

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

АНКАТ-410

Методика поверки

ИБЯЛ.413252.001МП

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы АНКAT-410 (в дальнейшем — газоанализатор) и устанавливает методику первичной поверки при выпуске из производства.

Интервал между поверками — 12 месяцев.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование:	6.2		
- проверка работоспособности газоанализатора;	6.2.1	Да	Да
- проверка газовой системы газоанализатора избыточным давлением;	6.2.2	Да	Да
- проверка электрической прочности изоляции	6.2.3	Да	Нет
- определение электрического сопротивления изоляции;	6.2.4	Да	Да
- проверка порогов срабатывания сигнализации	6.2.5	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик:	6.3		
- определение основной погрешности газоанализатора по измерительным каналам O ₂ , CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, HCl, NH ₃ , Cl ₂ , CO ₂ , ΣCH ₄ ;	6.3.1	Да	Да
- определение вариации показаний газоанализатора по измерительным каналам O ₂ , CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, HCl, NH ₃ , Cl ₂ , CO ₂ , ΣCH ₄ ;	6.3.2	Да	Да
- проверка унифицированного выходного токового сигнала на соответствие номинальной функции преобразования по измерительным каналам O ₂ , CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, HCl, NH ₃ , Cl ₂ , CO ₂ , ΣCH ₄	6.3.3	Да	Да
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений	6.4	Да	Да

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

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.1 и поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) согласно таблице 2.2.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
4.1; 6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-2М; ТУ 22-2021.003-88; диапазон измерений (0-100) С, ц.д. 1 °С
4.1; 6	Барометр-анероид М-67 по ТУ 25-04-1797, диапазон от 610 до 790 мм рт. ст., ± 0,8 мм рт. ст.
4.1; 6	Психрометр МВ-4М по ТУ 25-1607.054-87, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 % , температуры от минус 25 до плюс 50 °С
6.2; 6.3	Секундомер СОСпр-2б-2 по ГОСТ 5072-79, 60/60, кл.2
6.2	Мановакуумметр двухтрубный, диапазон от 0 до 600 мм вод. ст., ПГ 2 мм; ГОСТ 2405-88
6.2	Мех резиновый типа Б-1; ТУ 3810682-80
6.2	Зажим кровоостанавливающий 1х2-зубый, зубчатый прямой, ТУ 64-1-3220-79
6.2	Мегаомметр Ф4104 по ТУ 25-04-2467-75, диапазон измерения от 0 до 100 МОм, погрешность измерения ± 1 %
6.2	Установка для проверки электрической безопасности GPI-735А; диапазон вых. напряжения от 100 до 6000 В; диапазон установки по току от 0,01 до 10,0 мА; диапазон измерения сопротивления изоляции при напряжении 50 и 100 В от 1 до 2000 МОм, при напряжении 500 и 1000 В от 1 до 10000 МОм (максимальный ток утечки 40 мА)
6.2; 6.3	Ротаметр РМ-0,063 ГУЗ, предел до 0,063 м³/ч, кл. 4, ТУ 25-02.070213-82
6.3	Вольтамперметр М2044, пределы 0,75 мА - 30 А; 15 мВ - 600 В; кл. 0,2; ТУ 25-7514.0106-86
6.3	Вентиль точной регулировки ВТР, ИБЯЛ.306577.002-03
6.3	Редуктор баллонный БКО-25-1, ТУ 26-05-90-87
6.2 6.3	Трубка ПВХ 4х1,5; ТУ 2247-465-00208947-2006

Продолжение таблицы 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.3	Трубка Ф-4Д 4х1; ГОСТ 22056-76
6.3	Трубка ГС-ТВ (тройник), ГОСТ 25336-82
6.3	Вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72
6.3	Сосуд для увлажнения ИБЯЛ.441411.001
6.3	Генератор ГДП-102 ИБЯЛ413142.002 ТУ, относительная погрешность значений массовой концентрации ПГС, получаемых с генератора, ± 8 , ± 9 , $\pm$
6.3	Источник микропотока H ₂ S "ИМ03-М-А2", 6 мкг/мин; 30/35 °С; ИБЯЛ.418319.013 ТУ
6.3	Источник микропотока HCl «ИМ108-М-Е1», (1-10) мкг/мин; 30 °С; ИБЯЛ.418319.013 ТУ
6.3	Источник микропотока Cl ₂ "ИМ09-М-А2", (7-15) мкг/мин; 30°С; ИБЯЛ.418319.013 ТУ
6.3	Установка для приготовления ПГС состава NH ₃ с воздухом 368УО-R22 ИБЯЛ.064444.001
6.3	Установка для приготовления ПГС состава NH ₃ с воздухом 368УО-R2000 ИБЯЛ.064444.002
6.3	Установка для приготовления ПГС состава HCl с воздухом R2003
6.3	Баллон с воздухом кл.1 по ГОСТ 17433-80
6.3	Поверочные газовые смеси (ПГС) по ТУ 6-16-2956-92 согласно таблице 2.2

Таблица 2.2

№ ПГС	Компо- нентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Канал измерения O ₂ (0 – 21) %, объемной доли						
1	O ₂ -N ₂	объемная доля, %	Азот о.ч. по ГОСТ 9293-74			
2			9,5	± 0,5	Относительная ± 1 %	3724-87
3			20,0	Относительная ± 5 %	Относительная ± (-0,03X+1,15) %	3726-87
Канал измерения CO (0 – 200) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	CO- воздух	объемная доля, млн ⁻¹	1,0	± 0,5	Абсолютная ± 0,3	5004-89
2			100,0	± 7,0	Абсолютная ± 2,5	4265-88
3			190	± 10	Абсолютная ± 4	7590-99
Канал измерения CO (0 – 2000) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	CO-N ₂	объемная доля, млн ⁻¹ (%)	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			950 (0,095)	(± 0,005)	Относительная ± 2 %	3810-87
3			1900 (0,190)	(± 0,010)	Абсолютная (± 0,004)	3811-87
Канал измерения CO (0 – 0,5) %, объемной доли						
1	CO-N ₂	объемная доля, %	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			0,250	± 0,025	Относительная ± 2 %	3814-87
3			0,475	± 0,025	Относительная ± 2 %	3814-87

Продолжение таблицы 2.2

№ ПГС	Компо- нентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Канал измерения NO (0 – 200) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	NO-N ₂	объемная доля, млн ⁻¹	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			100	Относительная ± 20 %	Относительная ± 5 %	8736-06
3			190	Относительная ± 10 %	Относительная ± 4 %	8737-06
Канал измерения NO (0 – 2000) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	NO-N ₂	объемная доля, млн ⁻¹	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			1000 (0,100)	(± 0,008)	Относительная ± 4 %	4017-87
3			1800 (0,180)	(± 0,020)	Относительная ± 4 %	4021-87
Канал измерения NO (0 – 0,4) %, объемной доли						
1	NO-N ₂	объемная доля, %	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			0,180	± 0,020	Относительная ± 4 %	4021-87
3			0,380	± 0,040	Относительная ± 5 %	4022-87
Канал измерения NO ₂ (0 – 140) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	NO ₂ -N ₂	объемная доля, млн ⁻¹	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			70	Относительная ± 20 %	Относительная ± 5 %	8740-06
3			125	± 20	Относительная ±(-0,0125X+6,25) %	4026-87

Продолжение таблицы 2.2

№ ПГС	Компо- нентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Канал измерения SO ₂ (0 – 200) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	SO ₂ -N ₂	объемная доля, млн ⁻¹	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			100	± 10	Абсолютная ± 6	7609-99
3			190	± 10	Абсолютная ± 6	7609-99
Канал измерения SO ₂ (0 – 3000) млн ⁻¹ , объемной доли						
1	SO ₂ -N ₂	объемная доля,млн ⁻¹ (%)	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			1500 (0,150)	(± 0,009)	Абсолютная (± 0,005)	5894-91
3			2800 (0,28)	(± 0,02)	Абсолютная (± 0,011)	5893-91
Канал измерения H ₂ S (0 – 40) мг/м ³						
1	H ₂ S- воздух	мг/м ³	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			17	± 3	Относительная ± 8 %	*
3			34	± 6	Относительная ± 8 %	*
Канал измерения HCl (5 – 30) мг/м ³						
1	HCl- воздух	мг/м ³	5	± 1	Относительная ± 13 %	**
2			13	± 2	Относительная ± 13 %	**
3			25	± 3	Относительная ± 13 %	**

Продолжение таблицы 2.2

№ ПГС	Компо- нентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Канал измерения NH ₃ (0 – 150) мг/м ³ (первичная поверка)						
1	NH ₃ - воздух	мг/м ³	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80 (через увлажнитель)			
2			75	± 12	Абсолютная ± 7,5	***
3			135	± 22	Абсолютная ± 14	***
Канал измерения NH ₃ (0 – 150) мг/м ³ (периодическая поверка)						
1	NH ₃ - воздух	мг/м ³ (объемная доля)	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80 (через увлажнитель)			
2			75 (0,0106 %)	Относительная ± 15 %	Относительная ± 5 %	9167-2008
3			135 (191 млн ⁻¹)	(± 31 млн ⁻¹)	Абсолютная (± 19 млн ⁻¹)	7921-2001
Канал измерения NH ₃ (0 – 2000) мг/м ³ (первичная поверка)						
1	NH ₃ - воздух	мг/м ³	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80 (через увлажнитель)			
2			1000	± 160	Абсолютная ± 100	****
3			1800	± 288	Абсолютная ± 180	****
Канал измерения NH ₃ (0 – 2000) мг/м ³ (периодическая поверка)						
1	NH ₃ - воздух	мг/м ³ (объемная доля, %)	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80 (через увлажнитель)			
2			1000 (0,141)	Относительная ± 15 %	Относительная ± 5 %	9167-2008
3			1800 (0,250)	(±0,041)	Абсолютная (±0,025)	7920-2001

Продолжение таблицы 2.2

№ ПГС	Компо- нентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
Канал измерения Cl ₂ (0 – 25) мг/м ³						
1	Cl ₂ - воздух	мг/м ³	Воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80			
2			12	± 1	Относительная ± 9 %	*
3			23	± 2	Относительная ± 9 %	*
Канал измерения CO ₂ (0 – 30) %, объемной доли						
1	CO ₂ -N ₂	объемная доля, %	Азот о.ч. по ГОСТ 9293-74			
2			14,0	± 1,0	Относительная ± (-0,02X+0,85) %	3777-87
3			28,5	± 1,5	Абсолютная ± 0,2	3779-87
Канал измерения ΣCH (0 – 0,05) %, объемной доли						
1	CH ₄ -N ₂	объемная доля, %	Азот о.ч. по ГОСТ 9293-74			
2			0,250	± 0,025	Относительная ± 2 %	3872-87
3			0,475	± 0,025	Относительная ± 2 %	3872-87

Примечания

* - ПГС получены с генератора ГДП-102 ИБЯЛ.413142.002 ТУ с использованием источников микропотока ИБЯЛ.418319.013-2001;

** - ПГС получаемые с установки для приготовления поверочных газовых смесей состава HCl с воздухом R2003 или генератора ГДП-102 с источником микропотока HCl;

*** - ПГС получаемые с установки для приготовления поверочных газовых смесей состава NH₃ с воздухом 368УО-R22 ИБЯЛ.064444.001;

**** - ПГС получаемые с установки для приготовления поверочных газовых смесей состава NH₃ с воздухом 368УО-R2000 ИБЯЛ.064444.002

Допускается получение указанных ПГС на другом оборудовании при условии обеспечения характеристик, не хуже указанных.

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

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

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- требования техники безопасности и производственной санитарии выполнять согласно «Правилам по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения» ПОТ РО-14000-001-98, утвержденным департаментом экономики машиностроения министерства экономики РФ 12.03.98;

- 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;

- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;

- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;

- к поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

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

- температура окружающего воздуха,	°С	20 ± 5 ;
- относительная влажность,	%	65 ± 15 ;
- атмосферное давление,	кПа	101.3 ± 4 ;
	(мм рт. ст.)	(760 ± 30) ;
- напряжение питания,	В	230^{+22}_{-43}
- частота питающей сети,	Гц	$50,0 \pm 1,0$
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли),		

влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены;

- расход ПГС и время подачи ПГС должно соответствовать данным, приведенным в таблице 4.1.

- после проведения корректировки нуля и чувствительности, а также после проведения каждой проверки с применением ПГС (если не оговорено особо) необходимо подать на вход газоанализатора воздух кл.1 по ГОСТ 17433-80, через увлажнитель. Расход воздуха при этом установить в соответствии с данными таблицы 4.1 для ПГС №1. Воздух подавать:

- 1) для каналов измерений Cl_2 , HCl , SO_2 - в течение 20 мин;
- 2) для канала измерений NH_3 - в течение 45 мин;
- 3) для остальных каналов измерений - в течение 10 мин.

- в установившемся режиме при подаче анализируемой смеси допускается изменение показаний газоанализатора, не превышающее по своему значению 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности. Установившимся значением считать среднее значение показаний, полученное в течение 30 с после начала отсчета показаний.

Таблица 4.1

Канал измерений (диапазон измерений)	Расход ПГС, $\text{дм}^3/\text{мин}$	Время подачи ПГС, мин		
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3
O_2	$0,4 \pm 0,1$	3	3	3
CO		3	3	3
NO		5	5	5
NO_2		5	5	5
SO_2 (0 - 200)		10	5	5
SO_2 (0 - 3000)		15	5	5
H_2S	$0,35 \pm 0,05$	5	5	5
HCl	$0,40 \pm 0,05$	20	10	10
Cl_2	$0,5 \pm 0,1$	20	10	10
NH_3 (0 - 150)	$0,40 \pm 0,05$	15	10	10
NH_3 (0 - 2000)		25	15	15
CO_2	$0,5 \pm 0,2$	5	5	5
ΣCH	$0,4 \pm 0,1$	3	3	3

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ознакомиться с настоящей методикой поверки и руководством по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ;

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;

- проверить наличие паспортов и сроки годности поверочных газовых смесей;

- баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки не менее 24 ч;

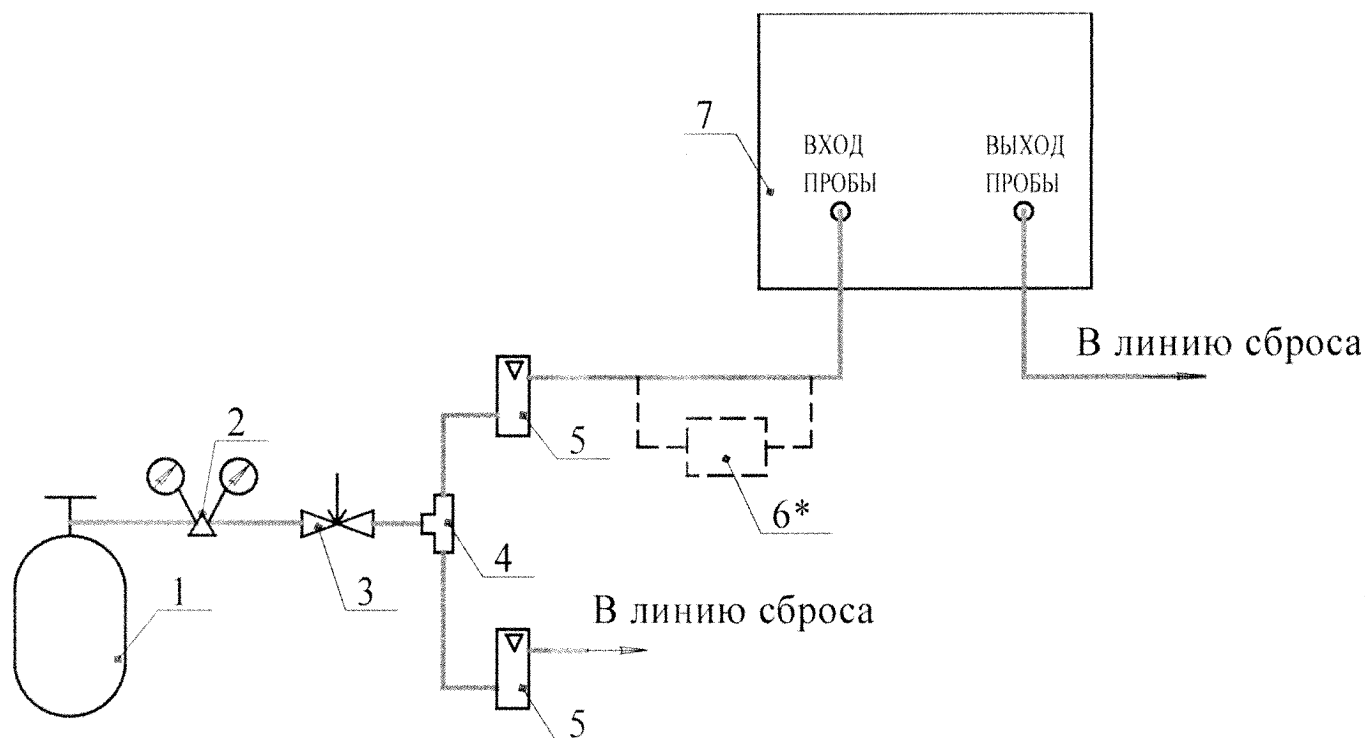
- газоанализатор должен быть выдержан при температуре поверки не менее 4 ч;

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

- ознакомиться с руководством по эксплуатации и подготовить газоанализатор к работе согласно разделу 2 руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ;

- перед определением метрологических характеристик провести корректировку нуля и чувствительности газоанализатора по каналам измерений согласно ИБЯЛ.413252.001РЭ.

- проверку газоанализатора по ПГС проводить по схемам рисунка 5.1, 5.2, 5.3, 5.4.

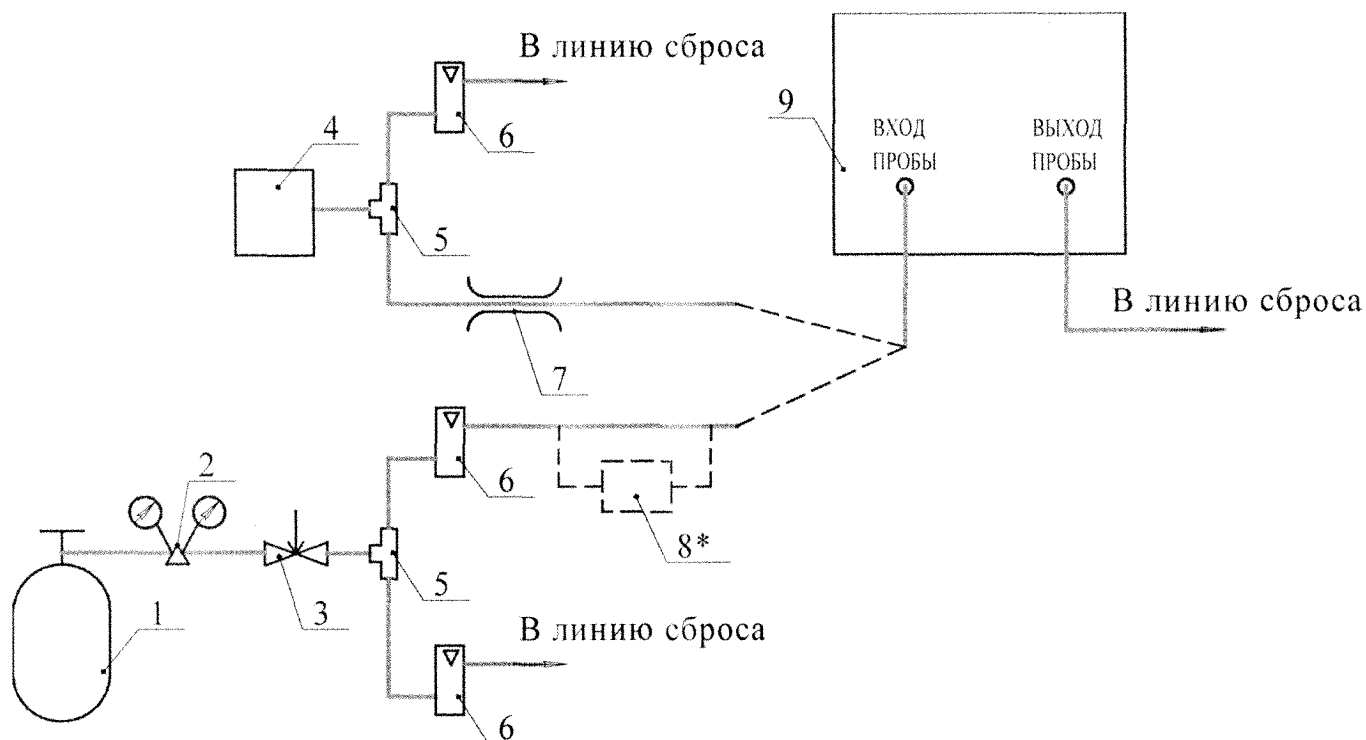


- 1 – баллон с ПГС;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – тройник (стеклянный или из нержавеющей стали);
- 5 – ротаметр;
- 6* - увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001;
- 7 – газоанализатор.

Примечание - * - Увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001 (заполненный на половину объема насыщенным раствором NaCl квалификации не ниже ч.д.а) или любое другое приспособление, обеспечивающее увлажнение воздуха до 65 % при расходе $(0,40 \pm 0,05)$ дм³/мин, подключается после проведения проверки основной погрешности по каждому измерительному каналу, для продувки воздухом кл.1 по ГОСТ 17433-80 или азотом.

Газовые соединения выполнять трубкой Ф-4Д 4х1,0.

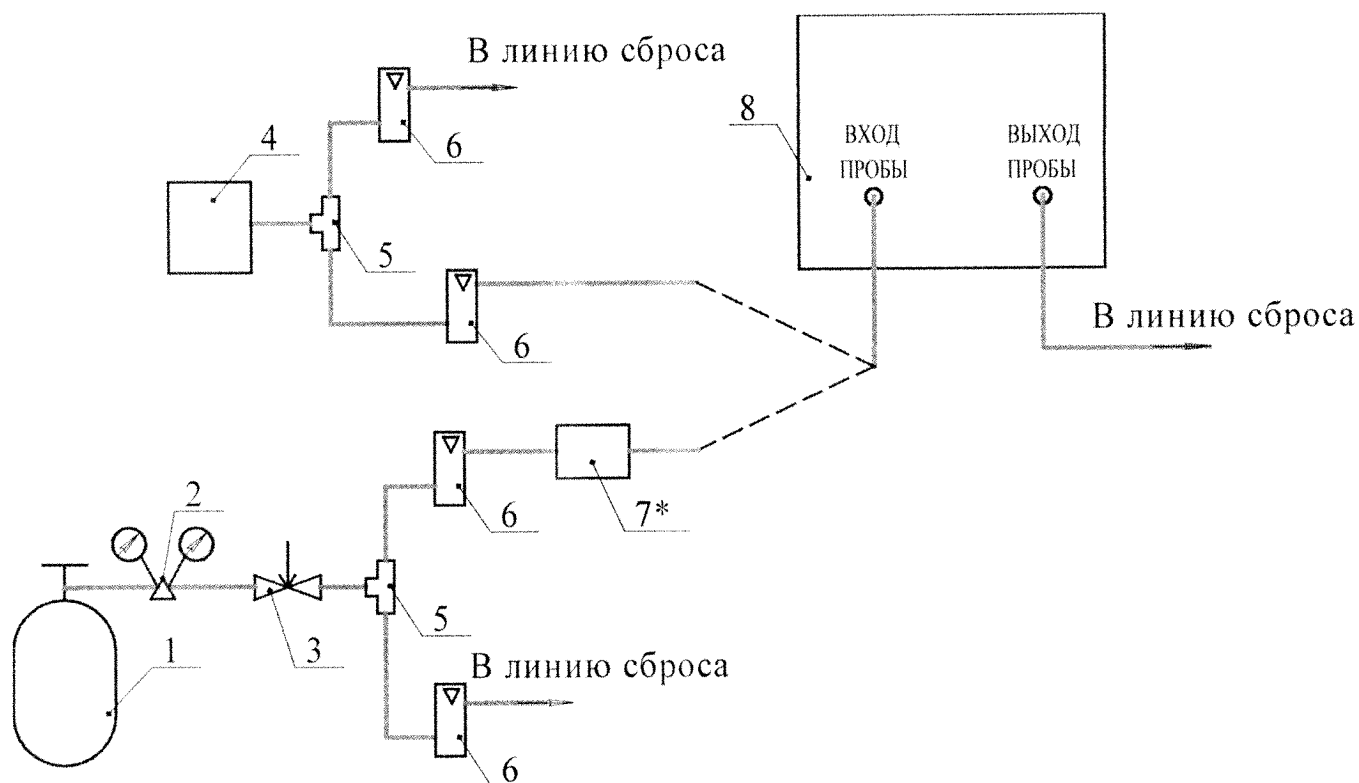
Рисунок 5.1 – Схема проверки по ПГС измерительных каналов O₂, CO, NO, NO₂, SO₂, CO₂, ΣCH (при первичной и периодической поверке) и NH₃ (при периодической поверке)



- 1 – баллон с воздухом;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 - генератор ГДП-102 с источниками микропотока;
- 5 – тройник (стеклянный или из нержавеющей стали);
- 6 – ротаметр;
- 7 – зажим медицинский;
- 8* - увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001;
- 9 – газоанализатор.

Примечание - * - Увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001 (заполненный на половину объема насыщенным раствором NaCl квалификации не ниже ч.д.а) или любое другое приспособление, обеспечивающее увлажнение воздуха до 65 % при расходе $(0,40 \pm 0,05)$ дм³/мин, подключается после проведения проверки основной погрешности по каждому измерительному каналу, для продувки воздухом кл.1 по ГОСТ 17433-80.

Рисунок 5.2 - Схема для проверок по ПГС измерительных каналов H₂S, Cl₂ (при первичной и периодической поверке) и HCl (при периодической поверке)

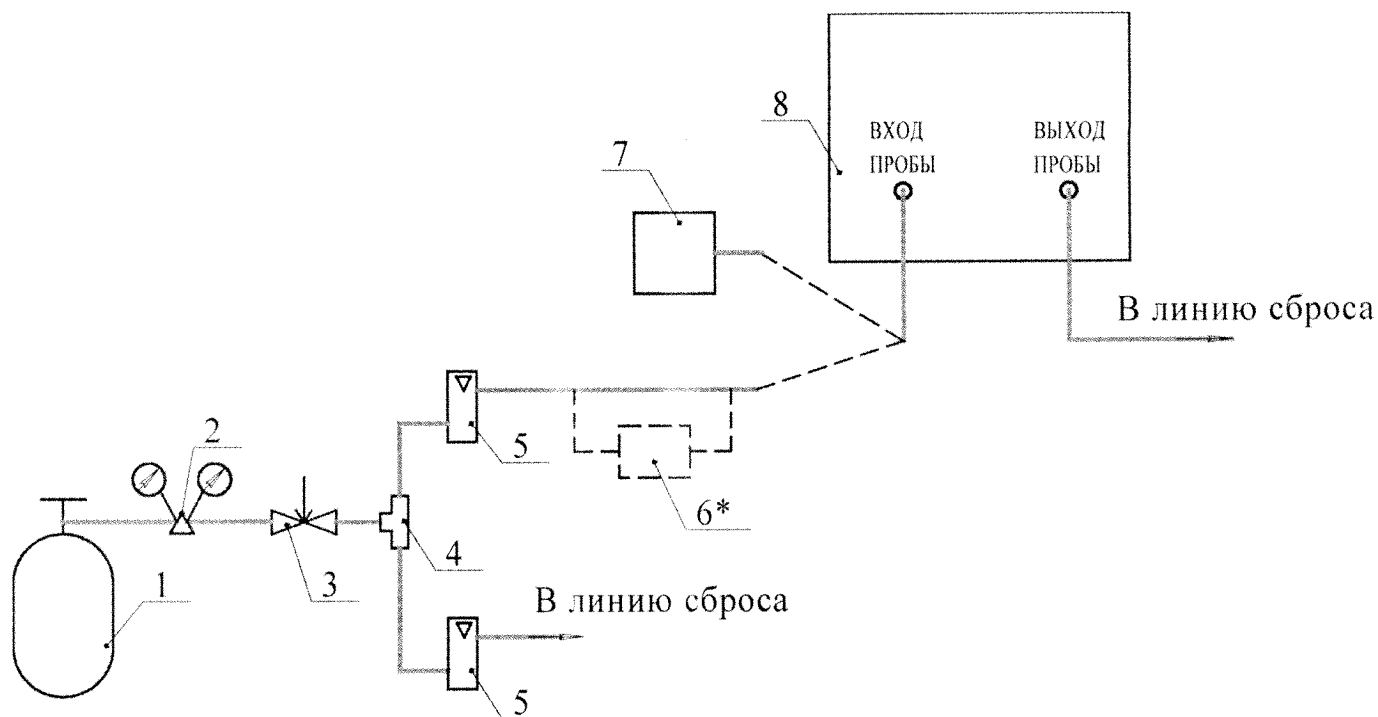


- 1 – баллон с воздухом;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 – установка 368У0-R22 (диапазон $(0 - 150) \text{ мг/м}^3$)
(установка 368ОУ-R2000 (диапазон $(0 - 2000) \text{ мг/м}^3$));
- 5 – тройник (стеклянный или из нержавеющей стали);
- 6 – ротаметр;
- 7 – увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001;
- 8 – газоанализатор.

Газовые соединения выполнять трубкой Ф-4Д 4х1,0 (длина 1,5 м).

Примечание - Увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001 (заполненный на половину объема насыщенным раствором NaCl квалификации не ниже ч.д.а) также используется для продувки воздухом кл.1 по ГОСТ 17433-80 после проведения проверки основной погрешности по каждому измерительному каналу. Допускается использовать в качестве сосуда для увлажнения любое другое приспособление, обеспечивающее увлажнение воздуха до 65 % при расходе $(0,40 \pm 0,05) \text{ дм}^3/\text{мин}$.

Рисунок 5.3 - Схема для первичной поверки по ПГС измерительного канала NH_3
(при первичной поверке)



- 1 – баллон с воздухом;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – тройник (стеклянный или из нержавеющей стали);
- 5 – ротаметр;
- 6* - увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001;
- 7 – установка R 2003/1 для получения ПГС состава HCl с воздухом;
- 8 – газоанализатор.

Газовые соединения выполнять трубкой Ф-4Д 4х1,0.

Примечание - * - Увлажнительный сосуд ИБЯЛ.441411.001 (заполненный на половину объема насыщенным раствором NaCl квалификации не ниже ч.д.а) или любое другое приспособление, обеспечивающее увлажнение воздуха до 50 – 65 % при расходе $(0,40 \pm 0,05) \text{ дм}^3/\text{мин}$, подключается после проведения проверки основной погрешности по каждому измерительному каналу, для продувки воздухом кл.1 по ГОСТ 17433-80.

Рисунок 5.4 - Схема для проверок по ПГС измерительного канала HCl
(при первичной поверке)

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

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, соответствующей руководству по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ;
- 4) комплектность газоанализатора, указанная в руководстве по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ;
- 5) исправность органов управления, настройки и коррекции;
- 6) наличие всех видов крепежа.

Примечание – Комплектность газоанализатора проверять только при первичной поверке при выпуске из производства.

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

6.2.1.1 Для проверки работоспособности включить газоанализатор в соответствии с руководством по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ.

6.2.1.2 Газоанализатор считается работоспособным, если

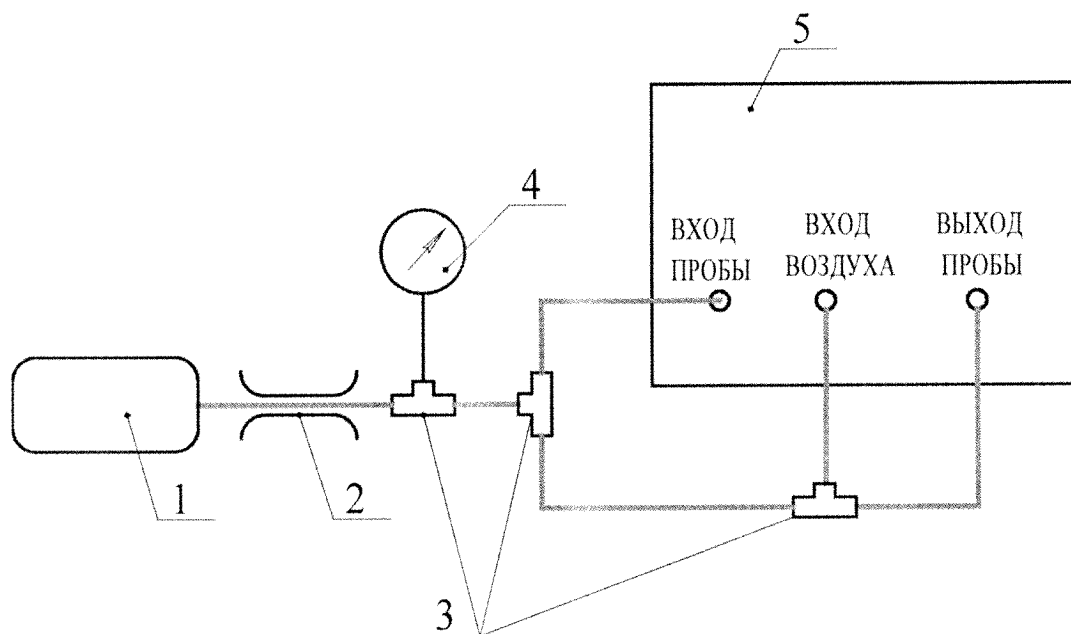
- при включении переключателя питания газоанализатора горит цифровой индикатор;
- светодиод «СЕТЬ» светится;
- на индикаторе отсутствует сообщение об ошибке.

6.2.2 Проверка газовой системы газоанализатора избыточным давлением

6.2.2.1 Проверку газовой системы газоанализатора избыточным давлением проводить в следующей последовательности:

- собрать схему проверки в соответствии с рисунком 6.1;
- создать избыточное давление 0,70 кПа (71 мм вод.ст.) и, пережав трубку зажимом, зарегистрировать показания манометра. Через 5 мин вновь зарегистрировать показания манометра.

6.2.2.2 Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если изменение давления в газовой системе за 5 мин не превышает 0,02 кПа (2 мм вод.ст.).



- 1 – мех резиновый;
- 2 – зажим;
- 3 – тройник;
- 4 – мановакуумметр двухтрубный;
- 5 – газоанализатор.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4х1,5.

Рисунок 6.1 - Схема для проверки газовой системы газоанализаторов
избыточным давлением

6.2.3 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.3.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки электрической безопасности GPI-735A при температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %. Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено, а сетевой переключатель включен. ПГС во время проверки через газоанализатор не пропускать.

6.2.3.2 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение частотой 50 Гц и действующим значением 1500 В прикладывать между соединенными вместе контактами разъёма «~230 В 50 Гц» и клеммой заземления.

6.2.3.3 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение частотой 50 Гц и действующим значением 800 В прикладывать между:

- соединенными вместе контактами разъёма «~230 В 50 Гц» и соединенными вместе контактами разъемов «RS-232», «RS232П», «RS-485», «Iвых», «Ivx»;
- соединенными вместе контактами разъёмов «РЕЛЕ» и клеммой заземления;
- соединенными вместе контактами разъёмов «РЕЛЕ» и соединенными вместе контактами разъемов «RS-232», «RS232П», «RS-485», «Iвых», «Ivx».

6.2.3.4 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение частотой 50 Гц и действующим значением 500 В прикладывать между:

- соединенными вместе контактами разъемов «RS-232», «RS232П», «RS-485», «Iвых», «Ivx» и клеммой заземления;
- соединенными вместе контактами разъемов «RS-485», «RS-232», «RS232П», «Iвых» и соединенными вместе контактами разъёма «Ivx»;
- соединенными вместе контактами разъемов «RS-485», «RS-232», «RS232П», «Ivx» и соединенными вместе контактами разъёма «Iвых».

6.2.3.5 Испытательное напряжение изменять от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Изоляцию выдерживать под испытательным напряжением в течение 1 мин. Снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля осуществлять в течение такого же времени.

6.2.3.6 Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если за время проверки не наблюдается признаков пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции.

Примечание – Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

6.2.4 Определение электрического сопротивления изоляции

6.2.4.1 Определение электрического сопротивления изоляции проводить при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности до 80 %. Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено, а сетевой переключатель включен. ПГС во время проверки через газоанализатор не пропускать.

6.2.4.2 Определение электрического сопротивления изоляции проводить мегаомметром Ф4101 при напряжении 500 В. Отсчет показаний проводить через 10 с или, если показания не устанавливаются, через 1 мин после приложения испытательного напряжения.

6.2.4.3 Мегаомметр подключить между клеммой защитного заземления и соединенными вместе контактами разъемов «РЕЛЕ», «Iвых», «RS-232», «RS-485», «RS-232П», «Iвх», «~230 В 50 Гц».

6.2.4.4 Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если полученное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

6.2.5 Проверка порогов срабатывания сигнализации

6.2.5.1 Проверку срабатывания сигнализации «Порог 1» проводить следующим образом:

- установить пороговое значение срабатывания сигнализации «Порог 1» равным $1,2 \cdot A_{\text{пгс2}}$, где $A_{\text{пгс2}}$ - действительное значение содержания определяемого компонента в ПГС № 2, указанное в паспорте на ПГС, объемная доля, % (объемная доля, млн^{-1} , мг/м^3);

- установить тип порога – «на превышение»;

- подать на вход газоанализатора ПГС № 2 и зафиксировать включение сигнализации «Порог 1»;

- установить пороговое значение срабатывания сигнализации «Порог 1» равным $0,8 \cdot A_{\text{пгс2}}$;

- подать на вход газоанализатора ПГС № 2 и зафиксировать включение сигнализации «Порог 1».

6.2.5.2 Проверку срабатывания сигнализации «Порог 2» проводить следующим образом:

- установить пороговое значение срабатывания сигнализации «Порог 2» равным $1,2 \cdot A_{\text{пгс2}}$;

- установить тип порога – «на превышение»;

- подать на вход газоанализатора ПГС № 2 и зафиксировать включение сигнализации «Порог 2»;

- установить пороговое значение срабатывания сигнализации «Порог 1» равным $0,8 \cdot A_{\text{пгс2}}$;

- подать на вход газоанализатора ПГС № 2 и зафиксировать включение сигнализации «Порог 2».

Примечание - При вводе пороговых значений срабатывания сигнализации соблюдать условие – пороговое значение срабатывания сигнализации «Порог 2» должно быть больше, чем пороговое значение срабатывания сигнализации «Порог 1».

6.2.5.3 После окончания испытаний установить пороговые значения срабатывания сигнализации «Порог 1» и «Порог 2» равными пороговым значениям принятым при выпуске газоанализатора из производства.

6.2.5.4 Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если включение и выключение сигнализации происходит в указанной выше последовательности.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналам измерений $O_2, CO, NO, NO_2, SO_2, H_2S, HCl, NH_3, Cl_2, CO_2, \Sigma CH$

6.3.1.1 Определение основной абсолютной погрешности газоанализатора проводить по схемам, приведенным на рисунках 5.1 – 5.4. Подать на вход газоанализаторов ПГС в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3.

6.3.1.2 Значение основной абсолютной погрешности газоанализаторов Δ в каждой точке поверки, в которой нормируется основная абсолютная погрешность определить по формуле

$$\Delta = A_j - A_0, \quad (6.1)$$

где A_j – показания газоанализатора в j-ой точке поверки, объемная доля, % (объемная доля, $млн^{-1}$, $мг/м^3$);

A_0 - действительное значение содержания определяемого компонента, указанное в паспорте на ПГС, объемная доля, % (объемная доля, $млн^{-1}$, $мг/м^3$).

6.3.1.3 Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ , %, в каждой точке поверки, в которой нормируется основная относительная погрешность определить по формуле

$$\delta = \frac{A_j - A_0}{A_0} \cdot 100, \quad (6.2)$$

6.3.1.4 Значение основной приведенной погрешности газоанализатора γ , %, в каждой точке поверки, в которой нормируется основная приведенная погрешность определить по формуле

$$\gamma = \frac{A_j - A_0}{A_B - A_H} \cdot 100, \quad (6.3)$$

где A_B, A_H – содержание определяемого компонента, соответствующее верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, объемная доля, % (объемная доля, $млн^{-1}$, $мг/м^3$).

6.3.1.5 Определить значение основной приведенной погрешности газоанализатора γ , %, в каждой точке проверки для измерительного канала ΣCH по формуле

$$\gamma = \frac{(A_j - A_o) \cdot S_i}{A_B - A_H} \cdot 100, \quad (6.4)$$

где S_i – константа газоанализатора пропана по метану, указанная в руководстве по эксплуатации.

При подаче ПГС №2 использовать константу S_2 .

При подаче ПГС №3 использовать константу S_3 .

6.3.1.6 Результаты операции поверки положительные, если полученные значения основной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки не превышают пределов приведенных в приложении А.

6.3.2 Определение вариации показаний по каналам измерений O_2 , CO , NO , NO_2 , SO_2 , H_2S , HCl , NH_3 , Cl_2 , CO_2 , ΣCH

6.3.2.1 Определение вариации показаний проводить одновременно с определением основной погрешности для каждого измерительного канала на ПГС №2.

6.3.2.2 Определить вариацию показаний b газоанализатора:

- в точке поверки, в которой нормируется предел допускаемой основной абсолютной погрешности по формуле

$$b_{\Delta} = \frac{A_{j\delta} - A_{jm}}{\Delta_d}, \quad (6.5)$$

где b_{Δ} – вариация показаний газоанализатора в долях от пределов основной абсолютной погрешности;

$A_{j\delta}$ (A_{jm}) – показания газоанализатора при подходе к точке поверки со стороны больших (меньших) значений содержания определяемого компонента, объемная доля, % (объемная доля, млн^{-1} , мг/м^3);

Δ_d – предел основной абсолютной погрешности в точке поверки, указанный в приложении А, объемная доля, % (объемная доля, млн^{-1} , мг/м^3);

- в точке поверки, в которой нормируется предел допускаемой основной относительной погрешности по формуле

$$b_{\delta} = \frac{A_{j\delta} - A_{jm}}{A_o \cdot \delta_d} \cdot 100, \quad (6.6)$$

где b_{δ} – вариация показаний газоанализатора, в долях от пределов основной относительной погрешности;

δ_d – предел допускаемой основной относительной погрешности измерений в точке поверки, указанный в приложении А, %;

- в точке поверки, в которой нормируется предел допускаемой основной приведенной погрешности по формуле

$$b_{\gamma} = \frac{A_{j\delta} - A_{jm}}{(A_B - A_H) \cdot \gamma_d} \cdot 100, \quad (6.7)$$

где b_{γ} - вариация показаний газоанализатора в долях от пределов основной приведенной погрешности;

γ_d - предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений в точке поверки, указанный в приложении А, %.

6.3.2.3 Результаты операции поверки положительные, если полученные значения вариации показаний в долях от пределов допускаемой основной погрешности не превышает 0,5.

6.3.3 Проверка унифицированного выходного токового сигнала на соответствие номинальной функции преобразования по измерительным каналам O₂, CO, NO, NO₂, SO₂, H₂S, HCl, NH₃, Cl₂, CO₂, ΣСН

6.3.3.1 Проверку унифицированного выходного токового сигнала на соответствие номинальной функции преобразования проводить на каждом измерительном канале для каждого измерительного канала при подаче ПГС №№ 1-2-3-2-3-1 одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1.

6.3.3.2 Подключить вольтамперметр типа М2044, к токовому выходу газоанализатора (ХЗ:1 и ХЗ:2). В каждой точке поверки регистрировать показания вольтамперметра.

6.3.3.3 Вычислить показания газоанализатора по токовому выходу A_j , объемная доля, % (объемная доля, млн⁻¹, мг/м³), по формуле

$$A_j = \frac{I_j - I_n}{K_n} + A_n, \quad (6.8)$$

где I_j - значение выходного сигнала, при подаче ПГС, мА;

I_n - начальное значение выходного сигнала, равное

- 0,0 - для выходного токового сигнала 0 - 5 мА;
- 4,0 - для выходного токового сигнала 4 - 20 мА;

K_n - номинальный коэффициент преобразования, определяемый по формуле

$$K_n = \frac{I_B - I_n}{A_B - A_n}, \quad (6.9)$$

где I_B - верхний предел диапазона выходного токового сигнала, равный:

- 5 мА для выходного токового сигнала 0 - 5 мА;
- 20 мА для выходного токового сигнала 4 - 20 мА.

6.3.3.4 Определить значение основной погрешности по формулам (6.1) – (6.4) используя в качестве A_j значение, вычисленное по формуле (6.8).

6.3.3.5 Результаты операции поверки положительные, если полученные значения основной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки не превышают пределов приведенных в приложении А.

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений

6.4.1 Проверку номера версии и цифрового идентификатора ПО проводить в следующем порядке:

- включить и прогреть газоанализатор согласно указаниям руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ;

- убедиться, что по окончании прогрева на индикаторе газоанализатора появился в течение 2 – 3 с номер версии ПО;

- после этого, через 30 с происходит подсчет контрольной суммы с помощью алгоритма CRC-16 и вывод контрольной суммы на индикатор.

6.4.2 Результаты операции поверки положительные, если зарегистрированы номер версии ПО и значение контрольной суммы исполняемого кода соответствуют значениям, указанным в руководстве по эксплуатации ИБЯЛ.413252.001РЭ.

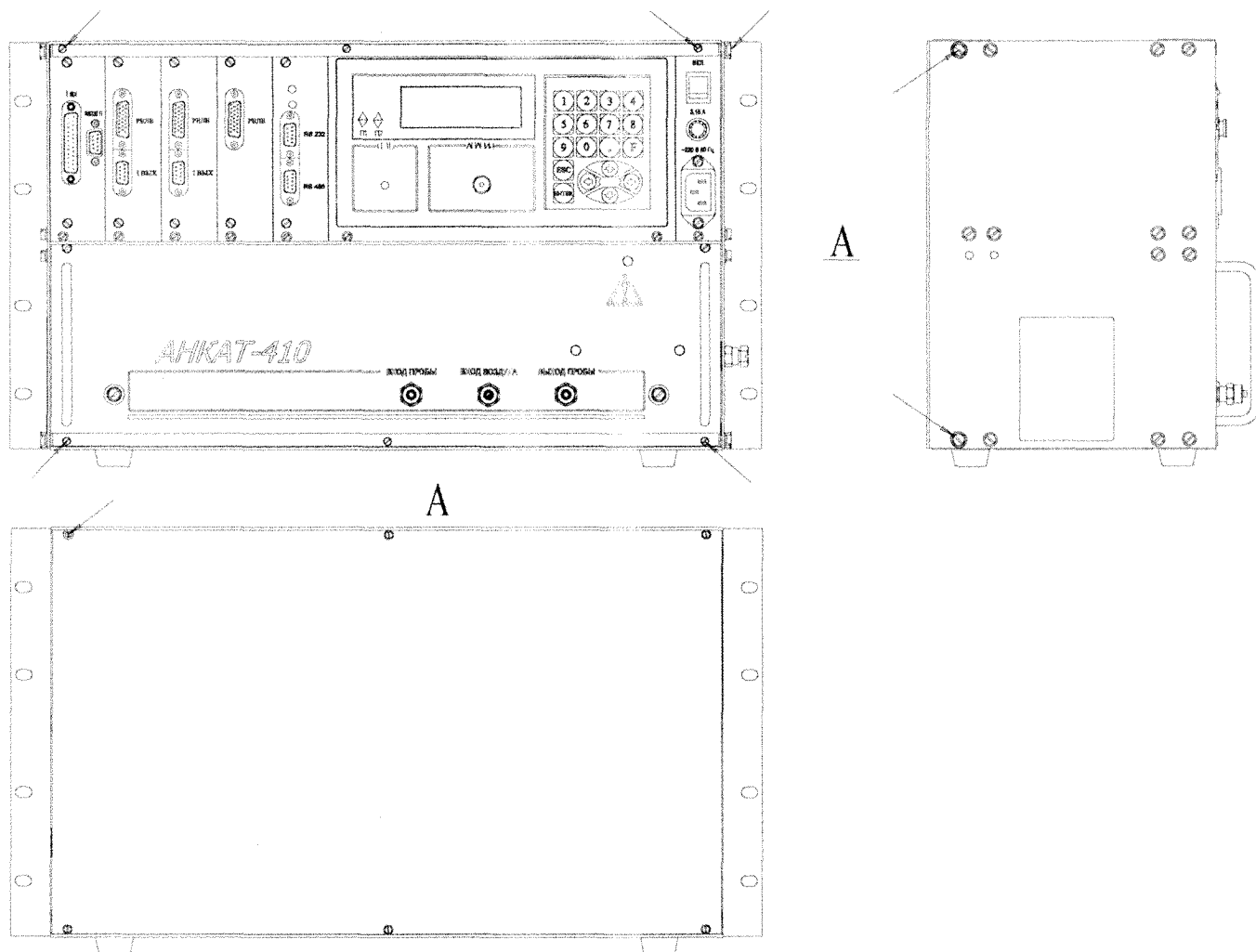
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению и клеймят путем нанесения оттиска поверительного клейма на корпусе газоанализатора или делают соответствующую отметку в руководстве по эксплуатации, или выдают свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94.

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

7.4 Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для нанесения оттисков клейм приведена на рисунке 7.1



Примечание - Стрелками указаны места пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 7.1 - Схема пломбировки газоанализатора от несанкционированного доступа и обозначение мест для нанесения оттисков клейм

Приложение А
(обязательное)

Канал измерений	Единица физической величины	диапазон измерений (диапазон показаний)	Цена единицы младшего разряда индикации	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		
					абсолютная	относительная	приведенная
O ₂	объемная доля, %	0 - 21 (0 - 21)	0,01	0 - 5	± 0,2		
				5 - 21	± 0,4		
CO	объемная доля, млн ⁻¹	0 - 200 (0 - 200)	1	0 - 20	± 5,0		
				20 - 200	± (5+0,06(C _{вх} -20))		
CO	объемная доля, млн ⁻¹	0 - 2000 (0 - 4000)	1	0 - 2000	± 10		
CO	объемная доля, %	0 - 0,5 (0 - 0,5)	0,001	0 - 0,5			± 5 %
NO	объемная доля, млн ⁻¹	0 - 200 (0 - 200)	1	0 - 50	± 5		
				50 - 200	± (5+0,1(C _{вх} -50))		
NO	объемная доля, млн ⁻¹	0 - 2000 (0 - 2000)	1	0 - 100	± 10		
				100 - 2000	± (10+0,1(C _{вх} -100))		
NO	объемная доля, %	0 - 0,4 (0 - 0,4)	0,001	0 - 0,4			± 10 %

Продолжение приложения А

Канал измерений	Единица физической величины	Диапазон измерений (диапазон показаний)	Цена единицы младшего разряда индикации	Участок диапазона измерений в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		
					абсолютная	относительная	приведенная
NO ₂	объемная доля, млн ⁻¹	0 – 140 (0 - 140)	1	0 – 140			± 15 %
SO ₂	объемная доля, млн ⁻¹	0 – 200 (0 – 200)	1	0 – 50	± 10		
				50 – 200	± (10+0,1(C _{ВХ} -50))		
SO ₂	объемная доля, млн ⁻¹	0 – 3000 (0 – 3000)	10	0 – 200	± 20		
				200 – 3000		± 10 %	
H ₂ S	мг/м ³	0 – 40 (0 – 150)	0,1	0 – 10	± 2		
				10-40		± 25 %	
HCl	мг/м ³	5 – 30 (0 – 150)	0,1	5 – 30		± 25 %	
NH ₃	мг/м ³	0 – 150 (0 – 150)	1	0 – 20	± 5		
				20 – 150	± (5+0,25(C _{ВХ} -20))		
NH ₃	мг/м ³	0 – 2000 (0 – 2000)	10	0 – 200	± 50		
				200 – 2000		± 25 %	

Продолжение приложения А

Канал измерений	Единица физической величины	диапазон измерений (диапазон показаний)	Цена единицы младшего разряда индикации	Участок диапазона измерений в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		
					абсолютная	относительная	приведенная
Cl ₂	мг/м ³	0 – 25 (0 – 25)	0.01	0 – 10	± 0,25		
				10 – 25		± 25 %	
CO ₂	объемная доля, %	0 – 30 (0 – 30)	0.1	0 – 30			± 5 %
ΣСН	объемная доля, %	0 – 0,05 (0 – 0,05)	0,0001	0 – 0,05			± 5 %
Примечание - C _{вх} – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, % (объемная доля, млн ⁻¹ , мг/м ³).							

Лист регистрации изменений

[illegible]