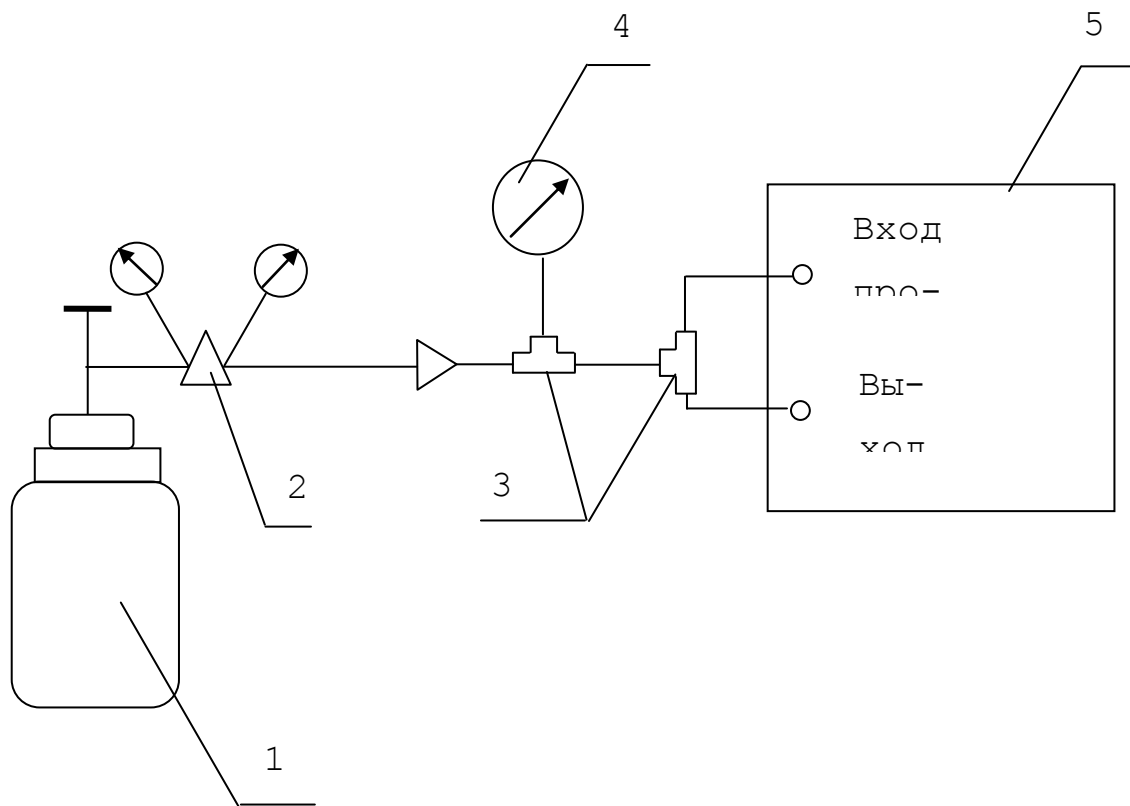
А.6.2.2.1 Проверку проводить при отключенном электрическом питании, по схеме, приведенной на рисунке А.4. Газоанализатор предварительно выдержать при температуре окружающей среды не менее 2 ч.

А.6.2.2.2 Заглушить штуцера ПРОДУВКА ВХОД и ВЫХОД.

А.6.2.2.3 Подать на вход газоанализатора азот по ГОСТ 9293-79

А.6.2.2.4 Открыть запорный вентиль баллона и вентилем редуктора баллонного установить по манометру избыточное давление 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>), при этом заполненный газом объем манометра с соединительными трубками не должен превышать  $5 \cdot 10^{-5}$  м<sup>3</sup>.

Примечание - Для однокомпонентного газоанализатора, имеющего измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения водорода в азоте при повышенном давлении, создать в газовом канале избыточное давление 300 кПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>).



- 1 - баллон с азотом;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - тройник;
- 4 - манометр;
- 5 - газоанализатор.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5

Рисунок А.4 - Схема для проверки герметичности газового канала газоанализатора



А.6.2.2.5 Закрывать запорный вентиль баллона и зафиксировать давление в газовом канале.

А.6.2.2.6 Через 10 мин повторно зафиксировать по манометру давление в газовом канале.

А.6.2.2.7 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если падение давления в газовом канале газоанализатора за 10 мин не превышает 1 кПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>).

Примечание - Для однокомпонентного газоанализатора, имеющего измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения водорода в азоте при повышенном давлении, падение давления в газовом канале газоанализатора за 10 мин не должно превышать 3 кПа (0,03 кгс/см<sup>2</sup>).

А.6.2.3 Проверка электрической прочности изоляции

А.6.2.3.1 Проверку проводить на пробойной установке УПУ-10М при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и относительной влажности от 45 до 80 %. Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено, а сетевой переключатель включен. ГСО-ПГС во время испытаний через газоанализатор не пропускать.

А.6.2.3.2 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение 800 В частотой 50 Гц прикладывать между корпусом газоанализатора и соединенными вместе сетевыми контактами.

А.6.2.3.3 Испытательное напряжение изменять от 0 до заданного значения за время от 5 до 20 с. Снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля осуществлять в течение такого же времени.

А.6.2.3.4 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если за время испытаний не наблюдается признаков пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции.

А.6.2.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

А.6.2.4.1 Испытание проводить при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности до 80 %.

А.6.2.4.2 Измерение электрического сопротивления изоляции проводить мегомметром М4100/3 при напряжении 500 В. Подключить мегомметр между корпусом и соединенными вместе сетевыми контактами.

Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено, а сетевой переключатель включен. ГСО-ПГС во время испытаний через газоанализатор не пропускать.

А.6.2.4.3 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если значение электрического сопротивления изоляции не менее 10 МОм.

#### А.6.2.5 Проверка срабатывания порогового устройства

А.6.2.5.1 Проверку срабатывания порогового устройства проводить при подаче ГСО-ПГС №2 (допускается проводить одновременно с определением основной погрешности) в следующем порядке:

- войти в меню установки порогов срабатывания газоанализатора и установить "Порог 1" на принижение, значение уровня срабатывания установить приблизительно равным паспортному значению концентрации определяемого компонента минус удвоенное значение предела допускаемой основной погрешности;

- установить "Порог 2" на превышение, значение уровня срабатывания установить приблизительно равным паспортному значению концентрации определяемого компонента плюс удвоенное значение предела допускаемой основной погрешности;

- подать ГСО-ПГС №1. Должна сработать сигнализация "Порог 1". Контакты реле P1-1 и P1-2 должны разомкнуться, а контакты P1-2 и P1-3 должны замкнуться. Сигнализация уровня "Порог 2" не должна сработать. Контакты реле P2-1 и P2-2 должны быть замкнуты, а контакты P2-2 и P2-3 - разомкнуты;

- подать ГСО-ПГС №2, должна отключиться сигнализация уровня "Порог 1". Контакты реле P1-1 и P1-2 должны замкнуться, а контакты P1-2 и P1-3 должны разомкнуться. Сигнализация уровня "Порог 2" должна быть отключена. Контакты реле P2-1 и P2-2 должны быть замкнуты, а контакты P2-2 и P2-3 - разомкнуты;

- подать ГСО-ПГС №3. Сигнализация уровня "Порог 1" должна быть отключена. Контакты реле P1-1 и P1-2 должны быть замкнуты, а контакты P1-2 и P1-3 разомкнуты. Сигнализация уровня "Порог 2" должна сработать. Контакты реле P2-1 и P2-2 должны разомкнуться, а контакты P2-2 и P2-3 - замкнуться.

Примечание - Соответствие контактов вилки для подключения внешних цепей (коммутирующих реле) и контактов реле приведено в таблице А.6.1

Таблица А.6.1

Контакты вилки	Контакты реле
1, 2	P1-1
3, 4	P1-3
5, 6	P1-2
7, 8	P2-1
9, 10	P2-3
11, 12	P2-2

А.6.2.5.2 Восстановить значения уровней срабатывания.

А.6.2.5.3 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если срабатывание порогов происходит согласно п.А.6.2.5.1.

### А.6.3 Определение метрологических характеристик

#### А.6.3.1 Определение основной погрешности газоанализатора

А.6.3.1.1 Определение основной погрешности проводить путем пропускания через газоанализатор ГСО-ПГС в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3 (см. приложение Б, в соответствии с определяемым компонентом и диапазоном измерений).

А.6.3.1.2 Отсчет показаний газоанализатора по цифровому дисплею и миллиамперметру, подключенному к токовому выходу газоанализатора, на каждой ГСО-ПГС осуществлять через 5 мин после его подачи.

А.6.3.1.3 Рассчитать значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента по токовому выходному сигналу по формуле

$$A = \frac{(I - I_H)}{(I_B - I_H)} \cdot (A_B - A_H) + A_H, \quad (\text{A.1})$$

где  $A_B, A_H$  – значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона измерений концентрации определяемого компонента, объемная доля, (% или  $\text{млн}^{-1}$ ) или массовая концентрация,  $\text{г/м}^3$ .

$I_B, I_H$  – верхняя и нижняя границы диапазона выходного токового сигнала, мА.

А.6.3.1.4 Значение основной приведенной погрешности  $\gamma_d, \%$ , для измерительных каналов для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности определять по формуле

$$\gamma_d = \frac{A_j - A_0}{A_B - A_H} \cdot 100, \quad (\text{A.2})$$

где  $A_j$  – результат измерений концентрации определяемого компонента (по показаниям дисплея или рассчитанный по выходному токовому сигналу) в точке поверки, объемная доля, (% и  $\text{млн}^{-1}$ ) или массовая концентрация,  $\text{г/м}^3$ ;

$A_0$  – действительное значение концентрации определяемого компонента в точке поверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, объемная доля, (% и  $\text{млн}^{-1}$ ) или массовая концентрация,  $\text{г/м}^3$ ;

Примечание – Если в паспорте на ГСО-ПГС указано значение в объемных долях, %, определяемого компонента, то необходимо произвести перерасчет в массовую концентрацию ( $\text{г/м}^3$ ), согласно приложения В.

А.6.3.1.5 Значение основной относительной погрешности газоанализатора  $\delta_d, \%$ , для измерительных каналов для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, определять по формуле

- $$\delta_D = \frac{A_j - A_0}{A_0} \cdot 100, \quad (A.3)$$

А.6.3.1.6 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если значения основной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в пп.1.1.2.1 ... 1.1.2.3 ИВЯЛ.413251.001 РЭ.

А.6.3.2 Определение вариации выходного сигнала

А.6.3.2.1 Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности, для каждого измерительного канала при подаче ГСО-ПГС № 2

- А.6.3.2.2 Определение вариации показаний для измерительных каналов, для которых нормированы:

а) пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ( $\check{b}_\gamma$ ) определяют по формуле

$$\check{b}_\gamma = \frac{A_{jб} - A_{jм}}{(A_B - A_H)} \cdot 100, \quad (A.4)$$

где  $A_{jб}$  ( $A_{jм}$ ) – показания газоанализаторов при подходе к точке поверки со стороны больших (меньших) значений концентраций определяемого компонента, объемная доля ( % или  $\text{млн}^{-1}$ ) или массовая концентрация,  $\text{г/м}^3$ ;

б) пределы допускаемой основной относительной погрешности, ( $\check{b}_\delta$ ) определяют по формуле

$$\check{b}_\delta = \frac{A_{jб} - A_{jм}}{A_0} \cdot 100. \quad (A.5)$$

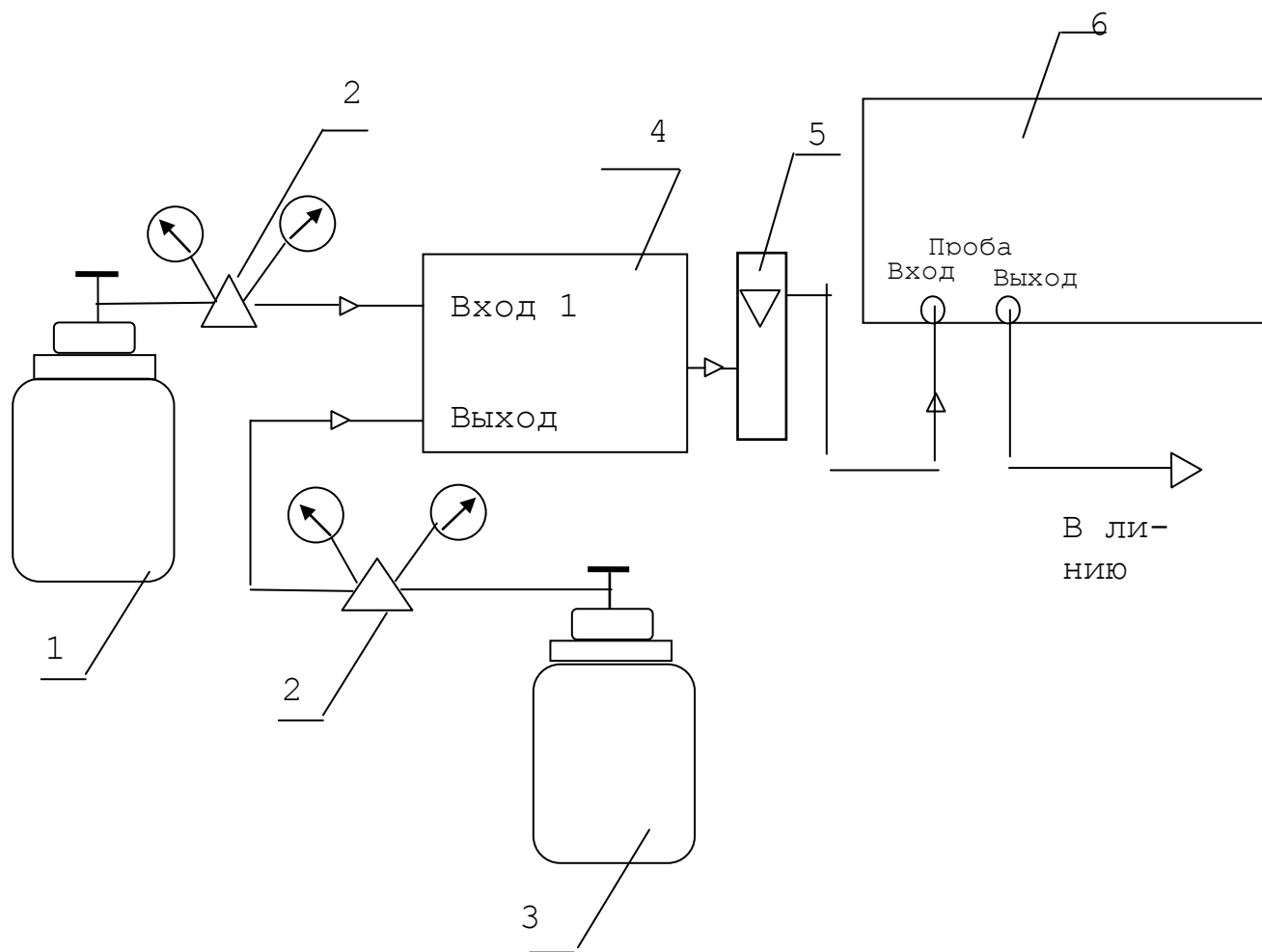
А.6.3.2.3 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения вариации не превышают 0,5 в долях, от пределов допускаемой основной погрешности.

А.6.3.3 Определение времени установления показаний

А.6.3.3.1 Испытания проводить по схемам, приведенным на рисунках А.5, А.6, А.7 на ГСО-ПГС № 1 и № 2 – для каждого измерительного канала.

Расход ГСО-ПГС должен быть  $(0,9 \pm 0,1)$  л/мин, контроль за расходом ГСО-ПГС осуществлять при помощи ротаметра.

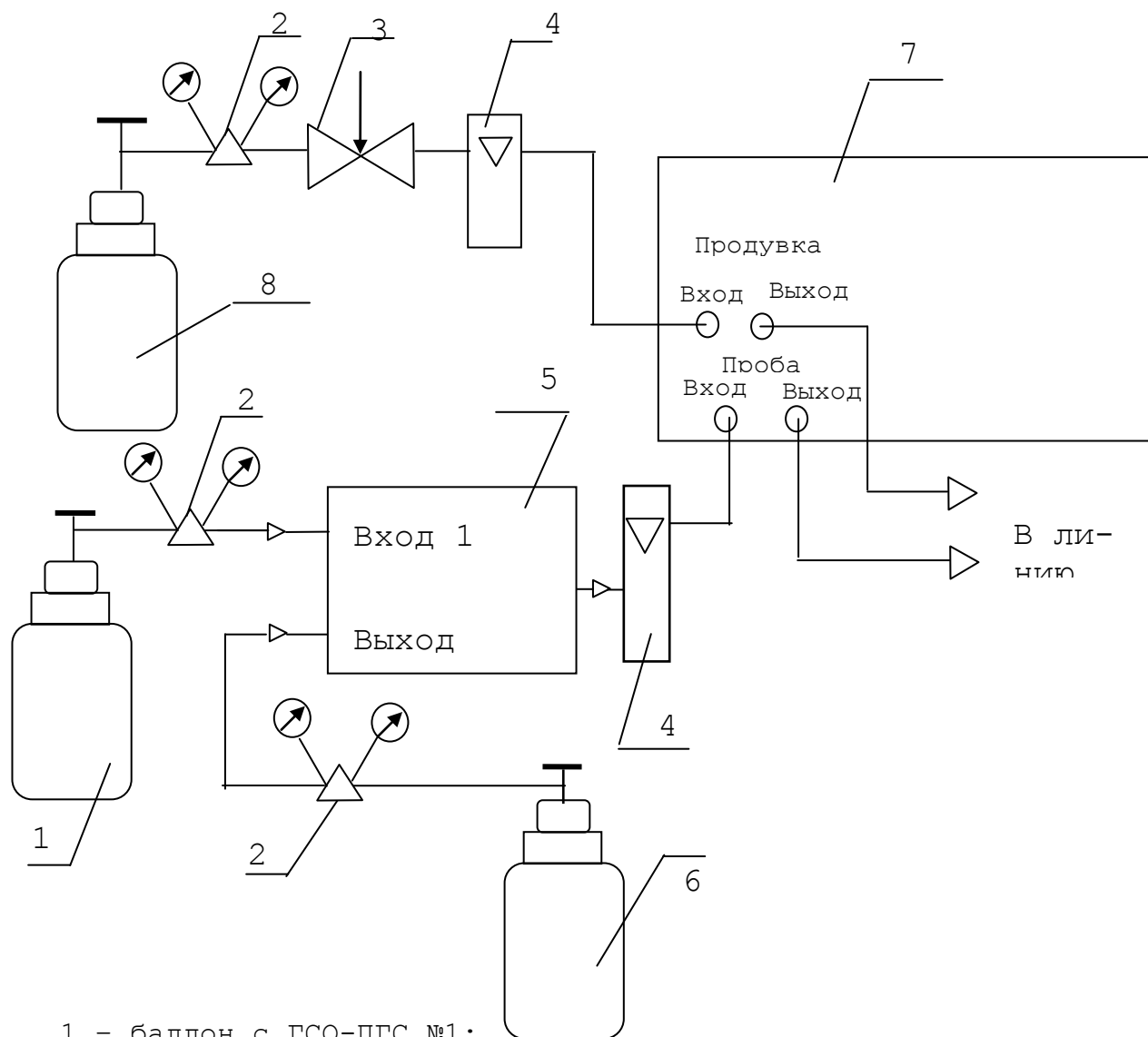
Переключение газоанализатора с одного ГСО-ПГС на другой производить при помощи установки для проверки динамических характеристик ЭН 8800-4573 или аналогичной.



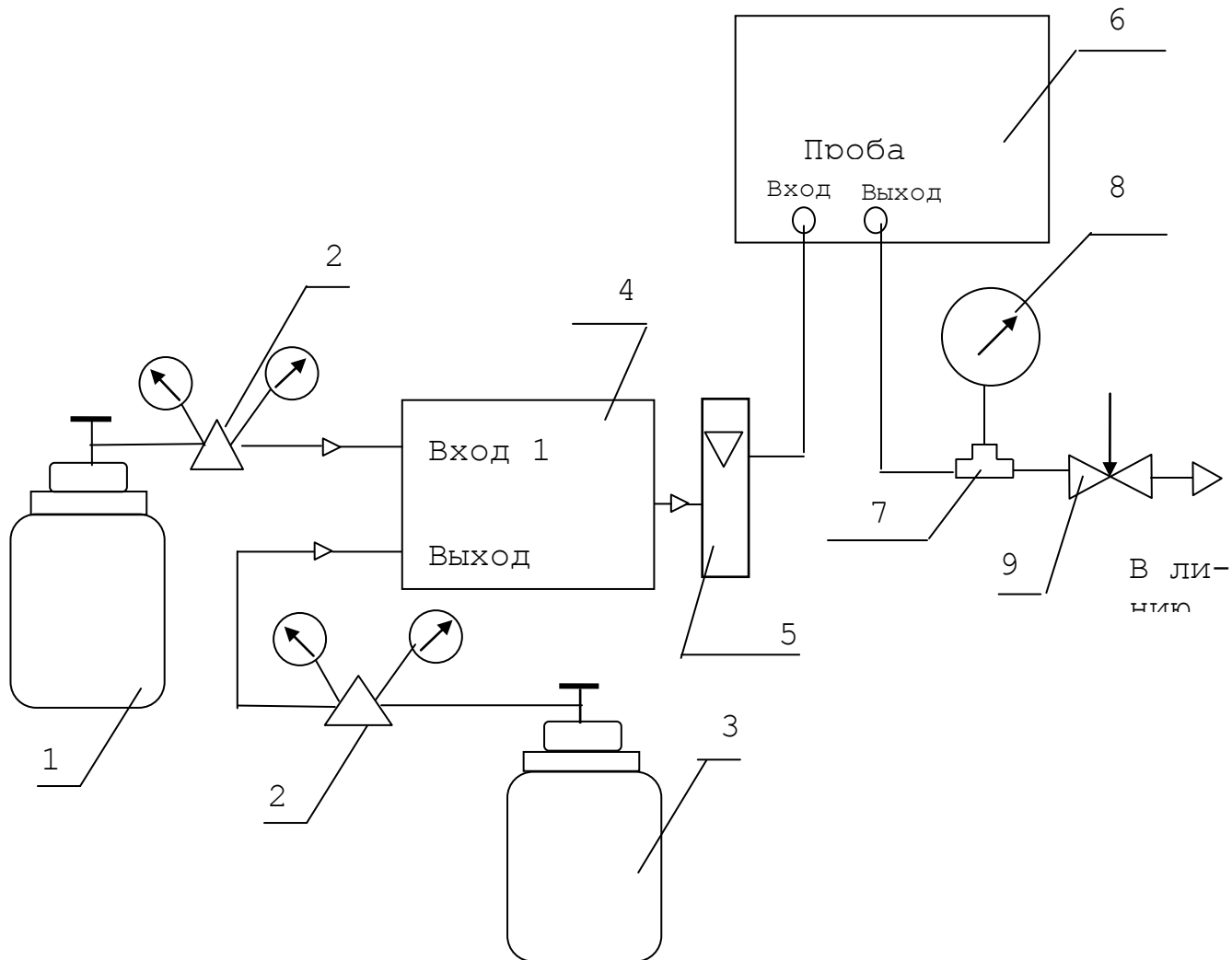
- 1 - баллон с ГСО-ПГС № 1;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - баллон с ГСО-ПГС № 2;
- 4 - установка для проверки динамических характеристик;
- 5 - ротаметр;
- 6 - газоанализатор.

Газовые соединения между выходом установки и штуцером ПРОБА ВХОД выполнить трубкой ПВХ 4x1,5 мм, длиной не более 300 мм.

Рисунок А.5 - Схема для определения времени установления показаний для газоанализатора, имеющего измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерений (кроме каналов измерения объемной доли водорода, при повышенном давлении, с диапазонами (80÷100) %, (90÷100) % или (95÷100) %) и (или) канал, основанный на терромагнитном принципе измерений (кроме каналов измерения объемной доли кислорода с диапазонами (90÷100) %, (95÷100) % или (98÷100) %)



- 1 - баллон с ГСО-ПГС №1;  
 2 - редуктор баллонный;  
 3 - вентиль точной регулировки;  
 4 - ротаметр;  
 5 - установка для проверки динамических характеристик ЭН8800-4573;  
 6 - баллон с ГСО-ПГС № 2;  
 7 - газоанализатор;  
 8 - баллон с ГСО-ПГС (N<sub>2</sub> по ГОСТ 9293-79 - для измерительного канала, основанного на оптико-акустическом принципе измерения и O<sub>2</sub> по ТУ6-21-10-83 - для измерительного канала, основанного на терромагнитном принципе измерения с диапазонами измерения объемной доли кислорода: (90 ÷ 100) %, (95 ÷ 100) % или (98 ÷ 100) %..
- Рисунок А.6 - Схема для определения времени установления показаний для газоанализатора, имеющего измерительные каналы, основанные на оптико-акустическом и терромагнитном принципе измерения с диапазоном измерения объемной доли кислорода (90 ÷ 100) %, (95 ÷ 100) % или (98 ÷ 100) %



- 1 - баллон с ГСО-ПГС №1;  
 2 - редуктор баллонный;  
 3 - баллон с ГСО-ПГС № 2;  
 4 - установка для проверки динамических характеристик ЭН8800-4573;  
 5 - ротаметр;  
 6 - газоанализатор;  
 7 - тройник;  
 8 - манометр;  
 9 - вентиль точной регулировки.

Рисунок А.7 - Схема для определения времени установления показаний для газоанализатора, имеющего измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения объемной доли водорода, при повышенном давлении, с диапазонами  $(80 \div 100) \%$ ,  $(90 \div 100) \%$  или  $(95 \div 100) \%$

А.6.3.3.2 Время с момента переключения с ГСО-ПГС №1 на ГСО-ПГС №2 (увеличение содержания) и с ГСО-ПГС №2 на ГСО-ПГС №1 (уменьшение содержания) до момента достижения показаний газоанализатора уровня 0,9, от установившегося значения содержания определяемого компонента в ГСО-ПГС, определять при помощи секундомера.

Примечание – В качестве установившегося значения содержания определяемого компонента в ГСО-ПГС использовать значение концентрации, полученное при определении основной погрешности при подаче ГСО-ПГС №2.

А.6.3.3.3 Время установления выходного сигнала определяют как среднее арифметическое значение времени, в течение которого показания газоанализатора достигают уровня 0,9 от установившегося значения содержания определяемого компонента в ГСО-ПГС, при увеличении и уменьшении содержания в одном цикле испытания.

Провести два цикла испытаний.

А.6.3.3.4 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если среднее арифметическое значение времени установления выходного сигнала за два цикла испытаний не превышает пределов, указанных в п.1.1.2.16 ИВЯЛ.413251.001 РЭ.

## А.7 Оформление результатов поверки

А.7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

А.7.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению и клеймят путем нанесения оттиска поверительного клейма на корпусе газоанализатора, делают соответствующую отметку в ИВЯЛ.413251.001 РЭ (при первичной поверке) или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006.

А.7.3 При отрицательных результатах поверки клеймо предыдущей поверки гасят, эксплуатацию газоанализатора запрещают и направляют в ремонт. В технической документации делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности и аннулируют свидетельство о поверке.



Приложение Б  
(обязательное)

Перечень ГСО-ПГС, необходимых для поверки газоанализаторов

а) для измерительного канала, основанного на оптико-акустическом принципе измерения

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
1	Азот ГОСТ 9293-79 - для диапазонов более (0-0,2) объемной доли, %, ТУ6-21-39-96 - для остальных диапазонов						
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 200	95	± 5	± 2	4261-88
3				190	± 10	± 4	3806-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 500	190	± 10	± 4	3806-87
3				475	± 25	± 10	3808-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 1000	475	± 25	± 10	3808-87
3				950	± 50	± 20	3810-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 2000	950	± 50	± 20	3810-87
3				1900	± 100	± 40	3811-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 0,5	0,190	± 0,010	± 0,004	3811-87
3				0,475	± 0,025	± 0,010	3814-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1,0	0,475	± 0,025	± 0,01	3814-87
3				0,95	± 0,05	± 0,008	3816-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 100	45	± 5	± 2	3745-87
3				92	± 8	± 4	3747-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 200	92	± 8	± 4	3747-87
3				190	± 10	± 8	3749-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 500	190	± 10	± 8	3749-87
3				475	± 25	± 20	3751-87

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 1000	475	± 25	± 20	3751-87
3				950	± 50	± 40	3753-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 2000	950	± 50	± 40	3753-87
3				1900	± 100	± 80	3755-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 0,5	0,19	± 0,01	± 0,008	3755-87
3				0,475	± 0,025	± 0,02	3761-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1,0	0,475	± 0,025	± 0,02	3761-87
3				0,95	± 0,05	± 0,008	3760-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 500	190	± 10	± 4	3859-87
3				475	± 25	± 10	3862-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 1000	475	± 25	± 10	3862-87
3				950	± 50	± 20	3865-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, млн <sup>-1</sup>	0 - 2000	950	± 50	± 20	3865-87
3				1900	± 100	± 40	3868-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 0,5	0,190	± 0,010	± 0,004	3868-87
3				0,475	± 0,025	± 0,010	3872-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1,0	0,475	± 0,025	± 0,010	3872-87
3				0,95	± 0,05	± 0,008	3874-87

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента, г/м <sup>3</sup> (объемная доля)	Пределы допускаемого отклонения, г/м <sup>3</sup> (объемная доля)	Пределы допускаемой погрешности аттестации, г/м <sup>3</sup> (объемная доля)	
2	СО-N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 15	4,75 (0,408 %)	± 0,29 (±0,025%)	± 0,012 (±0,010 %)	3814-87
3				14,25 (1,22 %)	± 1,17 (±0,10 %)	± 0,19 (±0,016 %)	3819-87
2	NO-N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 2	0,95 (0,075 %)	± 0,06 (±0,005 %)	± 0,04 (±0,003 %)	6193-91
3				1,9 (0,151)	± 0,1 (±0,008)	± 0,08 (±0,006)	6195-91
2	NO-N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 1	0,475 (377 млн <sup>-1</sup> )	± 0,050 (±40 млн <sup>-1</sup> )	± 0,025 (±20 млн <sup>-1</sup> )	4013-87
3				0,95 (0,075 %)	± 0,06 (±0,005 %)	± 0,04 (±0,003 %)	6193-91
2	SO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 2	0,95 (357 млн <sup>-1</sup> )	± 0,06 (±22 млн <sup>-1</sup> )	± 0,03 (±11млн <sup>-1</sup> )	6189-91
3				1,9 (0,071 %)	± 0,1 (±0,004 %)	± 0,05 (±0,002 %)	6191-91
2	SO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 5	1,9 (0,071 %)	± 0,1 (±0,004 %)	± 0,05 (±0,002 %)	6191-91
3				4,75 (0,179 %)	± 0,24 (±0,009)	± 0,13 (±0,005)	5894-91
2	SO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 10	4,75 (0,179 %)	± 0,24 (±0,009 %)	± 0,13 (±0,005 %)	5894-91
3				9,5 (0,36 %)	± 0,5 (±0,002 %)	± 0,3 (±0,011 %)	5893-91
2	SO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 20	9,5 (0,36 %)	± 0,5 (±0,02 %)	± 0,3 (±0,011 %)	5893-91
3				19 (0,71 %)	± 1 (±0,04 %)	± 0,5 (±0,02 %)	5892-91
2	SO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	г/м <sup>3</sup>	0 - 60	28,5 (1,07 %)	± 1,6 (±0,06 %)	± 0,8 (±0,03 %)	5891-91
3				57 (2,14 %)	± 3 (±0,11 %)	± 1,9 (±0,07 %)	5890-91

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
1	Азот особой чистоты ГОСТ 9293-74						
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,008	3816-87
3				1,90	± 0,10	± 0,016	3819-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 5	1,90	± 0,10	± 0,016	3819-87
3				4,75	± 0,25	± 0,04	3827-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 10	4,75	± 0,25	± 0,04	3827-87
3				9,5	± 0,5	± 0,08	3831-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 20	9,5	± 0,5	± 0,08	3831-87
3				19,0	± 1,0	± 0,16	3834-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 30	9,5	± 0,5	± 0,08	3831-87
3				28,5	± 1,5	± 0,2	3835-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 50	19,0	± 1,0	± 0,16	3834-87
3				48	± 2	± 0,1	3838-87
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 70	28,5	± 1,5	± 0,2	3835-87
3				67	± 2	± 0,2	4422-88
2	CO-N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 100	48	± 2	± 0,2	4422-88
3				95	± 2	± 0,2	4422-88
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 2	0,95	± 0,050	± 0,008	3760-87
3				1,90	± 0,10	± 0,016	3763-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 5	1,90	± 0,10	± 0,016	3763-87
3				4,75	± 0,25	± 0,04	3769-87

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 10	4,75	± 0,25	± 0,04	3769-87
3				9,5	± 0,5	± 0,08	3773-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 20	9,5	± 0,5	± 0,08	3773-87
3				19,0	± 1,0	± 0,16	3776-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 30	9,5	± 0,5	± 0,08	3773-87
3				28,5	± 1,5	± 0,2	3779-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 50	19,0	± 1,0	± 0,16	3776-87
3				47,5	± 2,5	± 0,4	3783-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 70	28,5	± 1,5	± 0,2	3779-87
3				66,5	± 3,0	± 0,4	3785-87
2	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 100	47,5	± 2,5	± 0,4	3783-87
3				95	± 2	± 0,8	4424-88
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,008	3874-87
3				1,90	± 0,10	± 0,016	3877-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 5	1,90	± 0,10	± 0,016	3877-87
3				4,75	± 0,25	± 0,04	3883-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 10	4,75	± 0,25	± 0,04	3883-87
3				9,5	± 0,5	± 0,08	3885-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 20	9,5	± 0,5	± 0,08	3885-87
3				19,0	± 1,0	± 0,16	3888-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 30	9,5	± 0,5	± 0,08	3885-87
3				28,5	± 1,5	± 0,2	3890-87

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 50	19,0	± 1,0	± 0,16	3888-87
3				47,5	± 2,5	± 0,4	3892-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 70	28,5	± 1,5	± 0,2	3890-87
3				67	± 3	± 0,5	3893-87
2	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 100	47,5	± 2,5	± 0,4	3892-87
3				92	± 3	± 0,8	3894-87

Продолжение приложения Б

б) для измерительного канала, основанного на термомагнитном принципе измерения

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Кислород в азоте							
1	Азот особой или повышенной чистоты ГОСТ 9293-74						
2 3	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	3716-87
				0,95	± 0,05	± 0,02	3718-87
2 3			0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	3718-87
				1,90	± 0,10	± 0,03	3721-87
2 3			0 - 5	2,50	± 0,25	± 0,05	3722-87
				4,75	± 0,25	± 0,05	3722-87
2 3			0 - 10	4,75	± 0,25	± 0,05	3722-87
				9,5	± 0,5	± 0,10	3724-87
2 3			0 - 21	9,5	± 0,5	± 0,10	3724-87
				20,0	± 1,0	± 0,2	3727-87
2 3			0 - 30	15,0	± 1,0	± 0,2	3727-87
				28,0	± 2,0	± 0,2	3732-87
2 3			0 - 50	25,0	± 2,0	± 0,2	3732-87
				47,5	± 2,5	± 0,4	3733-87
2 3	0 - 80	40,0	± 2,5	± 0,5	3728-87		
		77,5	± 2,5	± 0,5	3728-87		
2 3	0 - 100	50,0	± 2,5	± 0,5	3728-87		
		Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-83					
1 2 3	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	15 - 30	15,5	± 0,5	± 0,1	3730-87	
			22,5	± 0,5	± 0,1	3730-87	
			29,0	± 0,5	± 0,1	3730-87	
1 2 3	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	50 - 80	52,0	± 2,0	± 0,2	3732-87	
			65,0	± 2,0	± 0,2	3732-87	
			78,0	± 2,0	± 0,2	3732-87	

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Кислород в азоте							
1	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	80 - 100	81,0	± 1,0	± 0,1	3735-87
2				90,5	± 0,5	± 0,1	3736-87
3				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-83			
1	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>		90 - 100	90,5	± 0,5	± 0,1	3736-87
2				95,2	± 0,2	± 0,06	7591-99
3				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-83			
1	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>		95 - 100	95,2	± 0,2	± 0,06	7591-99
2				97,5	± 0,2	± 0,06	7591-99
3				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-78			
1	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>		98 - 100	98,2	± 0,2	± 0,06	7591-99
2				99,0	± 0,2	± 0,06	7591-99
3				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-83			



Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД	
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации		
Кислород в аргоне								
1	Аргон ГОСТ 10157-79							
2 3	O <sub>2</sub> - Ar	объемная доля, %	0 - 1	0,50 0,95	± 0,05 ± 0,05	± 0,02 ± 0,02	7597-99 7597-99	
2 3	O <sub>2</sub> - Ar		0 - 2	0,95 1,9	± 0,05 ± 0,1	± 0,02 ± 0,03	7597-99 7598-99	
2 3	O <sub>2</sub> - Ar		0 - 5	2,50 4,75	± 0,25 ± 0,25	± 0,05 ± 0,05	7599-99 7599-99	
2 3	O <sub>2</sub> - Ar	объемная доля, %	0 - 100	50,0	± 2,5	± 0,5	7600-99	
				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-83				
1 2 3	O <sub>2</sub> - Ar		80 - 100	81,0 90,5	± 1,0 ± 0,5	± 0,1 ± 0,08	5907-91 4287-88	
				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-83				
1 2 3	O <sub>2</sub> - Ar	объемная доля, %	90 - 100	90,5 95,0	± 0,5 ± 0,5	± 0,08 ± 0,08	4287-88 4287-88	
				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-78				
1 2 3	O <sub>2</sub> - Ar		98 - 100	98,10 99,00	± 0,10 ± 0,10	± 0,04 ± 0,04	4288-88 4288-88	
				Кислород газообразный особой чистоты ТУ6-21-10-78				

Продолжение приложения Б

в) для измерительного канала, основанного на термокондуктометрическом принципе измерения

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Водород в азоте							
1	Азот особой чистоты ГОСТ 9293-74						
2	Н <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	0,5	± 0,05	± 0,02	3943-87
3				0,95	± 0,05	± 0,02	3944-87
2			0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	3944-87
3				1,90	± 0,10	± 0,03	3912-87
2			0 - 3	1,50	± 0,10	± 0,03	3912-87
3				2,85	± 0,15	± 0,03	3913-87
2			0 - 5	2,50	± 0,15	± 0,03	3913-87
3				4,75	± 0,25	± 0,04	3917-87
2			0 - 10	4,75	± 0,25	± 0,04	3917-87
3				9,5	± 0,5	± 0,08	3921-87
2			0 - 20	9,5	± 0,5	± 0,08	3921-87
3				19,0	± 1,0	± 0,2	3930-87
2			0 - 30	15,0	± 1,0	± 0,2	3930-87
3				28,0	± 2,0	± 0,3	3933-87
2			0 - 40	19,0	± 1,0	± 0,2	3930-87
3				38,0	± 2,0	± 0,3	3933-87
2			0 - 50	25,0	± 2,0	± 0,5	3931-87
3				48,0	± 2,0	± 0,5	3931-87
2			0 - 60	28	± 2	± 0,3	3933-87
3				58,0	± 2,0	± 0,3	3933-87
2	0 - 80	38	± 2	± 0,3	3933-87		
3		78,0	± 2,0	± 0,5	3931-87		

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД		
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации			
Водород в азоте									
2	Н <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 100	48,0	± 2,0	± 0,5	3931-87		
3				95,0	± 2,0	± 0,5	3931-87		
1			50 - 100	52	± 2	± 0,3	3933-87		
2				75	± 2	± 0,3	3933-87		
3			Водород ГОСТ 3022-80						
1			60 - 100	62	± 2	± 0,3	3933-87		
2				81,0	± 1	± 0,2	3939-87		
3			Водород ГОСТ 3022-80						
1			80 - 100	81,0	± 1,0	± 0,2	3939-87		
2				90,5	± 0,5	± 0,10	3940-87		
3			Водород ГОСТ 3022-80						
1			90 - 100	90,5	± 0,5	± 0,10	3940-87		
2				95,0	± 0,2	± 0,08	7603-99		
3			Водород ГОСТ 3022-80						
1			95 - 100	95,0	± 0,2	± 0,08	7603-99		
2				97.5	± 0,2	± 0,08	3942-87		
3			Водород ГОСТ 3022-80						
Водород в кислороде									
1			Кислород особой чистоты ТУ 6-21-10-83						
2			Н <sub>2</sub> -O <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	7601-99
3						1,00	± 0,10	± 0,026	4273-88
2	0 - 2	1,00			± 0,10	± 0,026	4273-88		
3		1,90			± 0,10	± 0,026	4273-88		
2	0 - 3	1,50			± 0,10	± 0,026	4273-88		
3		2,85			± 0,15	± 0,05	7602-99		

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Кислород в водороде							
1	Водород ГОСТ 3022-80						
2	O <sub>2</sub> - H <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	0,5	± 0,05	± 0,02	7592-99
3				0,95	± 0,05	± 0,02	7592-99
2			0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	7592-99
3				1,9	± 0,1	± 0,03	7593-99
2			0 - 3	1,5	± 0,15	± 0,05	7594-99
3				2,85	± 0,15	± 0,05	7594-99
Диоксид углерода в азоте							
1	Азот особой чистоты						
2	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 30	15,0	± 1,5	± 0,2	3779-87
3				28,5	± 1,5	± 0,2	3779-87
2			0 - 50	25,0	± 2,5	± 0,4	3783-87
3				47,5	± 2,5	± 0,4	3783-87
1	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	объемная доля, %	40 - 100	43,0	± 2,5	± 0,4	3783-87
2				70,0	± 3,0	± 0,4	3785-87
3	Диоксид углерода сорт высший ГОСТ 8050-85						
1	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	объемная доля, %	90 - 100	90,5	± 0,5	± 0,1	3787-87
2				95,0	± 0,5	± 0,1	3787-87
3	Диоксид углерода сорт высший ГОСТ 8050-85						
Кислород в гелии							
1	Гелий ТУ 51-940-80						
2	O <sub>2</sub> -He	объемная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	7595-99
3				0,95	± 0,05	± 0,02	7595-99
2			0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	7595-99
3				1,9	± 0,1	± 0,03	7596-99

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация измеряемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Азот в гелии							
1	Гелий ТУ 51-940-80						
2	N <sub>2</sub> -He	объемная доля, %	0 - 20	10,0	± 1,0	± 0,2	3986-87
3				19,0	± 1,0	± 0,2	3986-87
2			0 - 40	19,0	± 1,0	± 0,2	3986-87
3				38,0	± 2,0	± 0,2	3985-87
2			0 - 60	30,0	± 2,0	± 0,2	3985-87
3				57,0	± 2,0	± 0,2	3985-87
1			60 - 100	62,0	± 2,0	± 0,2	3985-87
2				81,0	± 1,0	± 0,2	3983-87
3	Азот особой чистоты ГОСТ 9293-74						
1	N <sub>2</sub> -He	объемная доля, %	80 - 100	81,0	± 1,0	± 0,2	3983-87
2				89,0	± 1,0	± 0,2	3983-87
3	Азот особой чистоты ГОСТ 9293-74						
Водород в смеси (CO <sub>2</sub> -O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> )							
1	CO <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 0,5	9,5	± 1,0	± 0,1	4054-87
2	H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>			0,250	± 0,025	± 0,010	
	O <sub>2</sub> N <sub>2</sub>			9,5	± 0,5	± 0,15	
3	O <sub>2</sub>	1,9	± 0,1	± 0,03			
	N <sub>2</sub>	Ост.					
	H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	0,475	± 0,025	± 0,010			
2	O <sub>2</sub>	9,5	± 0,5	± 0,15	7606-99		
	N <sub>2</sub>	1,9	± 0,1	± 0,03			
3	Ост.				7606-99		

Продолжение приложения Б

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав ГСО-ПГС	Единица физической величины	Диапазон измерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
				Концентрация измеряемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
2	H <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	0,475	± 0,025	± 0,01	7606-99
	CO <sub>2</sub>			9,5	± 0,5	± 0,15	
	O <sub>2</sub>			1,9	± 0,1	± 0,03	
	N <sub>2</sub>			Ост.			
3	H <sub>2</sub>	объемная доля, %	0 - 1	0,95	± 0,05	± 0,01	7607-99
	CO <sub>2</sub>			9,5	± 0,5	± 0,15	
	O <sub>2</sub>			1,9	± 0,1	± 0,03	
	N <sub>2</sub>			Ост.			
Водород в метане							
1	H <sub>2</sub> -CH <sub>4</sub>	объемная доля, %	50-100	51,0	± 1,0	± 0,3	7604-99
2				75,0	± 1,0	± 0,3	7604-99
3	Водород ГОСТ 3022-80						
1	H <sub>2</sub> -CH <sub>4</sub>	объемная доля, %	70 - 100	71,0	± 1,0	± 0,3	7604-99
2				85,0	± 1,0	± 0,3	7604-99
3	Водород ГОСТ 3022-80						
Гелий в азоте							
1	He - N <sub>2</sub>	объемная доля, %	10-100	11,0	± 1,0	± 0,2	3983-87
2				55,0	± 2,0	± 0,2	3985-87
3	Гелий ТУ 51-940-80						

Примечания

1 Изготовители и поставщики ПГС в эксплуатации:

- ФГУП СПО «Аналитприбор», г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. 51-12-42.

- ООО «Мониторинг», г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел. (812) 315-11-45, факс: (812) 327-97-76;

- ЗАО «Лентехгаз», 193148, г. Санкт-Петербург, В Смоленский пр., 11.

2 Допускается использование ГСО-ПГС, не указанных в данном приложении, при условии соблюдения требований раздела 6 ГОСТ 13320-81.

Продолжение В

Пересчет объемных долей определяемого компонента в массовую концентрацию

Пересчет концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в массовую концентрацию, г/м<sup>3</sup>, производится по формуле

$$A_0 = \frac{A_d * M * P * 10}{22,41 * (1 + \frac{t}{273}) * 760}, \text{ г/м}^3 \quad (\text{В.1})$$

где  $A_d$  – объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте на ГСО-ПГС, %;

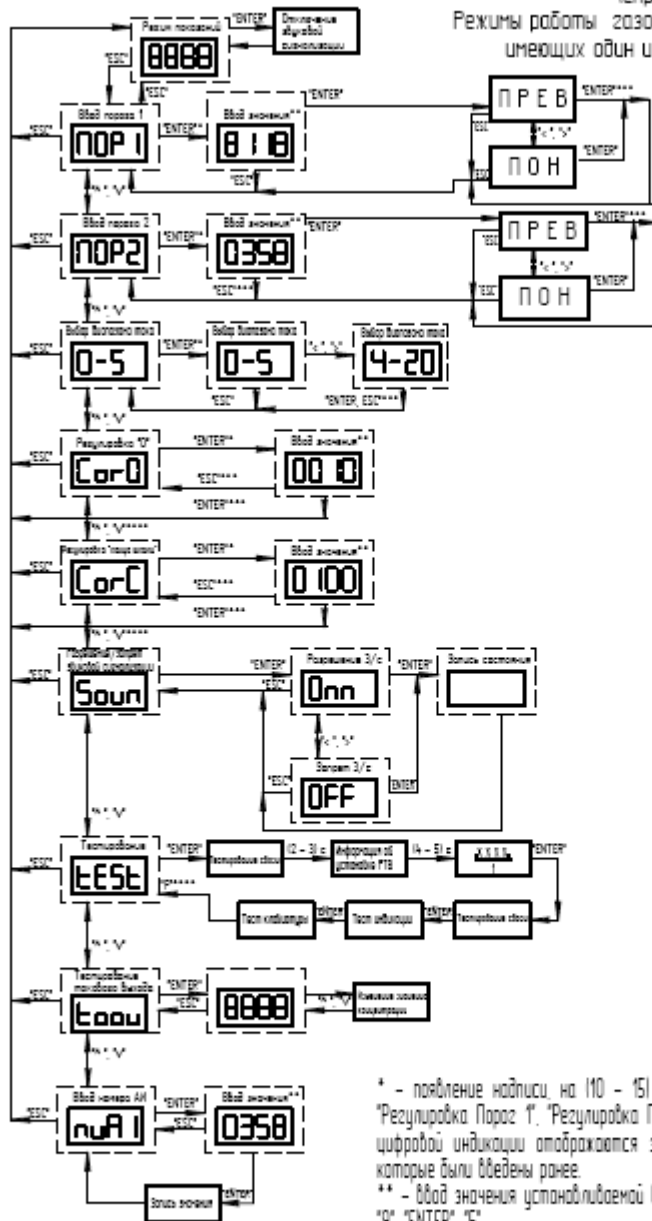
$P$  – атмосферное давление, мм рт.ст.;

$M$  – молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;

$t$  – температура окружающей среды, °С.

Приложение Г  
(справочное)

Режимы работы газоанализаторов GAMMA-100,  
имеющих один измерительный канал



\* - появление надписи, на 110 - 151 с. "----". При переходе к режимам "Регулировка Порог 1", "Регулировка Порог 2", "Выбор диапазона тока" на цифровой индикации отображаются значения порогов и диапазон тока, которые были введены ранее.

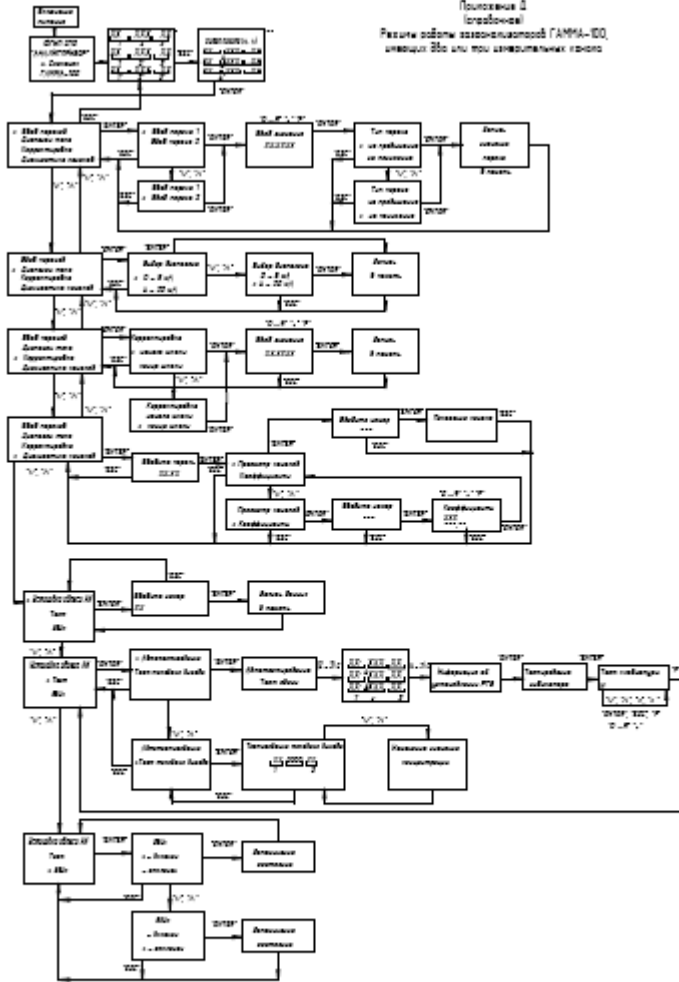
\*\* - ввод значения устанавливаемой величины цифровыми кнопками "0" ... "9", "ENTER", "F".

\*\*\* - "ENTER" - переход с запоминанием данных;  
"ESC" - переход без запоминания данных.

\*\*\*\* - удержание кнопки более чем на 5 с.  
1 - тип газа, определяется газоанализатором.



Подразделение 3  
(продолжение)  
Регистры работы контрольно-кассовой ГАММА-ЕО,  
интеграция ЭДО или при импортировании данных



- 1 - 1, 2, 3 - Итого сумма по кассе 1, 2, 3
- 4 - 1, 2, 3 - Итого сумма по кассе 1, 2, 3
- 5 - 1, 2, 3 - Итого сумма по кассе 1, 2, 3
- 6 - 1, 2, 3 - Итого сумма по кассе 1, 2, 3
- 7 - Итого сумма 3 кассы 1, 2, 3