



АЯ 46

Датчики – газоанализаторы
термомагнитные

ДАМ

Руководство по эксплуатации

ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ

Содержание

	Лист
1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа газоанализаторов	4
1.1.1 Назначение газоанализаторов	4
1.1.2 Технические характеристики	7
1.1.3 Комплектность	18
1.1.4 Устройство и работа	20
1.1.5 Маркировка	26
1.1.6 Упаковка	27
2 Использование по назначению	28
2.1 Общие указания по эксплуатации	28
2.2 Подготовка газоанализаторов к использованию	29
2.3 Использование газоанализаторов	30
2.3.1 Порядок работы	30
2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	31
2.3.3 Применение газоанализаторов в сетях сбора информации	32А
3 Техническое обслуживание	33
4 Хранение	37
5 Транспортирование	37
6 Гарантии изготовителя	

7	Сведения о рекламациях	
38		
8	Свидетельство о приемке	
39		
9	Свидетельство об упаковывании	
40		
10	Сведения об отгрузке	
40		
Приложение А Датчики – газоанализаторы термомагнитные ДАМ.		
	Методика поверки	41
Приложение Б O_2 и CO газоанализаторы ГСО-ПГС, используемых для поверки газоанализаторов		
		52
Приложение В Датчики – газоанализаторы термомагнитные ДАМ.		
	Чертеж средств взрывозащиты	59

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия, технических характеристик датчиков-газоанализаторов термомагнитных ДАМ (в дальнейшем – газоанализаторы) и содержит сведения, необходимые для их правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Сертификат соответствия в системе сертификации ГОСТ Р № РОСС.RU.АЯ46.В24137 выдан органом по сертификации промышленной продукции РОСТЕСТ-МОСКВА. Срок действия до 30.10.2008г.

Сертификат соответствия в системе сертификации ГОСТ Р № РОСС.RU.ГБ06.В00136 выдан органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» ОС ВСИ «ВНИИФТРИ». Срок действия до 28.10.2008г.

Разрешение на применение № РРС 00-18831 выдано Федеральной службой по экологии, технологическому и атомному надзору. Срок действия до 5.12.08 г.

Газоанализаторы допущены к применению в Российской Федерации и имеют сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.004.A № 22360, выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии России. Срок действия до 01.12.10 г.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа газоанализаторов

1.1.1 Назначение газоанализаторов

1.1.1.1 Газоанализаторы предназначены для непрерывного автоматического измерения одного компонента (кислорода, водорода, диоксида углерода, дейтерия) в воздухе рабочей зоны помещений и наружных установок, в том числе во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, контроля технологических сред промышленных предприятий.

Область применения газоанализаторов – системы контроля технологических процессов энергетики, области нефтехимической, химической и других областей промышленности.

1.1.1.2 Тип газоанализаторов – стационарный, автоматический, одноканальный.

Газоанализаторы в зависимости от исполнения имеют один измерительный канал с различным принципом измерения согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение	Принцип измерения
ИБЯЛ.407111.002-03 ... - 17, ИБЯЛ.407111.002-42 ... -46	Термомагнитный
ИБЯЛ.407111.002-18 ... - 41, ИБЯЛ.407111.002-47 ... -49	Термокондуктометрический

Рабочее положение – вертикальное, датчиком вверх.

Способ забора пробы:

- диффузионный или принудительный – для вариантов исполнения ИБЯЛ.407111.002-15, -16, -22, -23, -24;

- принудительный – для всех вариантов исполнения.

Режим работы анализаторов – непрерывный.

1.1.1.3 Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении, соответствуют ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99, имеют маркировку взрывозащиты "1Exd[ib]IIC T6X". Газоанализаторы имеют взрывобезопасный уровень (1) взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видами:

1) "искробезопасная электрическая цепь" (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99;

2) "взрывонепроницаемая оболочка" (d) по ГОСТ Р 51330.1-99.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия для обеспечения безопасности в эксплуатации по ГОСТ Р 51330.0-99.

1.1.1.4 Питание газоанализаторов осуществляется:

1) при установке газоанализаторов в невзрывоопасных зонах – от источника постоянного напряжения $(23,5 \pm 12,5)$ В с максимальным выходным током не менее 200 мА;

2) при установке газоанализаторов во взрывоопасных зонах – от источника питания с параметрами:

"[Exib] IIC $U_0:16В$ $I_0:200$ мА $L_0:1мГн$ $C_0:0,45$ мкФ";

3) при установке газоанализаторов во взрывоопасных зонах - от источника постоянного напряжения (18 ± 7) В, имеющего маркировку взрывозащиты "[Exib] IIC", параметры искробезопасной цепи которого соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99.

Электрическая емкость трехпроводной линии связи (длина линии связи - не более 1 км) - не более 0,25 мкФ, индуктивность линии связи - не более 1 мГн, омическое сопротивление линии связи - не более 7 Ом на жилу.

При работе газоанализаторы могут использоваться совместно с блоком питания и сигнализации (БПС21) ИВЯЛ.411111.034 (поставляется по отдельному заказу), который имеет маркировку взрывозащиты "[Exib] IIC U₀:16В I₀:200 мА L₀:1мГн C₀:0,45 мкФ".

При работе газоанализаторы могут использоваться совместно с блоком расширения и связи (БРС) ИВЯЛ.411111.036 (поставляется по отдельному заказу), предназначенным для питания и измерения аналоговых информационных сигналов от газоанализаторов. БРС выполнен во взрывозащищенном исполнении, соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 и имеет маркировку взрывозащиты "[Exib] IIC"..

1.1.1.5 Степень защиты газоанализаторов по ГОСТ 14254-96 - IP54.

1.1.1.6 По устойчивости к воздействию климатических факторов газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

1.1.1.7 Условия эксплуатации газоанализаторов:

1) диапазон температуры окружающей и анализируемой среды, °С

- для газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-15,16 от минус 40 до 50;

- для остальных исполнений от 1 до 50;

2) диапазон атмосферного давления и давления анализируемой среды, кПа от 84 до 106,7, мм рт.ст. от 630 до 800.

(по отдельному заказу изготавливаются газоанализаторы ИБЯЛ.407111.002-18 ... -41, -47...-49, для которых диапазон атмосферного давления и давления анализируемой среды,

кПа от 84 до 294,

мм рт.ст. от 630 до 2205);

3) диапазон относительной влажности окружающей среды, при температуре 35 °С, без конденсации влаги, от 30 до 80 %;

4) массовая концентрация пыли в анализируемой среде, г/м³,

не более 10⁻²;

5) производственная вибрация в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения, равной 0,15 мм ;

6) напряженность внешнего однородного переменного магнитного поля не более 400 А/м;

7) напряженность внешнего однородного переменного электрического поля не более 10 кВ/м;

8) состав анализируемой среды:

- объемная доля диоксида углерода (СО₂) для газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-04 ... -09, -15 ... -17

- не более 4 %;

- объемная доля метана (CH_4) для газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-03 ... 09; ИБЯЛ.407111.002-15 ... -17

- не более 8 %;

- объемная доля водорода (H_2) для газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-10...-14

- не более 1 %;

- массовая концентрация аммиака (NH_3) - не более 100 мг/м³;

- массовая концентрация сероводорода (H_2S) - не более 50 мг/м³ ;

- объемная доля ацетилена (C_2H_2) - до 100 % (только для газоанализатора ИБЯЛ.407111.002-17);

9) расход анализируемой среды через газоанализатор (0,75 ± 0,25) л/мин.

1.1.1.8 По устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм газоанализаторы соответствуют группе исполнения N1 по ГОСТ 12997-84.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Электрическое питание газоанализаторов осуществляется напряжением питания постоянного тока от 11 до 36 В.

1.1.2.2 Потребляемая газоанализаторами мощность - не более 3 Вт.

1.1.2.3 Ток потребления газоанализаторов - не более 165 мА при напряжении питания (12 ÷ 36) В.

1.1.2.4 Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более указанных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Обозначение	Длина	Ширина	Высота	Способ за- бора пробы
ИБЯЛ.407111.002-03 ... -17, ИБЯЛ.407111.002-42 ... -46	165	130	250	Принуди- тельный
ИБЯЛ.407111.002-18 ... -41, ИБЯЛ.407111.002-47 ... -49			280	
ИБЯЛ.407111.002-15, -16			235	Диффузион- ный
ИБЯЛ.407111.002-22... -24	265			

1.1.2.5 Масса газоанализаторов - не более 5,0 кг.

1.1.2.6 Газоанализаторы имеют унифицированный выходной токовый сигнал (4 - 20) мА по ГОСТ 26.011-80. Токовый выход гальванически развязан от цепи питания газоанализатора. Сопротивление нагрузки - не более 500 Ом, пульсация выходного токового сигнала - не более 6 мВ при сопротивлении нагрузки не более 49,9 Ом.

1.1.2.7 Обозначение газоанализаторов, определяемые компоненты, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, состав анализируемой среды соответствуют данным, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Обозначение	Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализатора (γ_d), %	Состав анализируемой среды
ИБЯЛ.407111.002-03	O ₂	0 - 2	$\pm 6,0$	Кислород-аргон
-04		0 - 5	$(\pm 2,5)^*$	Кислород-азот
-05		0 - 5	$\pm 4,0$	
-06		0 - 10	$\pm 4,0 (\pm 2,5)^*$	
-07		0 - 30	$\pm 4,0 (\pm 2,5)^*$	
-08		0 - 50	$\pm 4,0 (\pm 2,5)^*$	
-09		15 - 30	$\pm 4,0 (\pm 2,5)^*$	
-10	O ₂	0 - 2	$\pm 4,0$	Кислород - дымовой газ ^{**}
-11		0 - 5	$(\pm 2,5)^*$	
-12		0 - 5	$\pm 4,0$	
-13		0 - 10	$(\pm 2,5)^*$	

-14		0,0 - 10	$\pm 4,0$	Кислород - воздух
-15		0,0 - 21	$\pm 2,5$	
-16		0,0 - 30	$\pm 4,0 (\pm 2,5)^*$	
-17		0 - 10	$\pm 7,5$	Кислород - ацетилен
-18	H ₂	0 - 1	$\pm 5,0$	Водород - азот
-19		0 - 2	$\pm 4,0$	
-20		0 - 3	$\pm 5,0 (\pm 2,5)^*$	
-21		60 - 100	$\pm 5,0 (\pm 2,5)^*$	
-22		0 - 1	$\pm 10,0$	Водород - воздух
-23		0 - 2	$\pm 4,0$	
-24		0 - 3	$\pm 4,0$	
-25		0 - 1	$\pm 5,0$	Водород - кислород
-26		0 - 2	$\pm 5,0$	
-27		0 - 3	$\pm 5,0$	
-28		50 - 100	$\pm 5,0 (\pm 2,5)^*$	Водород - углеводороды
-29		70 - 100	$\pm 5,0 (\pm 2,5)^*$	

Продолжение таблицы 1.3

Обозначение	Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализатора (γ _д), %	Состав анализируемой среды
ИБЯЛ.407111.00 2-30	O ₂	0 - 1	$\pm 5,0$	Кислород - водород
-31		0 - 2	$\pm 5,0$	
-32		0 - 3	$\pm 5,0$	

-33	CO ₂	0 - 10	± 10,0	Диоксид углерода - азот
-34		0 - 20	± 5,0	
-35		0 - 40	± 5,0	
-36		30 - 50	± 5,0	
-37		40 - 100	± 5,0	
-38	O ₂	0 - 1	± 5,0	Кислород-дейтерий
-39		0 - 3	± 5,0	
-40	Дейтерий	0 - 1	± 5,0	Дейтерий - кислород
-41		0 - 3	± 5,0	
-42	O ₂	0 - 2	± 4,0	Кислород - дымовой газ ^{***}
-43		0 - 5	(± 2,5) [*]	
-44		0 - 10	(± 2,5) [*]	
-45		0 - 5	± 5,0	
-46		0 - 10	± 5,0	
-47	H ₂	80 - 100	± 5,0 (± 2,5) [*]	Водород-азот
-48		90 - 100	± 5,0 (± 2,5) [*]	
-49		95 - 100	± 5,0 (± 2,5) [*]	

Примечания

* - определяется при заказе газоанализатора.

** - Состав дымовых газов:

объемная доля водорода (H₂) - до 1 %;

объемная доля метана (CH₄) - до 1 %;

объемная доля диоксида углерода (CO₂) - до 25 %;

азот (N₂) - остальное.

*** - Состав дымовых газов:

объемная доля водорода (H₂) - до 1 %;

объемная доля метана (CH₄) - до 1 %;

объемная доля диоксида углерода (CO₂) - от 7 до 13 %;

азот (N₂) - остальное.

1.1.2.8 Пределы допускаемой вариации выходного сигнала газоанализаторов - 0,5 в долях от допускаемой основной погрешности.

1.1.2.9 Номинальная функция преобразования газоанализаторов имеет вид

$$I = I_n + K_n \times (A_0 - A_n), \quad (1.1)$$

где I - выходной токовый сигнал газоанализаторов, мА;

I_n - нижняя граница диапазона выходного токового сигнала,

равная 4 мА;

A_0 - действительное значение концентрации определяемого компонента, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, объемная доля, %;

K_n - номинальный коэффициент преобразования, определяемый по формуле

$$K_n = \frac{I_B - I_n}{A_B - A_n}, \quad (1.2)$$

где I_B - верхняя граница диапазона выходного токового сигнала, равная 20 мА;

A_B, A_n - значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона измерений концентрации определяемого компонента, объемная доля, %.

1.1.2.10 Время прогрева газоанализаторов не более 60 мин.

1.1.2.11 Газоанализаторы имеют канал связи с внешней ЭВМ по интерфейсу RS-485. Скорость обмена - 1200 бод.

1.1.2.12 Допускаемый интервал времени работы газоанализатора без корректировки показаний, сут, не менее:

- для газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-06... -09, -14,

-16, -17, -38... -41, -46

180;

- для остальных исполнений газоанализаторов

30.

1.1.2.13 Номинальное время установления выходного сигнала газоанализаторов $T_{0,9ном}$, при расходе анализируемой среды на входе газоанализатора $(0,75 \pm 0,25)$ л/мин, не превышает значений, указанных в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Обозначение	Определяемый компонент	Номинальное время установления выходного сигнала газоанализаторов $T_{0,9ном}$, с
ИБЯЛ.407111.002-03	O ₂	120
-04		120
-05		120
-06		80

Продолжение таблицы 1.4

Обозначение	Определяемый компонент	Номинальное время установления выходного сигнала газоанализаторов $T_{0,9ном}$, с
ИБЯЛ.407111.002-07	O ₂	80
-08		80
-09		80
-10		150
-11		150
-12		150
-13		100
-14		100
-15		90

-16		90	
-17		90	
-18	H2	180	
-19		180	
-20		180	
-21		120	
-22		180	
-23		180	
-24		180	
-25		180	
-26		180	
-27		180	
-28		120	
-29		120	
-30		O2	180
-31			180
-32	180		
-33	CO2	180	
-34		180	
-35		180	
-36		180	
-37		180	

Продолжение таблицы 1.4

Обозначение	Определяемый компонент	Номинальное время установления выходного сигнала газоанализаторов $T_{0,9ном}$, с
ИБЯЛ.407111.00 2-38	O2	180
-39		180
-40	Дейтерий	180

-41		180
-42	O ₂	120
-43		120
-44		120
-45		120
-46		120
-47		H ₂
-48	120	
-49	120	

1.1.2.13 Номинальное время установления выходного сигнала газоанализаторов T_{0,9ном} при расходе анализируемой среды на входе газоанализатора (0,75 ± 0,25) л/мин не превышает значений, указанных в таблице 1.4.

1.1.2.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси от минус 40 до 50 °С для исполнений ИБЯЛ.407111.002-15,-16 и от 1 до 50 °С для остальных исполнений на каждые 10 °С от температуры, при которой определялась основная приведенная погрешность, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, не более:

- 1) для газоанализаторов с пределами основной приведенной погрешности ± 2,5 %
1,0;
- 2) для остальных газоанализаторов
0,5.

1.1.2.15 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при изменении давления анализируемой газовой смеси 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 приведенная погрешность, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, не более:

- 1) для газоанализаторов с пределами основной приведенной погрешности $\pm 2,5 \%$
1,0 ;

- 2) для остальных газоанализаторов
0,5.

Для изготавливаемых по отдельному заказу газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-18 ... -41, -47... -49 пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при изменении давления анализируемой газовой смеси от 84 до 294 кПа (от 630 до 2205 мм рт. ст.) на каждые 20 кПа (150 мм рт. ст.) от давления, при котором определялась основная приведенная погрешность, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, не более:

- 1) для газоанализаторов с пределами основной приведенной погрешности $\pm 2,5 \%$
1,0;
- 2) для остальных газоанализаторов
0,5.

1.1.2.16 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при воздействии синусоидальной вибрации частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,15 мм, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности – не более 0,5.

1.1.2.17 Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси по измерительному каналу, основанному на термомагнитном принципе измерения, не должно превышать значений, указанных в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Обозначение	Диапазон измерения	Неизмеряемый	Единица измерения	Содержание неиз-
-------------	--------------------	--------------	-------------------	------------------

	объемной доли кислорода, %	компонент		меряемого компонента			
ИВЯЛ.407111.002 -04... -09, - 15	0 - 5 0 - 10 0 - 21 0 - 30 0 - 50 15 - 30	H ₂	объемная доля, %, %	от 0 до 3			
		CO ₂		от 0 до 4			
		CH ₄		от 0 до 8			
		CO		от 0 до 85			
		H ₂ S		мг/м ³	50		
NH ₃	100						
ИВЯЛ.407111.002 -10... -14	0 - 2, 0 - 5 0 - 10	H ₂	объемная доля, %, %	от 0 до 1			
		CO ₂		от 0 до 25			
		CH ₄		от 0 до 1			
		H ₂ S		мг/м ³	50		
		NH ₃			100		
ИВЯЛ.407111.002- 16	0 - 30	CH ₄	объемная доля, %, %	8			
		CO ₂		4			
		H ₂		1			
		H ₂ S		мг/м ³	50		
		NH ₃			100		
ИВЯЛ.407111.002 -17	0 - 10	C ₂ H ₂	объемная доля, %, %	100			
		H ₂ S		мг/м ³	50		
		NH ₃			100		
		ИВЯЛ.407111.002 -42... -46		0 - 2, 0 - 5 0 - 10	H ₂	объемная доля, %, %	от 0 до 1
					CO ₂		от 7 до 13
CH ₄	от 0 до 1						
H ₂ S	мг/м ³		50				
NH ₃			100				

1.1.2.18 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, в долях от пределов основной приведенной погрешности, при изменении концентрации неизмеряемого компонента, в пределах, указанных в таблице 1.5, в анализируемой газовой смеси по измерительному каналу, основанному на термомагнитном принципе измерения, не превышают значений, указанных в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Обозначение	Неизмеряемый компонент	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, в долях от пределов основной приведенной погрешности, при изменении содержания в анализируемой среде одного из неизмеряемых компонентов, не более
ИБЯЛ.407111.002-10...-15	H_2 CO_2 CH_4 H_2S NH_3	1,0
ИБЯЛ.407111.002-16	CH_4 CO_2 H_2 H_2S NH_3	1,2
ИБЯЛ.407111.002-17	C_2H_2 H_2S NH_3	1,2
ИБЯЛ.407111.002-42...-46	H_2 CO_2 CH_4 H_2S NH_3	1,0

Примечание - Дополнительная погрешность от влияния неизмеряемых компонентов для газоанализаторов кислорода в азоте, аргоне не нормируется.

1.1.2.19 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, в долях от пределов основной приведенной погрешности, при изменении в анализируемой газовой смеси объемной доли неизмеряемого компонента пропана (C_3H_8) (5 %), в анализируемой газовой смеси для газоанализаторов водорода в углеводородах (измерительный канал, основанный на термокондуктометрическом принципе измерения), не более 1,0.

Примечание - Дополнительная погрешность от влияния неизмеряемых компонентов для газоанализаторов водорода в азоте, кислороде, воздухе, диоксида углерода в азоте, кислороде в водороде, дейтерии, дейтерия в кислороде не нормируется.

1.1.2.20 Газовая система газоанализаторов с принудительным забором пробы герметична при избыточном давлении:

- для газоанализаторов с измерительным каналом, основанным на термомагнитном принципе измерения 30 кПа ($0,3 \text{ кгс/см}^2$).

Падение давления в течение 30 мин - не более 2 кПа ($0,02 \text{ кгс/см}^2$);

- для газоанализаторов с измерительным каналом, основанным на термокондуктометрическом принципе измерения 50 кПа ($0,5 \text{ кгс/см}^2$).

Падение давления в течение 30 мин - не более 1 кПа ($0,01 \text{ кгс/см}^2$);

- для газоанализаторов, поставляемых по отдельному заказу, с измерительным каналом, основанным на термомагнитном или термокондуктометрическом принципе измерения

202,6 кПа (2,0 кгс/см²).

Падение давления в течение 30 мин - не более 10 кПа (0,1 кгс/см²).

1.1.2.21 Газоанализаторы устойчивы к :

1) воздействию повышенной влажности окружающей среды в соответствии с

ГОСТ 12997-84, группа исполнения В4;

2) к изменению относительной влажности анализируемой газовой смеси от 30 до 80 % при температуре 35 °С;

3) к перегрузке по концентрации определяемого компонента, равной 150 % от разности между пределами измерения, в течение 10 мин. Время восстановления характеристик газоанализаторов после снятия перегрузки - не более 30 мин.

1.1.2.22 Газоанализаторы соответствуют требованиям к допускаемой основной приведенной погрешности :

1) при изменении напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 11 до 36 В;

2) при воздействии внешнего однородного переменного магнитного поля до 400 А/м;

3) при воздействии внешнего однородного переменного электрического поля напряженностью до 10 кВ/м;

4) при изменении пространственного положения в любом направлении от рабочего на угол:

- 5° для газоанализаторов с измерительным каналом, основанным на термокондуктометрическом принципе измерения;

- 1° для газоанализаторов с измерительным каналом, основанным на термомагнитном принципе измерения;

5) при изменении расхода анализируемой газовой смеси от 0,5 до 1,0 л/мин.

1.1.2.23 Газонализаторы относятся к оборудованию класса А по

ГОСТ Р 51522-99 при воздействии электромагнитных помех:

1) с критерием качества функционирования А:

- динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-99;
- радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ Р 51317.4.3-99;
- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99;
- микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99;

2) с критерием качества функционирования В:

- наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4-99;
- электростатические разряды по ГОСТ Р 51317.4.2-99.

1.1.2.24 Уровень помехоэмиссии газоанализаторов по ГОСТ Р 51522-99 в диапазоне частот от 0,15 до 0,5 МГц - не более:

79 дБ (мкВ) (квазипиковое значение);

66 дБ (мкВ) (среднее значение).

1.1.2.25 Газонализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают:

1) воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до 50 °С;

2) воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре 35 °С;

3) без повреждений транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

1.1.2.26 Средняя наработка на отказ газоанализаторов в условиях эксплуатации, указанных в п. 1.1.1.7, не менее 20000 ч с учетом технического обслуживания, предусмотренного настоящим РЭ.

1.1.2.27 Средний полный срок службы газоанализаторов в условиях эксплуатации, указанных в настоящем РЭ, не менее 10 лет. 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.

1.1.3 Комплектность

1.1.3.1 Комплект поставки газоанализаторов должен соответствовать указанному в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ИБЯЛ.407111.002-03 ИБЯЛ.407111.002-49	Датчик-газоанализатор термоманнитный ДАМ	1 шт.	Согласно исполнению
ИБЯЛ.407111.002-03 ЗИ	Ведомость ЗИП	1 экз.	

	Комплект ЗИП	1 компл.	Согласно ИБЯЛ.413251.0 01-03 ЗИ
ИБЯЛ.407111.002- 03 РЭ	Датчики- газоанализаторы термомагнитные ДАМ Руководство по эксплуатации с приложением А «Методика поверки»	1 экз.	Независимо от исполнения

Примечания

1 Комплект поставки определяется конкретным объектом и оговаривается при заказе.

2 По отдельному заказу предприятие-изготовитель может поставить:

- баллоны с ГСО-ПГС;
- вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306577.002 (из латуни);
- трубку ПВХ 4x1,5 ТУ6-01-1196-79;
- индикатор расхода ИБЯЛ.418622.003-05;
- блоки местной сигнализации (БМС);
- блок питания и сигнализации (БПС21)

ИБЯЛ.411111.034;

- блок расширения и связи (БРС) ИБЯЛ.411111.036;
- брызгозащитный козырек для дополнительной защиты газоанализаторов от брызг;
- побудители расхода ПР-7В во взрывозащищенном исполнении;

- пульт контроля ИБЯЛ.422411.005, предназначенный для корректировки газоанализаторов по ГСО-ПГС, тестирования исправности. При заказе более чем одного газоанализатора по одному адресу (одному потребителю) количество поставляемых пультов контроля оговаривается особо.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Устройство газоанализаторов

1.1.4.1.1 Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.1.

1.1.4.1.2 Конструктивно газоанализатор состоит из оболочки (4), в которой расположены преобразователь измерительный первичный (ПИП) (3) и плата искрозащиты. В состав ПИП входят блок чувствительных элементов (БЧЭ), плата питания и обработки сигналов.

На крышке (8), крепящейся к нижней части оболочки, расположены три разъема:

- X2 (9) – для подключения источника питания или БМС и передачи токового сигнала;
- X3, X4 (10) – для подключения внешних устройств по каналам связи RS485, RS232.

На передней стороне оболочки корпуса газоанализатора расположены фирменные таблички (6).

1.1.4.1.3 На тыльной стороне оболочки корпуса газоанализатора имеется кронштейн (5) для крепления газоанализатора на стене.

1.1.4.2 Обеспечение взрывозащищенности

1.1.4.2.1 Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении, имеют маркировку взрывозащиты "1Exd[ib]IICST6X" по ГОСТ Р 51330.0-99.

На крышке и на дне газоанализаторов нанесена надпись "ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ" и маркировка взрывозащиты.

1.1.4.2.2 Взрывозащищенность газоанализаторов, имеющих взрывобезопасный уровень (1) взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99, достигается следующими видами взрывозащиты:

1) "искробезопасная электрическая цепь" (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99;

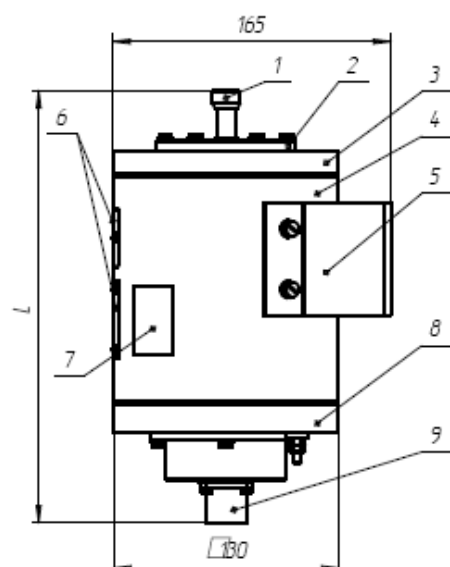
2) "взрывонепроницаемая оболочка" (d) по ГОСТ Р 51330.1-99.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия для обеспечения безопасности в эксплуатации по ГОСТ Р 51330.0-99.

Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении В.

1.1.4.2.3 Искробезопасность электрических цепей газоанализаторов достигается ограничением тока и напряжения в электрических цепях до безопасных значений и выполнением конструктивных требований ГОСТ Р 51330.10-99 к элементам и соединениям.

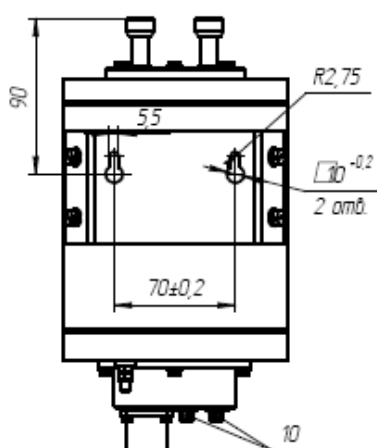
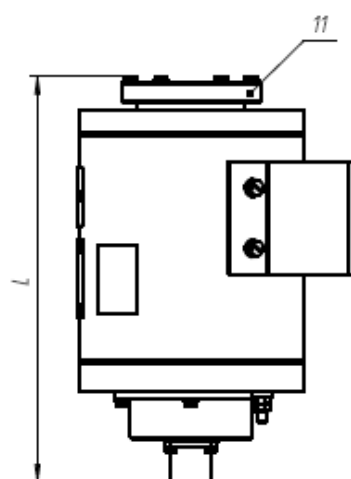
Рисунок 1



- 1 – штуцер;
 2 – крышка;
 3 – преобразователь измерительный первичный (ПИП);
 4 – оболочка;
 5 – клеммный;
 6 – табличка;
 7 – знак;

- 8 – крышка;
 9 – разъем X2 для соединения с источником питания или блоком местной сигнализации;
 10 – разъемы X3, X4 для подключения внешних устройств по каналам связи RS485, RS232 (пульта контроля).

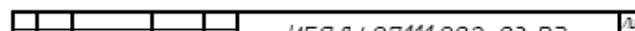
Разметка под крепление датчиков-газоанализаторов термомагнитных ДАМ

Рисунок 2
остальное см. рисунок 1

11 – колпачок ИБЯЛ.711126.012 (из комплекта ЗМП).

Обозначение	L, мм	Рисунок	Способ забора пробы
ИБЯЛ.407111.002-03...-17,-42...-46	250	1	Принудительный
ИБЯЛ.407111.002-18...-41,-47...-49	280		
ИБЯЛ.407111.002-15, -16	235	2	Диффузионный
ИБЯЛ.407111.002-22...-24	265		

Рисунок 1.1 – Датчики-газоанализаторы термомагнитные ДАМ. Внешний вид



1.1.4.2.4 Искробезопасность электрических цепей питания газоанализаторов достигается за счет питания от искробезопасного источника с маркировкой:

"[Exib] IIC

U₀:16В I₀:200 мА

L₀:1мГн С₀:0,45 мкФ".

1.1.4.2.5 Вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" обеспечивается:

1) размещением плат в защитной оболочке;

2) монолитностью (без трещин, отслоений и воздушных включений) заливки платы искрозащиты компаундом "Виксинт ПК-68". Толщина слоя заливки в отсеке над неизолированными токоведущими частями - не менее 3 мм;

3) резьбовыми соединениями, плоско цилиндрическими соединениями, герметизацией клеем К-400, способными выдерживать давление взрыва воспламенившейся смеси без повреждения и передачи воспламенения в окружающую взрывоопасную среду согласно ГОСТ Р 51330.1-99.

Механическая прочность газоанализаторов проверяется до сборки газоанализаторов. Гидравлическим испытаниям в течение 2 мин подвергаются: оболочка ИБЯЛ.713162.010 - давлением 1,5 МПа; крышка ИБЯЛ.711422.007 - давлением 1,0 МПа; дно ИБЯЛ.711124.008, клеевые швы и заливка компаундом крышки ИБЯЛ.301451.014 - давлением 10 кг/см². Запотевание стенок, капель, струйки воды на наружных поверхностях, увеличение щели между дном и оболочкой, деформация стенок и других следов разрушения, нарушение заливки и клеевых швов крышки ИБЯЛ.301451.014 не допускаются.

Вклеенные в крышки ИБЯЛ.301451.011 и ИБЯЛ.301451.011-02 пластины ИБЯЛ.741311.132 подвергаются надавливанию с усилием 30 кгс в течение 2 мин. Появление трещин и других следов разрушения пластин, нарушение клеевых швов и соединений не допускаются.

1.1.4.2.6 БМС выполнен взрывозащищенным, имеет маркировку взрывозащиты "1Ex[ib]IICT6X", соответствующую требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

1.1.4.2.7 Максимальная температура наружной поверхности газоанализаторов в предельном режиме работы не превышает допустимую для группы Т6 по ГОСТ Р 51330.0-99 и рабочую температуру применяемых в газоанализаторах материалов.

1.1.4.3 Принцип работы газоанализаторов

1.1.4.3.1 В основу принципа действия газоанализаторов с измерительным каналом, основанном на термомагнитном принципе измерения, положено использование парамагнитных свойств кислорода и зависимость их от температуры.

При наличии в среде парамагнитного газа (кислорода), градиента температуры и градиента магнитного поля возникает термомагнитная конвекция. 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, возникающие вокруг чувствительного элемента, приводят к его охлаждению, что в свою очередь изменяет его сопротивление. Это и служит мерой содержания кислорода в газовой смеси.

1.1.4.3.2 В основу принципа действия газоанализатора с измерительным каналом, основанном на термокондуктометрическом принципе измерения, положено изменение сопротивления чувствительного элемента при охлаждении его потоком газа. Изменение сопротивления чувствительного элемента является функцией от удельной теплоёмкости измеряемого газа.

1.1.4.3.3 Чувствительный элемент входит в состав БЧЭ. Выходной сигнал БЧЭ существенно зависит от изменений температуры окружающей среды, давления и влажности анализируемой смеси, содержания в смеси неизмеряемых компонентов, что вносит в результаты измерений погрешность. Уменьшение погрешности в газоанализаторе достигается за счет автоматического введения соответствующих поправок в результат измерения.

1.1.4.3.4 Принцип работы газоанализаторов поясняет схема функциональная, приведенная на рисунке 1.2.

Сигналы от БЧЭ и датчика давления усиливаются и подаются на входы аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер (МК). Сигналы от датчиков температуры и влажности поступают на входы АЦП без усиления. МК вычисляет значение концентрации по измеренному напряжению с БЧЭ и вносит поправки с учётом измеренных напряжений с датчиков давления, температуры и влажности. Рассчитанное значение концентрации передаётся в модуль ШИМ, встроенный в МК, который формирует на выходе МК импульсы напряжения с фиксированной частотой и длительностью, пропорциональной значению измеренной концентрации.

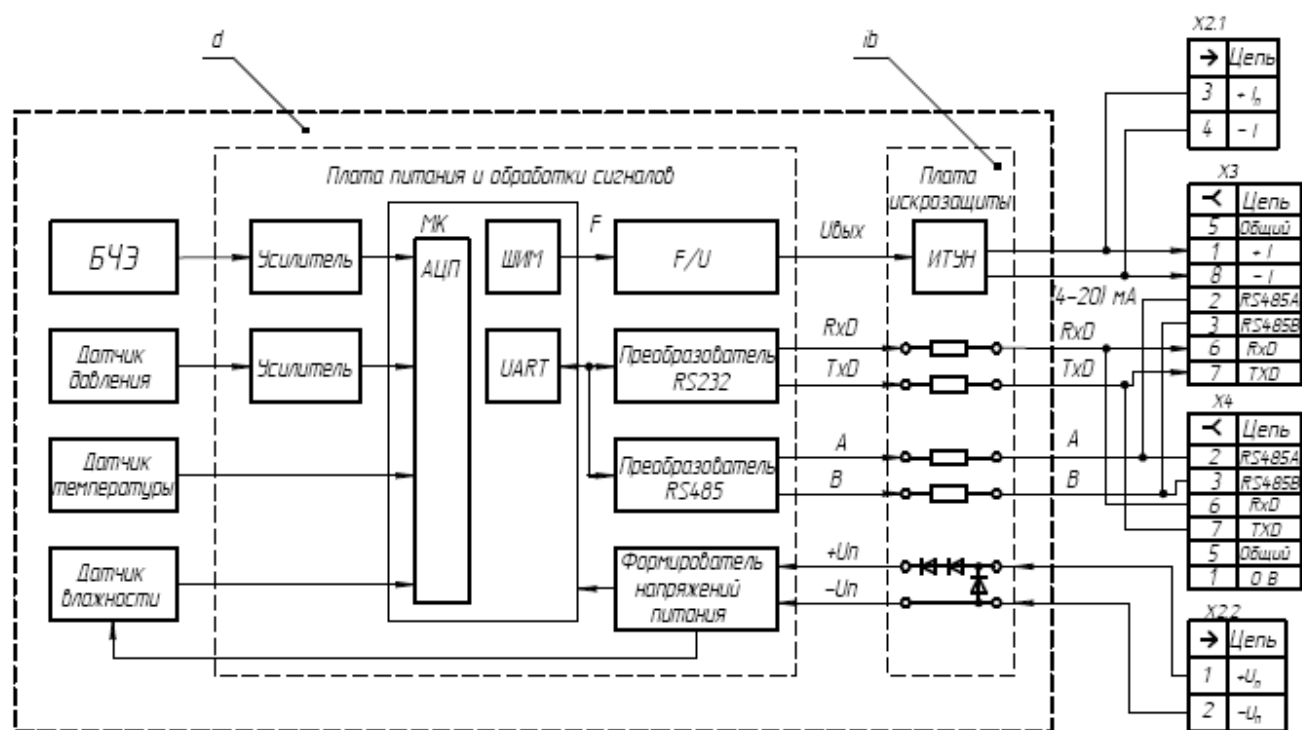


Рисунок 1.2 – Датчики-газоанализаторы терромагнитные ДАМ. Схема функциональная

Далее импульсы напряжения проходят через гальваническую развязку, преобразуются в напряжение, пропорциональное значению измеренной концентрации, которое управляет источником тока (ИТУН), расположенным на плате искрозащиты.

Источник тока формирует унифицированный токовый сигнал (4 – 20) мА газоанализатора.

Также измеренное значение концентрации передается встроенным модулем UART по цифровым каналам связи с интерфейсами RS232 и RS485 согласно протоколу ModBus RTU при наличии соответствующего запроса от внешнего устройства.

Питание газоанализатора осуществляется напряжением постоянного тока (11 – 36) В через плату искрозащиты. Формирователь напряжений питания на плате питания и обработки сигналов преобразует входное напряжение в стабилизированные питающие напряжения ± 5 В, 12 В, гальванически отвязанные от цепей питания газоанализатора.

Управление всеми функциями и режимами работы газоанализатора осуществляется с помощью внешнего устройства – пульта контроля ИБЯЛ.422411.005.

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка газоанализаторов соответствует ГОСТ Р 51330.0-99,

ГОСТ 26828-86 и чертежам предприятия - изготовителя.

1.1.5.2 На крышке и на дне газоанализаторов рельефным шрифтом нанесена маркировка взрывозащиты - "1Exd[ib]IICT6X" и надпись - "ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ».

1.1.5.3 На табличке, расположенной на лицевой поверхности газоанализаторов, нанесено:

- 1) товарный знак предприятия - изготовителя;
- 2) условное наименование газоанализатора;
- 3) порядковый номер по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- 4) год изготовления (две последние цифры) и квартал изготовления;
- 5) маркировка степени защиты корпуса от попадания внешних твердых предметов и от проникновения воды "IP54" по ГОСТ 14254-96;
- 6) обозначение измеряемого компонента и среды, в которой он находится, в виде химической формулы или наименования, диапазон измерения и единица измерения;
- 7) значение пределов основной приведенной погрешности;
- 8) диапазон напряжения питания;
- 9) диапазон унифицированного выходного токового сигнала;
- 10) знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- 11) знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92;
- 12) ИБЯЛ.407111.002 ТУ часть 2;
- 13) диапазон изменения рабочей температуры окружающей среды.

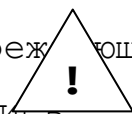
1.1.5.4 На отдельной табличке, расположенной на лицевой поверхности газоанализаторов, нанесено:

- 1) условное наименование газоанализатора;
- 2) номер сертификата соответствия в системе сертификации Ех -оборудования и название органа по сертификации взрывозащищенных средств измерений, выдавшего данный сертификат.

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

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

1.1.5.7 На лицевой поверхности нанесен предупреждающий знак по ГОСТ Р 12.4.026-01 и поясняющая надпись.



- «ОПАСНО ВОДОРОД» для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, определяющие содержание кислорода в водороде, водорода в азоте, воздухе (кроме диапазонов измерения объемной доли водорода (0-1) %, (0-2) %, (0-3) %);
- «ОПАСНО ДЕЙТЕРИЙ» для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, определяющие содержание кислорода в дейтерии;
- «ОПАСНО КИСЛОРОД» для газоанализаторов, имеющих измерительные каналы, определяющие содержание водорода или дейтерия в кислороде;

- «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.

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 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 необходимо проверить наличие и сохранность пломб.

1.1.6.2 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.

1.1.6.3 Газоанализаторы в упаковке могут транспортироваться всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушного транспорта, 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.

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

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 При эксплуатации газоанализаторов необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 7.3 ПЭУ, главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» и другими нормативными документами, действующими на территории РФ.

К эксплуатации газоанализаторов должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

2.1.2 Корпус газоанализаторов обеспечивает степень защиты от попадания внешних твердых предметов и от проникновения воды - IP54 по ГОСТ 14254-96.

2.1.3 Во время эксплуатации газоанализаторы подвергаются систематическому внешнему осмотру.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- наличие и целостность маркировок взрывозащиты и степени защиты;
- наличие всех крепежных элементов;
- наличие неповрежденных пломб;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализаторов.

ВНИМАНИЕ! Эксплуатация газоанализаторов с поврежденными элементами или пломбами и другими неисправностями категорически запрещается.

2.1.4 Ремонт газоанализаторов должен производиться в соответствии с РД16-407-95 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт». Ремонт газоанализаторов производить только за пределами взрывоопасной зоны.

При ремонте газоанализаторов произвести профилактический осмотр. При этом произвести внешний осмотр по п. 2.1.3 и дополнительно проверить состояние средств взрывозащиты в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (см. приложение В).

2.1.5 По способу защиты от поражения электрическим током газоанализаторы соответствуют классу III по ГОСТ Р МЭК 60536-2-2001. В газоанализаторах отсутствует напряжение, опасное для жизни человека.

2.1.6 При работе с ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны соблюдаться требования безопасности согласно "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ-03-576-03), утвержденным постановлением № 91 ГГТН РФ от 11.06.2003 г.

2.1.7 При корректировке и поверке газоанализаторов с использованием ГСО-ПГС с содержанием объемной доли кислорода свыше 23 % не допускать загрязненность внутренней полости газового канала.

2.2 Подготовка газоанализаторов к использованию

2.2.1 Перед установкой выдержать газоанализатор в упаковке в течение 4 ч (после воздействия отрицательных температур, резко отличающихся от рабочих, - в течение 24 ч).

2.2.2 Перед включением газоанализатора необходимо:

1) произвести внешний осмотр в соответствии с п.2.1.3;

2) изготовить кабель связи газоанализатора с источником питания (11 - 36) В (например, БПС21) или с БМС при наличии последнего в комплекте поставки, используя ответную часть разъема X2 (розетка 2РТТ20КПН4Г6 ГЕО.364120 ТУ, кабельная часть), входящую в комплект ЗИП. Параметры линии связи указаны в п. 1.1.1.4. Схема электрическая подключений газоанализатора к БПС21 (БПС21-1), к БМС, к БРС приведена на рисунке 2.1.

2.2.3 Проверка работоспособности газоанализатора

2.2.3.1 Собрать схему согласно рисунку 3.1.

2.2.3.2 Закрепить газоанализатор согласно рисунку 1.1 с учетом рабочего вертикального положения, датчиком вверх.

2.2.3.3 Подать напряжение питания на газоанализатор.

2.2.3.4 Прогреть газоанализатор в течение 60 мин.

2.2.3.5 Подключить к газоанализатору пульт контроля ИВЯЛ.422411.005 и произвести поиск газоанализатора согласно ИВЯЛ.422411.005 РЭ. Сверить информацию на индикаторе пульта контроля с информацией на табличках газоанализатора. Проконтролировать отсутствие сообщений об ошибках.

2.2.4 Проверка работоспособности БМС (при наличии в комплекте поставки) указана в ИВЯЛ.411531.005 ПС.

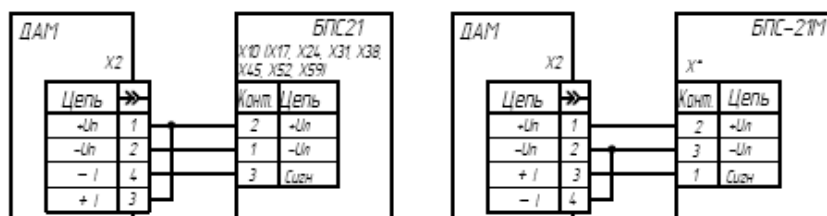
2.2.5 Провести корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора по ГСО-ПГС в соответствии с разделом 3, отсоединить пульт контроля.

2.2.6 При диффузионном способе забора пробы необходимо:

1) открутить шесть винтов, снять крышку ИВЯЛ.301451.012 (...-01) (см. рисунок 1.1, поз. 2) со штуцерами (1);

2) надеть колпачок ИВЯЛ.711126.012 (11) из комплекта ЗИП, прикрутив его винтами;

3) положить крышку со штуцерами ИВЯЛ.301451.012 (...-01) в комплект ЗИП (в дальнейшем используется при корректировке и поверке газоанализатора с диффузионным забором пробы).



1. Монтаж должен удовлетворять требованиям "Правил устройства электроустановок".
2. Электрический монтаж вести проводами (см. таблицу).
3. Провода паять к контактам розетки 2Р1Т20КПН4Г6 ГЕО.364.120 ТУ из комплекта ЗИП припаяем Т2А ПОС-40 ГОСТ 21931-76.

Рисунок 2.1а - Схема электрическая подключений к БПС21 ИБЯЛ/4.11111.034 (к БПС-21М ИБЯЛ/4.11111.042, выходная колодка (X*) определяется согласно руководству по эксплуатации на БПС-21М)

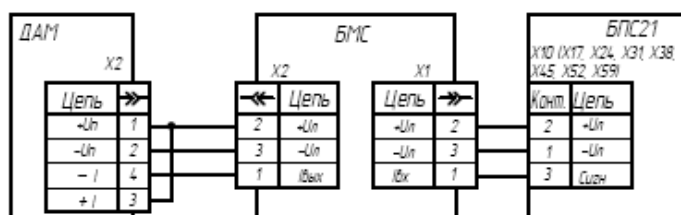


Рисунок 2.1б - Схема электрическая подключений к БМС ИБЯЛ/4.11531.005 и БПС21 ИБЯЛ/4.11111.034

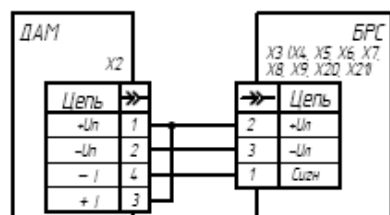


Рисунок 2.1в - Схема электрическая подключений к БРС ИБЯЛ/4.11111.036

Некоторые марки монтажных проводов для использования в качестве линий связи

Марка	Стандарт	Форма сечения	Производитель
ШВВП-3х0,5 3х0,75	ГОСТ 7399-97		ОАО "Подольсккабель"
ПВС-3х0,5 3х0,75 3х1,0 3х1,5	ГОСТ 7399-97		ОАО "Подольсккабель"
ШВЛ-3х0,5 3х0,75	ГОСТ 7399-97		ОАО "Подольсккабель"
ШТЛ-3х0,12	ТУ6-505268-76		ОАО "Подольсккабель" АО "Уфимкабель"
ПВ-3х0,75 3х1,0 3х1,5	ГОСТ 6323-79		ОАО "Подольсккабель"
ШВВ-3х0,35	ТУ6-505409-77		АО "Уфимкабель"
РПШ-3х0,35 3х0,5 3х0,75 3х1,0 3х1,5	ТУ6-К18.001-89		АО "Уфимкабель"

Рисунок 2.1 - Датчики-газоанализаторы термомангнитные ДАМ.
Схема электрическая подключений

2.3 Использование газоанализаторов

2.3.1 Порядок работы

2.3.1.1 Газоанализаторы осуществляют непрерывное измерение концентрации компонентов, перечисленных в таблице 1.3.

2.3.1.2 Измеренное значение концентрации контролируемого компонента представлено в виде унифицированного выходного токового сигнала
(4 - 20) мА.

2.3.1.3 При работе газоанализатора совместно с БПС21 ИБЯЛ.411111.034 происходит передача на БПС21 унифицированного выходного токового сигнала
(4 - 20) мА, формируемого газоанализатором, для дальнейшей его обработки.

2.3.1.4 При наличии в комплекте поставки газоанализаторов БМС ИБЯЛ.411531.005 последний выдает световую и звуковую сигнализации о достижении измеренным значением концентрации контролируемого компонента фиксированного порога срабатывания.

2.3.1.5 При работе газоанализатора совместно с БРС ИБЯЛ.411111.036 в составе системы контроля атмосферы промышленных объектов повышенной опасности СКАПО происходит передача унифицированного выходного токового сигнала (4 – 20) мА, формируемого газоанализатором, на один из аналоговых токовых входов БРС для дальнейшей его обработки.

2.3.1.6 При превышении измеренным значением контролируемого компонента фиксированного порога срабатывания обслуживающий персонал должен действовать в соответствии с инструкциями, действующими на объекте.

ВНИМАНИЕ! Запрещается :

- подключать нагрузку к токовому выходу одновременно на разъемы X2 и X3;
- одновременно использовать каналы связи RS232 и RS485.

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.2.1 Возможные неисправности газоанализаторов и способы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Отсутствует или нестабилен выходной токовый сигнал газоанализатора	Из-за падения напряжения на омическом сопротивлении кабеля связи значение напряжения между контактами 1 и 2 вилки X2 анализатора менее 12 В и недостаточно для нормальной работы	Использовать кабель с сопротивлением согласно ИВЯЛ.407111.002-03 РЭ
2 Ошибка "Отказ датчика давления" на индикаторе пульта контроля	1 Выход из строя датчика давления 2 Значение давления в газовом тракте газоанализатора не соответствует допустимым условиям эксплуатации	1 * 2 Устранить причину, вызвавшую выход давления в газовом тракте газоанализатора за пределы допустимых условий эксплуатации

3 Ошибка "Отказ датчика температуры" на индикаторе пульта контроля	1 Выход из строя датчика температуры 2 Значение температуры в газовом тракте газоанализатора не соответствует допустимым условиям эксплуатации	1 * 2 Устранить причину, вызвавшую выход температуры в газовом тракте газоанализатора за пределы допустимых условий эксплуатации
4 Ошибка "Отказ датчика влажности" на индикаторе пульта контроля	Выход из строя датчика влажности	*

Продолжение таблицы 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
5 Ошибка "Отказ блока чувствительных элементов" на индикаторе пульта контроля	Выход из строя блока чувствительных элементов	*

<p>6 Ошибка "Анализатор по указанному адресу не найден" на индикаторе пульта контроля</p>	<p>1 Неверно указан сетевой адрес газоанализатора</p> <p>2 Неверно изготовлен жгут для связи между пультом контроля и газоанализатором или не исправен</p> <p>3 Неисправность канала связи газоанализатора или пульта контроля</p>	<p>1 Указать правильный сетевой адрес газоанализатора или назначить новый согласно ИВЯЛ.422411.005 РЭ</p> <p>2 Проверить распайку жгута методом "прозвонки"</p> <p>3 *</p>
<p>7 Ошибка "Ответ не соответствует формату" на индикаторе пульта контроля</p>	<p>1 К пульту контроля подключены два или более газоанализаторов с одинаковыми сетевыми адресами</p> <p>2 Неисправность канала связи газоанализатора или пульта контроля</p>	<p>1 Присвоить всем газоанализаторам, одновременно подключенным к пульту контроля уникальные сетевые номера согласно ИВЯЛ.422411.005 РЭ</p> <p>2 *</p>
<p>Примечание - * - ремонт производится в авторизованных сервисных центрах.</p>		

Во всех остальных случаях ремонт производится в авторизованных сервисных центрах.

2.3.3 Применение газоанализаторов в сетях сбора информации

2.3.3.1 Газоанализаторы поддерживают сетевой режим работы по каналу связи RS485.

2.3.3.2 Протокол обмена соответствует промышленному интерфейсу MODBUS RTU (логический уровень).

2.3.3.3 Параметры связи:

- скорость обмена - 1200 бод,
- стоп-бит - 1,
- данные - 8 бит,
- контроль четности - нет.

2.3.3.4 Газоанализаторы поддерживают только режим ведомого устройства (Slave).

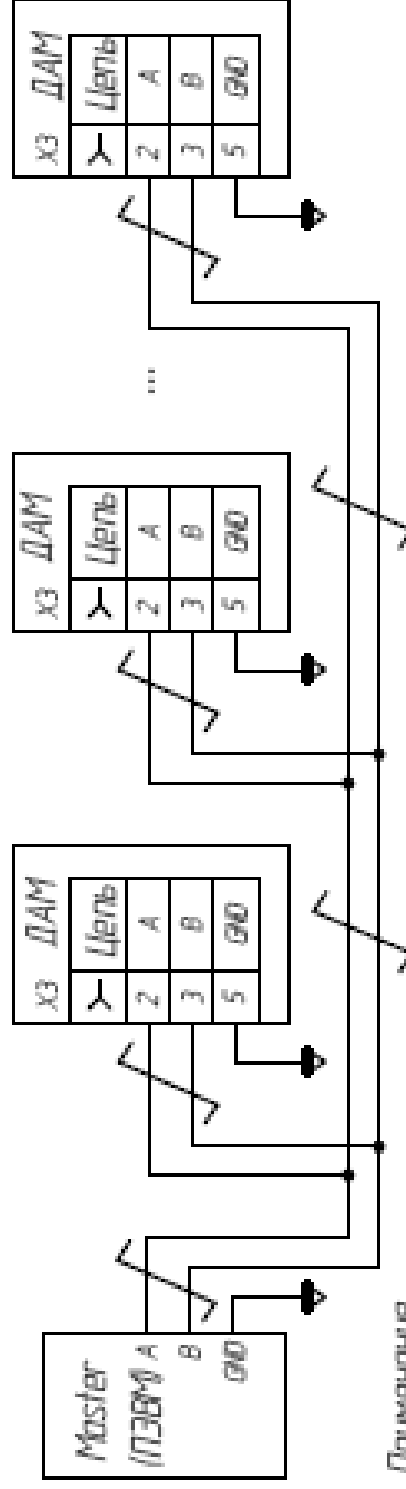
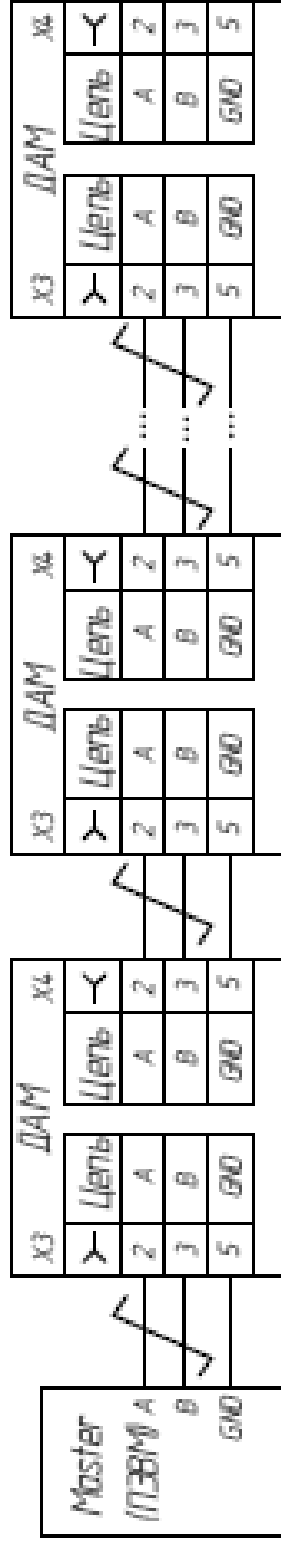
2.3.3.5 Допустимый диапазон сетевых адресов газоанализаторов, включенных в одну информационную сеть, - от 1 до 127.

2.3.3.6 Назначение регистров хранения газоанализаторов приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№ регистра	Назначение	Список значений
0,1	Значение измеренной концентрации (только чтение)	-
35	Текущее состояние газоанализатора (только чтение)	0 - исправен, иначе - отказ
32	Регистр команд (только запись)	0001h - корректировка нулевых показаний 0002h - корректировка чувствительности

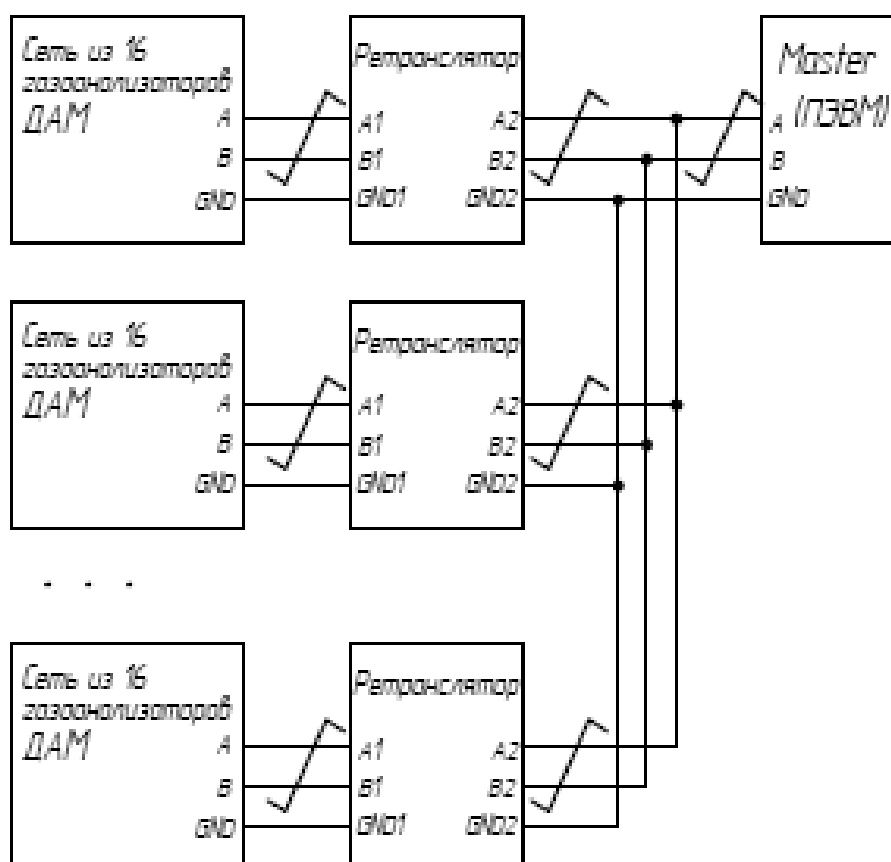
33, 34	Параметры команды	-
48 (H)	Версия программы	-
48 (L)	Идентификатор типа прибора	10 - газоанализатор ДАМ
19	Год выпуска	-
50	Серийный номер	Совпадает с номером на табличке



Примечания

- 1 Суммарная длина кабелей, соединяющих ПЭВМ и газоанализаторы, не должна превышать 250 м
- 2 Количество газоанализаторов соединенных по данной схеме, не должно превышать 16 шт.
- 3 Для повышения помехоустойчивости сети необходимо включить между выходами А и В резистор сопротивлением 120 Ом возле каждого газоанализатора.

Рисунок 2.2 – Датчики-газоанализаторы термостабильные ДАМ. Схема электрическая соединенный в сеть сбора информации до 16 газоанализаторов



Примечание – Ретрансляторы уровня RS485 должны обеспечивать гальваническую развязку газоанализаторов от устройства Master.

Рисунок 2.3 – Датчики-газоанализаторы термамагнитные ДАМ. Схема электрическая соединений в сеть сбора информации до 127 газоанализаторов

3 Техническое обслуживание

3.1 В процессе эксплуатации газоанализатора необходимо проводить следующие контрольно-профилактические работы :

1) корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора по ГСО-ПГС (один раз в :

- полгода - для газоанализаторов ИБЯЛ.407111.002-06 ... - 09, -14, -16, -17, -38 ... -41, -46;

- 30 сут - для остальных исполнений газоанализаторов);

2) поверку.

3.2 Техническое обслуживание проводить вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

3.3 Перед проведением технического обслуживания газоанализаторов с диффузионным способом забора пробы необходимо:

- снять колпачок ИБЯЛ.711126.012, открутив шесть винтов;

- прикрутить шестью винтами крышку со штуцерами ИБЯЛ.301451.012 (...-01) из комплекта ЗИП.

Для всех исполнений газоанализаторов необходимо:

- установить в штуцеры крышки ИБЯЛ.301451.012 (...-01) прокладки ИБЯЛ.754152.343 и ниппели ИБЯЛ.714351.021 из комплекта ЗИП, зафиксировать их, используя гайки накидные ИБЯЛ.758421.006-04 из комплекта ЗИП.

3.4 Корректировка нулевых показаний и чувствительности газоанализаторов

3.4.1 Корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора следует проводить при следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- 2) относительная влажность (65 ± 15) %;
- 3) атмосферное давление (101,3 ± 4) кПа (760 ± 30) мм рт.ст.;
- 4) напряжение питания (11 - 36) В;
- 5) баллоны с ГСО-ПГС должны быть выдержаны при температуре корректировки в течение 24 ч;
- 6) газоанализатор должен быть выдержан во включенном состоянии при температуре корректировки в течение не менее 4 ч (если газоанализатор находился при температурах, отличающихся от температуры проведения корректировки более чем на (± 10) °С, следует выдержать его в условиях проведения корректировки в течение не менее 24 ч);
- 7) расход ГСО-ПГС (0,75 ± 0,25) л/мин.

3.4.2 При корректировке газоанализатора используются ГСО-ПГС, приведенные в приложении Б.

3.4.3 Для проведения корректировки нулевых показаний и чувствительности газоанализатора необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 3.1, подсоединив пульт контроля из комплекта ЗИП (поставляется по отдельному заказу).

Примечания

1 К контактам 3 и 4 разъема X2 не должна быть подключена нагрузка.

2 При включении питания газоанализатор и пульт контроля автоматически переходят в режим измерения.

3 Режимы работы пульта контроля при корректировке показаний газоанализатора по ГСО-ПГС приведены в ИВЯЛ.422411.005 РЭ.

3.4.4 Корректировка нулевых показаний газоанализатора проводится следующим образом:

1) подать ГСО-ПГС №1 в течение 5 мин;

2) провести корректировку нулевых показаний с помощью пульта контроля согласно разделу 2 (п.2.3.2)

ИВЯЛ.422411.005 РЭ.

Примечание - Если показания пульта контроля после проведения корректировки отличаются от нулевых более 0,2 в долях от пределов основной приведенной погрешности газоанализатора, необходимо повторить корректировку нулевых показаний.

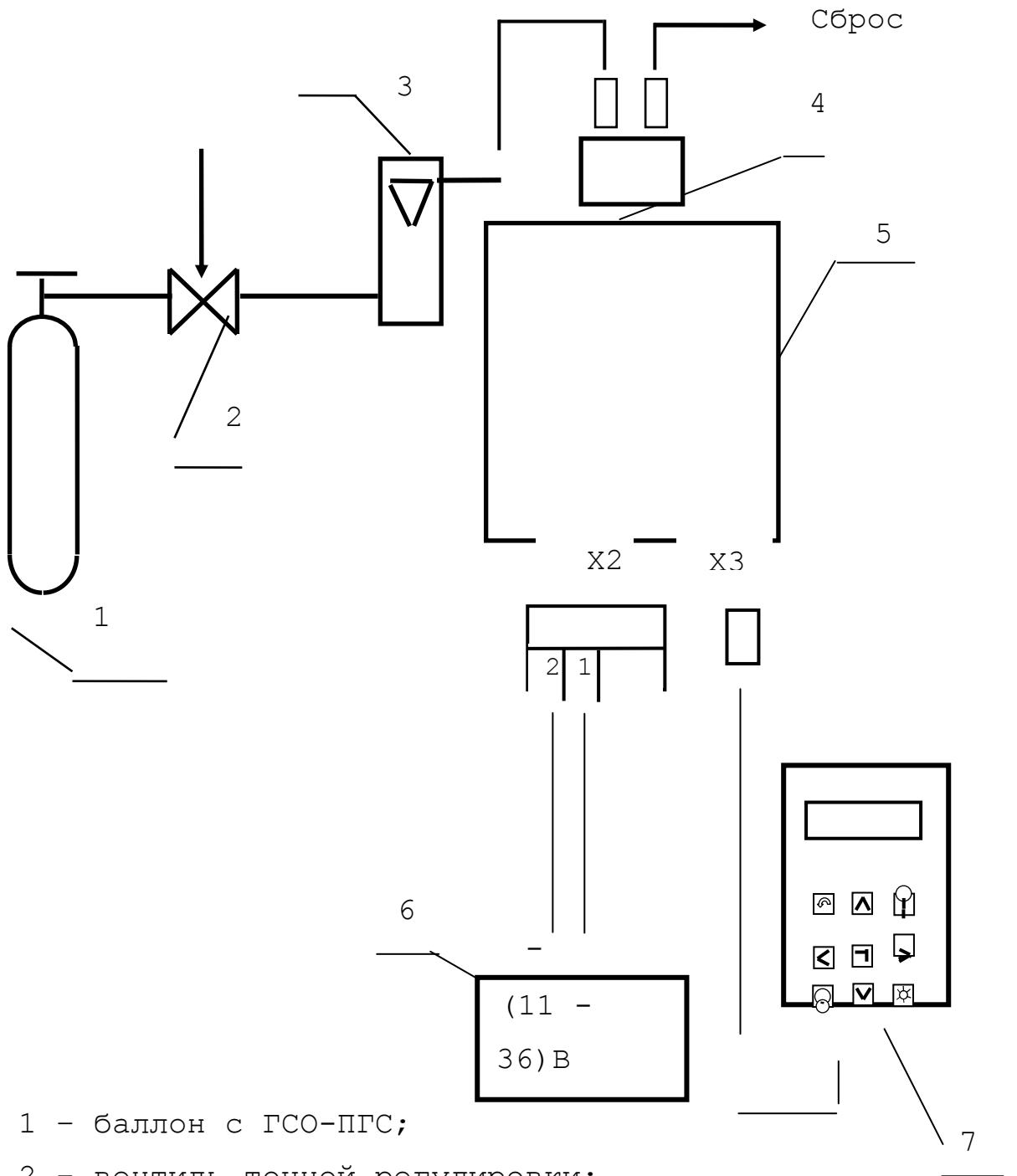
3.4.5 Для корректировки чувствительности газоанализатора необходимо:

1) подать ГСО-ПГС №3 в течение 5 мин;

2) провести корректировку чувствительности с помощью пульта контроля согласно разделу 2 (п.2.3.2)

ИВЯЛ.422411.005 РЭ.

Примечание - Если показания пульта контроля после проведения корректировки отличаются от паспортного значения ГСО-ПГС №3 более 0,2 в долях от пределов основной приведенной погрешности газоанализатора, необходимо повторить корректировку чувствительности.



- 1 - баллон с ГСО-ПГС;
- 2 - вентиль точной регулировки;
- 3 - ротаметр;
- 4 - крышка ИВЯЛ.301451.012 (...-01) со штуцерами и принадлежностями из комплекта ЗИП;
- 5 - газоанализатор;
- 6 - источник питания постоянного тока;
- 7 - пульт контроля.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5.

Рисунок 3.1 - Схема для корректировки газоанализатора
по ГСО-ПГС

3.5 Поверка газоанализатора

3.5.1 Поверку газоанализатора проводить один раз в год в соответствии с приложением А, а также после ремонта газоанализатора.

3.6 После проведения технического обслуживания газоанализаторов необходимо:

- отвинтить со штуцеров гайки накидные ИБЯЛ.758421.006-04 из комплекта ЗИП;

- снять ниппели ИБЯЛ.714351.021 и прокладки ИБЯЛ.754152.343 из комплекта ЗИП.

Для газоанализаторов с диффузионным способом забора пробы необходимо:

- снять крышку со штуцерами ИБЯЛ.301451.012 (...-01), открутив шесть винтов;

- прикрутить шестью винтами ранее снятый колпачок ИБЯЛ.711126.012.

4 Хранение

4.1 Хранение газоанализаторов должно соответствовать условиям хранения группы 1 по ГОСТ 15150-69, при этом диапазон температур хранения от 1 до 50 °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, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией (для закрытых помещений), на расстоянии не менее 1 м от действующих отопительных приборов с предохранением от влаги и прямых солнечных лучей, при температуре не превышающей минимальную температуру хранения, указанную в паспорте на баллон с ГСО-ПГС.

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) в соответствии с документами:

«Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», 2 изд., «Транспорт», 1983 г.;

«Правила перевозки грузов», М., «Транспорт», 1983 г.;

«Правила перевозки грузов», утвержденные министерством речного флота РСФСР 14 августа 1978 г.;

«Общие специальные правила перевозки грузов», утвержденные Минморфлотом СССР, 1979 г.;

«Санитарные правила по организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте» СП 2.5.1250-03.

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 ИБЯЛ.407111.002 ТУ (часть 2) 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 ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ.

7 Сведения о рекламациях

7.1 Изготовитель регистрирует все предъявленные рекламации и их содержание.

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

7.3 Изготовитель производит пуско-наладочные работы и послегарантийные ремонт и абонентское обслуживание газоанализаторов по отдельным договорам.

8 Свидетельство о приемке

8.1 Датчик-газоанализатор термоманнитный ДАМ ИБЯЛ.407111.002-__, заводской номер _____ дата изготовления _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ИБЯЛ.407111.002 ТУ (часть 2), действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТКиИ

М.П. _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Представитель ОТКиИ

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 Датчик-газоанализатор термоманнитный ДАМ
ИВЯЛ.407111.002-___,
заводской номер _____ упакован согласно требованиям,
предусмотренным в действующей технической документации.

_____	_____	

должность	личная подпись	расшифровка
подписи		

год, месяц, число

10 Сведения об отгрузке

10.1 Дата отгрузки ставится на этикетке. Этикетку со-
хранять до конца гарантийного срока.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики-газоанализаторы
термомагнитные ДАМ.
Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на датчики – газоанализаторы термомагнитные ДАМ (в дальнейшем – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта 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 газоанализатора;	А.6.2.1	Да	Да
- проверка герметичности газового канала	А.6.2.2	Да	Да

3 Определение метрологических характеристик - определение основной приведенной погрешности; - определение вариации выходного сигнала	А.6.3		
	А.6.3.1	Да	Да
	А.6.3.2	Да	Да

А.1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка газоанализаторов 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 и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
А.4.1 А.6	Термометр лабораторный ТЛ-2М, диапазон измерений (0 - 100) °С, цена деления 1 °С; ТУ22-2021.003-88
А.4.1 А.6	Барометр-анероид М-67 диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст.; ТУ 25 04-1797-75
А.4.1 А.6	Психрометр аспирационный электрический МВ-4М, ТУ25-1607.054-85

А.6.2	Секундомер СДСпр-26-2, ГОСТ 5072-79
А.6.3	
А.6.2	Манометр образцовый, ГОСТ 6521-72, диапазон измерений (0-4) кгс/см ² , кл. 0,25
А.6.2	Манометр образцовый, ГОСТ 6521-72, диапазон измерений (0-1) кгс/см ² , кл. 0,25
А.6.2	Источник постоянного напряжения Б5-71/1, (0-30) В, ГОСТ 19164-83
А.6.3	
А.6.2	Пульт контроля ИБЯЛ.422411.005*
А.6.3	
А.6.2	Ротаметр РМ-А-0,1 ГУЗ, кл.4 ТУ 25-02.070213-82
А.6.3	
А.6.2	Вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306249.006
А.6.3	
А.6.2	Трубка ПВХ 4x1,5, ТУ 6-01-1196-79*
А.6.3	

Продолжение таблицы А.2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
А.6.2 А.6.3	Миллиамперметр М1104 ГОСТ 5.259-69, кл.0,2
А.6.2 А.6.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-38, ХВ2.710.031 ТУ
А.6.3	Резистор С2-29В-0,125-49,9 Ом ± 1 %-А ОЖО.467.130 ТУ*
А.6.2 А.6.3	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) по ТУ 6-16-2956-92 согласно ПРИЛОЖЕНИЮ Б

А.2.2 Все основные средства поверки, кроме отмеченных знаком «*», 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 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.;

- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;

- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;

- к поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

А.4 Условия поверки

А.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- напряжение питания $(12,0 \pm 0,1)$ В;

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;

- относительная влажность (65 ± 15) %;

- атмосферное давление $(101,3 \pm 4,0)$ кПа ((760 ± 30) мм рт. ст.);

- механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены;

- расход ГСО-ПГС $(0,75 \pm 0,25)$ л/мин;

- отсчет показаний газоанализаторов для каждой ГСО-ПГС 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 настоящим руководством по эксплуатации и подготовить газоанализаторы к работе согласно п.2.2 ИВЯЛ.407111.002-03 РЭ;

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;

- выдержать газоанализаторы во включенном состоянии при температуре проведения поверки в течение не менее 4 ч (если газоанализаторы находились при температурах, отличающихся от температуры проведения поверки более чем на (± 10) °С, следует выдержать их в условиях проведения поверки в течение не менее 24 ч);

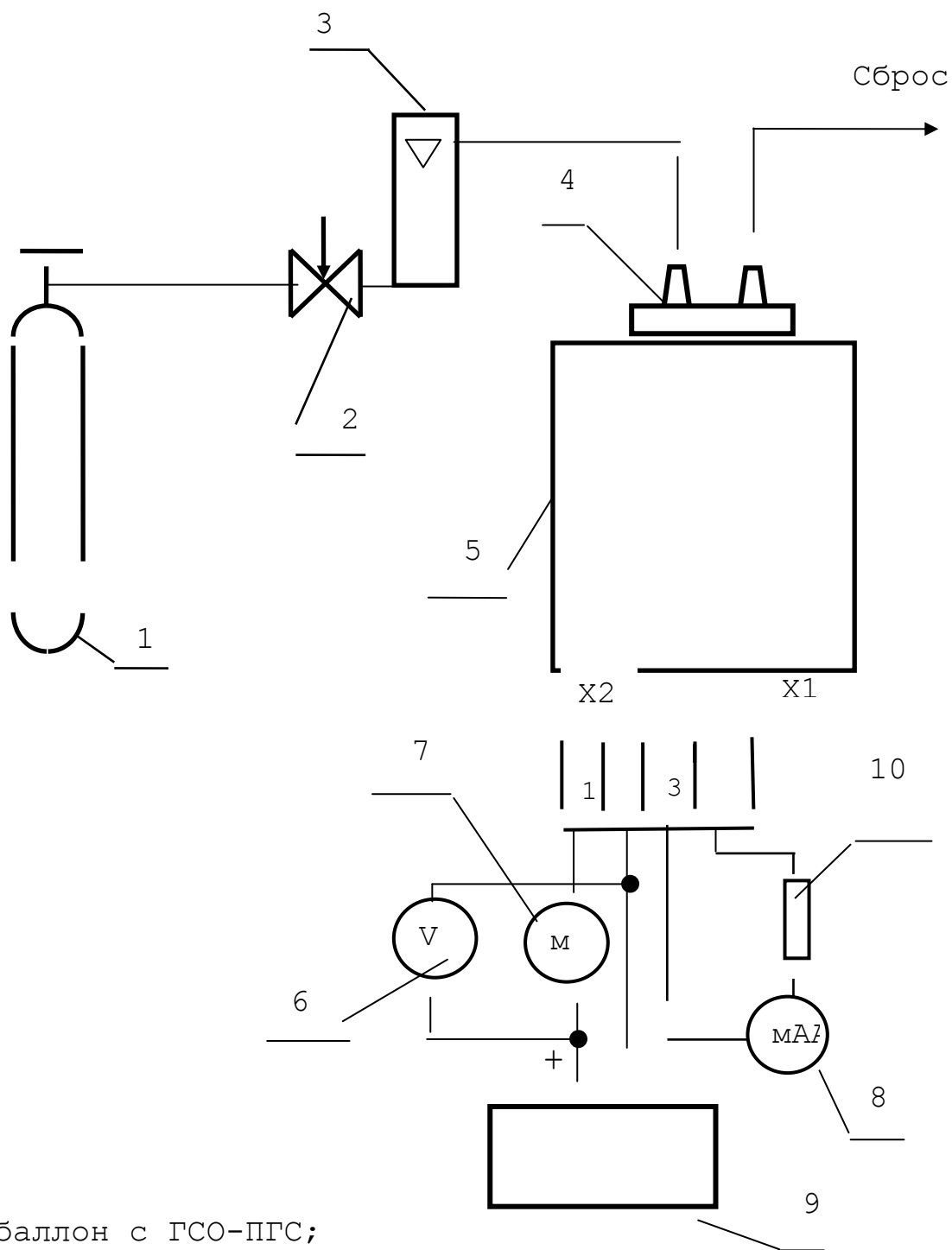
- выдержать баллоны с ГСО-ПГС при температуре поверки в течение не менее 24 ч;

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

- при проведении поверки ГСО-ПГС подавать на вход газоанализатора по схеме рисунка А.1;

- состав и характеристики ГСО-ПГС даны в приложении Б;

- перед определением метрологических характеристик провести корректировку газоанализаторов согласно разделу 3 настоящего руководства по эксплуатации.



1 - баллон с ГСО-ПГС;

2 - вентиль точной регулировки;

3 - ротаметр;

4 - крышка ИВЯЛ.301451.012 (...-01) со штуцерами и принадлежностями из комплекта ЗИП;

5 - газоанализатор;

6 - вольтметр универсальный цифровой В7-38;

7, 8 - миллиамперметр;

9 - источник питания постоянного тока;

10 - резистор 49,9 Ом.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5.

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 анализатора;
- 2) наличие пломб;
- 3) наличие маркировки газоанализатора согласно разделу 1 настоящего руководства по эксплуатации;
- 4) комплектность газоанализатора согласно разделу 1 настоящего руководства по эксплуатации;
- 5) исправность органов корректировки.

Примечание - Проверку комплектности газоанализатора проводят только при первичной поверке.

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 газоанализатора

А.6.2.1.1 Провести проверку работоспособности газоанализатора согласно разделу 2 настоящего руководства по эксплуатации.

А.6.2.1.2 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если информация на табличках газоанализатора соответствует информации на индикаторе пульта контроля и отсутствуют сообщения об ошибках.

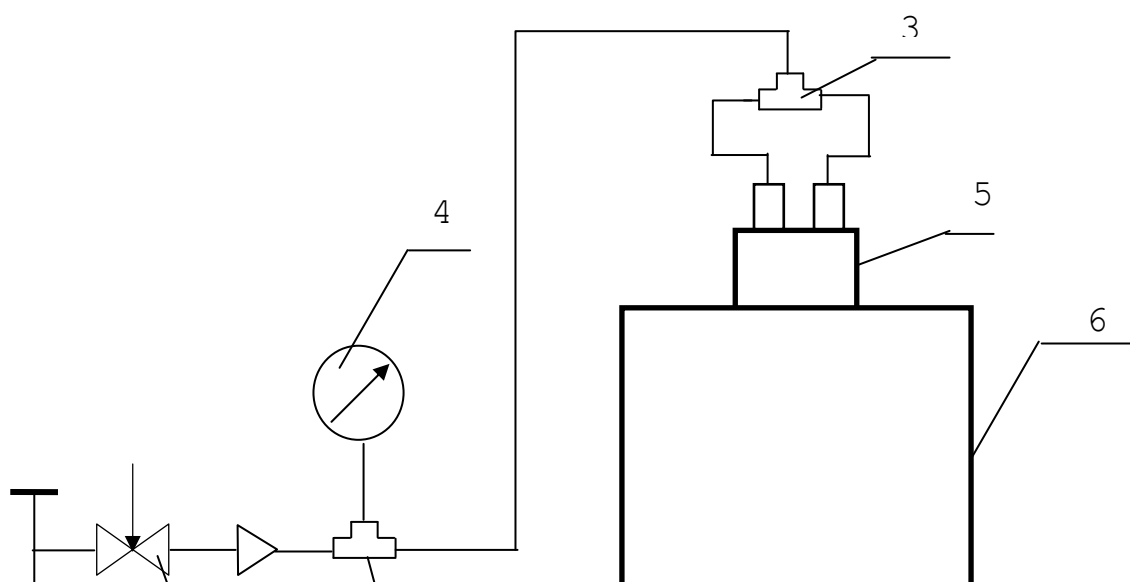
А.6.2.2 Проверка герметичности газового канала

А.6.2.2.1 Проверку герметичности газового канала проводить при отключенном электрическом питании по схеме рисунка А.2. Газоанализатор предварительно выдержать при температуре окружающей среды не менее 2 ч.

А.6.2.2.2 Подать на вход газоанализатора азот по ГОСТ 9293-74. Открыть запорный вентиль баллона и вентилем редуктора баллонного установить по манометру избыточное давление, равное

- для газоанализатора с измерительным каналом, основанном на термомагнитном принципе измерения 30 кПа (0,30 кгс/см²);

- для газоанализатора с измерительным каналом, основанном на термокондуктометрическом принципе измерения 50 кПа (0,50 кгс/см²);



- 1 - баллон с азотом по ГОСТ 9293-74;
- 2 - вентиль точной регулировки;
- 3 - тройник;
- 4 - манометр;
- 5 - крышка ИБЯЛ.301451.012 (...-01) со штуцерами и принадлежностями из комплекта ЗИП;
- 6 - газоанализатор.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5

Рисунок А.2 - Схема для проверки герметичности газового канала газоанализатора

- для газоанализаторов, поставляемых по отдельному заказу, с измерительным каналом, основанным либо на термокондуктометрическом, либо на термомагнитном принципе измерения, с требованием герметичности газового канала

202,6 кПа (2,0 кгс/см²).

Примечание - При этом заполненный газом объем манометра с соединительными трубками не должен превышать $5 \cdot 10^{-5}$ м³.

А.6.2.2.3 Закрывать запорный вентиль баллона и зафиксировать давление в газовом канале. Через 30 мин повторно зафиксировать по манометру давление в газовом канале.

А.6.2.2.4 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если падение давления в газовом канале за 30 мин не превышает:

- для газоанализатора с измерительным каналом, основанным на термомагнитном принципе измерения

2 кПа (0,02 кгс/см²);

- для газоанализатора с измерительным каналом, основанным на термокондуктометрическом принципе измерения

1 кПа (0,01 кгс/см²);

- для газоанализатора, поставляемого по отдельному заказу, с измерительным каналом, основанным либо на термокондуктометрическом, либо на термомагнитном принципе измерения, с требованием герметичности газового канала при избыточном давлении

202,6 кПа (2,0 кгс/см²) 10 кПа (0,1 кгс/см²).

А.6.3 Определение метрологических характеристик газоанализатора

А.6.3.1 Определение основной приведенной погрешности газоанализатора

А.6.3.1.1 Определение основной приведенной погрешности проводить при подаче ГСО-ПГС в последовательности №№ 1 - 2 - 3 - 2 - 1 - 3 в течение 5 мин каждую.

А.6.3.1.2 В каждой точке проверки фиксировать показания миллиамперметра (I_j), подключенного к токовому выходу.

Примечание - Под токовым выходом подразумевается выходной разъем X2.

А.6.3.1.3 Рассчитать по зафиксированным в каждой точке проверки значениям выходного токового сигнала значения концентраций (A_j) определяемого компонента по формуле

$$A_j = ((I_j - I_n) / K_n) + A_n, \quad (A.6.1)$$

где I_j - выходной токовый сигнал газоанализатора, мА;

I_n - нижняя граница диапазона выходного токового сигнала, равная 4 мА;

K_n - номинальный коэффициент преобразования, мА/(объемная доля, %), вычисленный по формуле

$$\hat{E}_n = \frac{|A - I_j|}{A_A - A_I}, \quad (A.6.2)$$

I_v (I_n) - верхняя (нижняя) граница диапазона выходного токового сигнала, равная 20 мА (4 мА);

A_v (A_n) - значение концентрации, соответствующее верхней (нижней) границе диапазона измерений концентраций определяемого компонента, объемная доля, %.

А.6.3.1.4 Значение основной приведенной погрешности газоанализатора (γ) в каждой точке проверки определять по формуле

$$\gamma = \frac{\dot{A}_j - A_0}{\dot{A}_A - \dot{A}_I} \cdot 100, \quad (\text{А.6.3})$$

где \dot{A}_j – значение концентрации определяемого компонента в точке проверки, найденное по формуле (А.6.1), объемная доля, %;

A_0 – действительное значение концентрации определяемого компонента в точке проверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, объемная доля, %;

А.6.3.1.5 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной приведенной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки не превышают пределов, указанных в разделе 1 настоящего руководства по эксплуатации.

А.6.3.2 Определение вариации выходного сигнала

А.6.3.2.1 Определение вариации выходного сигнала проводить одновременно с определением основной погрешности при подаче ГСО-ПГС №2.

А.6.3.2.2 Значение вариации выходного сигнала газоанализатора определить по формуле

$$b_\gamma = \frac{\dot{A}_{ja} - \dot{A}_{ji}}{(\dot{A}_A - \dot{A}_I) \cdot \gamma_a}, \quad (\text{А.6.4})$$

где \dot{A}_{jb} (\dot{A}_{jm}) – значение концентрации определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений концентраций определяемого компонента, найденное по формуле (А.6.1), объемная доля, %;

γ_d – предел допускаемой основной приведенной погрешности, %

А.6.3.2.3 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если полученное значение вариации в долях от допускаемой основной погрешности не превышает 0,5.

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 ИБЯЛ.407111.002-03 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)

Область применения стандарта ГСО-ПГС,

используемых для поверки газоанализаторов

№ 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	
ИБЯЛ.407111.002-04 ... -09, -15 ... -17 (кислород в азоте)							
1	Азот особой или повышенной чистоты ГОСТ 9293-74						
2 3	O ₂ -N ₂	объемная доля,	0 - 5	2,50	± 0,25	± 0,05	3722-87
				4,75	± 0,25	± 0,05	3722-87
2 3	O ₂ -N ₂	%	0 - 10	5,0	± 0,5	± 0,10	3724-87
				9,5	± 0,5	± 0,10	3724-87

2	O ₂ -N ₂		0 - 21	9,5	± 0,5	± 0,10	3724-87
3				20,0	± 1,0	± 0,2	3727-87
2	O ₂ -N ₂		0 - 30	15,0	± 1,0	± 0,2	3727-87
3				28,0	± 2,0	± 0,2	3732-87
2	O ₂ -N ₂		0 - 50	25,0	± 2,0	± 0,2	3732-87
3				47,5	± 2,5	± 0,4	3733-87
1	O ₂ -N ₂		15 - 30	15,5	± 0,5	± 0,1	3730-87
2				22,5	± 0,5	± 0,1	3730-87
3				29,0	± 0,5	± 0,1	3730-87

ИВЯЛ.407111.002-03 (кислород в аргоне)

1	Аргон ГОСТ 10157-79						
2	O ₂ -Ar	объемная доля, %	0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	7597-99
3				1,9	± 0,1	± 0,03	7598-99

Продолжение приложения Б

№	Ком-	Еди-	Диапа-	Характеристика ГСО-ПГС	Номер
---	------	------	--------	------------------------	-------

ГСО - ПГС	по- нент ный со- став ГСО- ПГС	ница физи- чес- кой вели- чины	зон из- мерения	Концен- трация изме- ряемо- го компо- нента	Пределы допус- каемого откло- нения	Пределы допус- каемой погреш- ности атте- стации	ГСО-ПГС по Госрее- стру или обозна- чение НТД
-----------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------	---	-------------------------------------	--	---

ИБЯЛ.407111.002-10 (кислород в дымовом газе)

1	CO ₂ -N ₂	объем- ная доля, %		25,0	± 1,5	± 0,1	3780-87
2	O ₂ - CO ₂ - N ₂	объем- ная доля, %	0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	на ста- дии оформ- ления
	25,0			± 1,5	± 0,1		
3	O ₂ - CO ₂ - N ₂	объем- ная доля, %	0 - 2	1,9	± 1,0	± 0,03	на ста- дии оформ- ления
	25,0			± 1,5	± 0,1		

ИБЯЛ.407111.002-11 ... -14 (кислород в дымовом газе)

1	CO ₂ -N ₂	объем- ная доля, %		25,0	± 1,5	± 0,1	3780-87
2	O ₂ - CO ₂ - N ₂	объем- ная доля, %	0 - 5	2,5	± 0,25	± 0,05	на ста- дии оформ- ления
	25,0			± 1,5	± 0,1		
3	O ₂ - CO ₂ - N ₂	объем- ная доля, %	0 - 5	4,75	± 0,25	± 0,05	на ста- дии оформ- ления
	25,0			± 1,5	± 0,1		

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	
ИВЯЛ.407111.002-11 ... -14 (кислород в дымовом газе)							
2	O ₂ -	объемная доля, %	0 - 10	4,75	± 0,25	± 0,05	на стадии оформления
	CO ₂ -			25,0	± 1,5	± 0,1	
	N ₂			остальное			
3	O ₂ -	объемная доля, %	0 - 10	9,5	± 0,5	± 0,10	на стадии оформления
	CO ₂ -			25,0	± 1,5	± 0,1	
	N ₂			остальное			
ИВЯЛ.407111.002-18 ...-24 (водород в азоте (воздухе))							
1	Азот особой чистоты ГОСТ 9293-74						
2	H ₂ -N ₂	объемная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	3943-87
3				0,95	± 0,05	± 0,02	3944-87
2	H ₂ -N ₂		0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	3944-87
3				1,90	± 0,10	± 0,03	3912-87
2	H ₂ -N ₂		0 - 3	1,50	± 0,10	± 0,03	3912-87
3				2,85	± 0,15	± 0,03	3913-87
1	H ₂ -N ₂	60-100	62,0	± 2,0	± 0,3	3933-87	
2			80,0	± 2,0	± 0,3	3933-87	
3	Водород ГОСТ 3022-80						

ИВЯЛ.407111.002-25... -27 (водород в кислороде)

Кислород особой чистоты ТУ6-21-10-83							
1							
2	Н ₂ -О ₂	объем- ная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	7601-99
3				1,00	± 0,10	± 0,026	4273-88
2	Н ₂ -О ₂		0 - 2	1,00	± 0,10	± 0,026	4273-88
3				1,90	± 0,10	± 0,026	4273-88
2	Н ₂ -О 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 измеряемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	

ИВЯЛ.407111.002-30 ... -32 (кислород в водороде)

Водород ГОСТ 3022-80							
1							
2	О ₂ - Н ₂	объем- ная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	7592-99
3				0,95	± 0,05	± 0,02	7592-99
2	О ₂ - Н ₂		0 - 2	0,95	± 0,05	± 0,02	7592-99
3				1,9	± 0,1	± 0,03	7593-99
2	О ₂ - Н ₂		0 - 3	1,50	± 0,15	± 0,05	7594-99
3				2,85	± 0,15	± 0,05	7594-99

ИВЯЛ.407111.002-28, -29 (водород в углеводородах)

1	Н ₂ - СН ₄	объем- ная 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			

1	H ₂ - CH ₄	%	50- 100	51,0	± 1,0	± 0,3	7604-99
2				75,0	± 1,0	± 0,3	7604-99
3				Водород ГОСТ 3022-80			

ИБЯЛ.407111.002-40, -41 (дейтерий в кислороде)

1	Кислород особой чистоты ТУ6-21-10-83						
2	D ₂ -O ₂	объем- ная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	8508-
3				0,95	± 0,05	± 0,02	2004
2	D ₂ -O ₂	объем- ная доля, %	0 - 3	1,50	± 0,15	± 0,05	8509-
3				2,85	± 0,15	± 0,05	2004

ИБЯЛ.407111.002-38, -39 (кислород в дейтерии)

1	Дейтерий 100 % ТУ 95.15-88						
2	O ₂ - D ₂	объем- ная доля, %	0 - 1	0,50	± 0,05	± 0,02	8506-
3				0,95	± 0,05	± 0,02	2004
2	O ₂ - D ₂	объем- ная доля, %	0 - 3	1,50	± 0,15	± 0,05	8507-
3				2,85	± 0,15	± 0,05	2004

Продолжение приложения Б

№	Ком-	Еди-	Диа-	Характеристика ГСО-ПГС	Номер
---	------	------	------	------------------------	-------

ГСО - ПГС	по- нент ный со- став ГСО- ПГС	ница физи- чес- кой вели- чины	пазон изме- рения	Концен- трация изме- ряемого компо- нента	Пределы допус- каемого откло- нения	Пределы допус- каемой погреш- ности аттеста- ции	ГСО- ПГС по Гос- реест- ру или обо- значе- ние НТД
-----------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------	---	-------------------------------------	--	--

ИБЯЛ.407111.002-33 ... -37 (диоксид углерода в азоте)

Азот особой чистоты ГОСТ 9293-74								
1								
2	CO ₂ -N ₂	объем- ная доля, %	0 -	5,0	± 0,5	± 0,1	3774- 87	
3			10	9,5	± 0,5	± 0,1	3774- 87	
2	CO ₂ -N ₂		0 -	9,5	± 0,5	± 0,1	3774- 87	
3			20	19,0	± 1,0	± 0,1	3777- 87	
2	CO ₂ -N ₂		0 -	19,0	± 1,0	± 0,1	3777- 87	
3			40	38,0	± 2,0	± 0,3	3790- 87	
1	CO ₂ -N ₂		30 -		32,0	± 2,0	± 0,3	3790- 87
2					38,0	± 2,0	± 0,3	3790- 87
3				50	47,5	± 2,5	± 0,4	3783- 87
1	CO ₂ -N ₂		40 -		43,0	± 2,5	± 0,4	3783- 87
2				70,0	± 3,0	± 0,4	3785- 87	
3		100		95,0	± 0,5	± 0,1	3787- 87	

ИБЯЛ.407111.002-42 (кислород в дымовом газе)

1	CO ₂ -N ₂	объем- ная	0 - 2	9,5	± 1,0	± 0,1	3777- 87
2	O ₂ -			0,95	± 0,05	± 0,02	

	CO ₂ - N ₂	ДОЛЯ, %		9,5	± 1,0	± 0,1	4053- 87
			остальное				
3	O ₂ -			1,90	± 0,10	± 0,03	
	CO ₂ -			9,5	± 1,0	± 0,1	4054- 87
	N ₂			остальное			

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	
ИВЯЛ.407111.002-43, -45 (кислород в дымовом газе)							
1	CO ₂ -N ₂	объемная доля, %	0 - 5	9,5	± 1,0	± 0,1	3777-87
2	O ₂ -CO ₂ -N ₂			2,50	± 0,25	± 0,05	4055-87
				9,5	± 1,0	± 0,1	
				остальное			
3	O ₂ -CO ₂ -N ₂	4,75	± 0,25	± 0,05	4055-87		
		9,5	± 1,0	± 0,1			
				остальное			
ИВЯЛ.407111.002-44, -46 (кислород в дымовом газе)							
1	CO ₂ -N ₂	объемная доля, %	0 - 10	9,5	± 1,0	± 0,1	3777-87
2	O ₂ -CO ₂ -N ₂			4,75	± 0,25	± 0,05	4055-87
				9,5	± 1,0	± 0,1	
				остальное			
3	O ₂ -CO ₂ -N ₂	9,5	± 0,5	± 0,10	4056-87		
		9,5	± 1,0	± 0,1			
				остальное			
ИВЯЛ.407111.002-47 ... -49 (водород в азоте)							
1	H ₂ -N ₂	объемная	80 - 100	81,0	± 1,0	± 0,2	3939-87

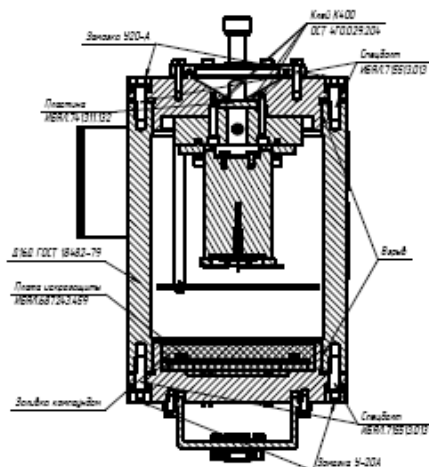
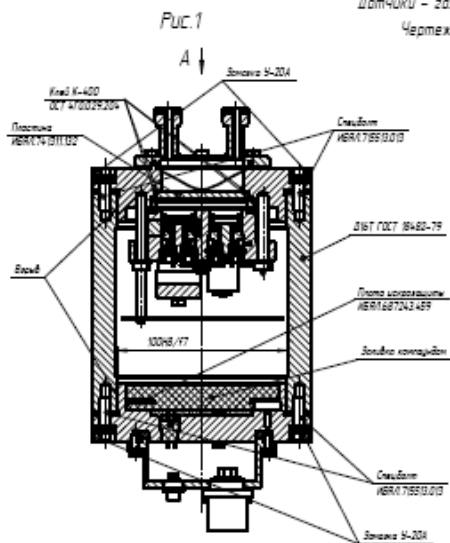
2		ДОЛЯ, %		90,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	3940-87
1	90 - 100			90,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	3940-87
2				95,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,08$	7603-99
1	95 - 100			95,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,08$	7603-99
2				97,5	$\pm 0,2$	$\pm 0,08$	3942-87
3	Водород ГОСТ 3022-80						

Примечания

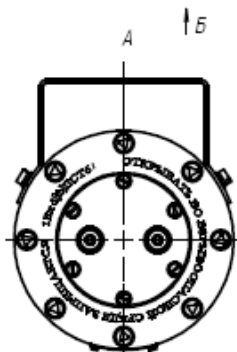
1 Допускается использование ГСО-ПГС, не указанных в данном приложении, при условии соблюдения требований раздела 6 ГОСТ 13320-81.

Приложение В
Датчики - газоанализаторы термодиффузионные ДАМ.
Чертеж средств взрывозащиты

Рис.2

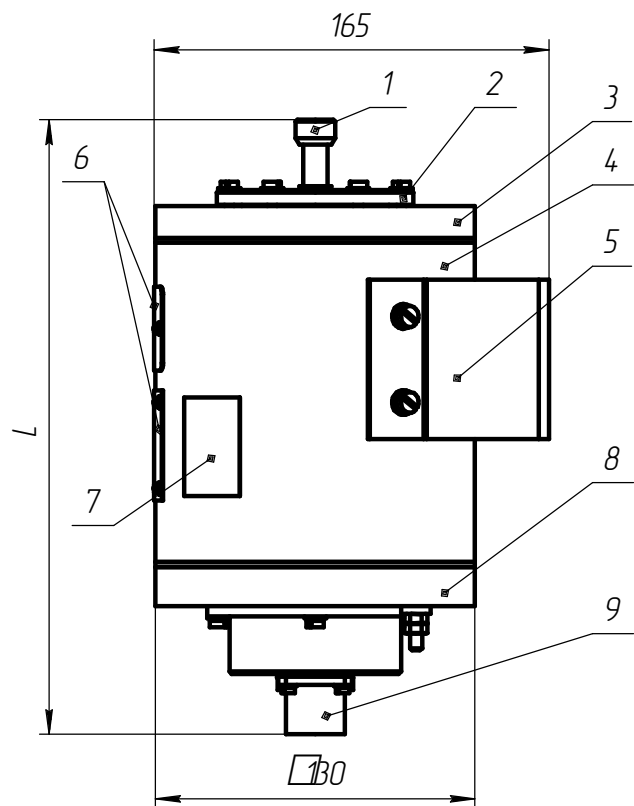


Обозначение	Кол-во
ИБР140711002-03...-71-42...40	1
ИБР140711002-03...-41-47...44	2



1. Для обеспечения взрывозащиты "поискателем электрического тока" покрытие платы измерителя ИБР168704459.
2. Для защиты платы измерителя устанавливается клей - компаунд ДТН-12 по ГОСТ 304-86/97/035-0035. В зазор между платой и корпусом, свободные промежутки не заполняются. Минимальное покрытие золотого слоя на электроды должно быть не менее 2 мкм.
3. Взрывозащита "взрывонепроницаемая оболочка" обеспечивается использованием соединительных кабелей с оболочкой из стали Ø 15 мм при длине жилы 55 мм по подсчетам; обеспечивается взрывозащитой не допускается наличие искры, искры и дуги подводящих проводов в области оболочки жила 1 м.
4. Система взрывозащиты должна обеспечиваться использованием не менее четырех проводов скрутки ИБР13014510 (ИБР171104.008 ИБР171422007 ИБР171620010). Делать и обжим, подведение соединительных контактов; датчик подключается совместно.
5. Защита от ударов и вибрации корпус обеспечивается стяжками с резьбой или подтяжками. Подтяжки устанавливаются с резьбой или подтяжками и /или зажимной устройством 9-204 Т9 38 10357-85 по ГОСТ 18482-79.

Рисунок 1



Разметка под крепление датчиков-газоанализаторов терромагнитных ДАМ

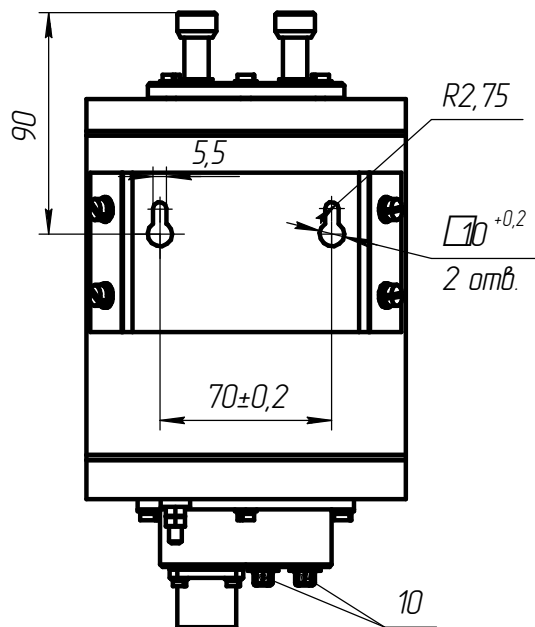
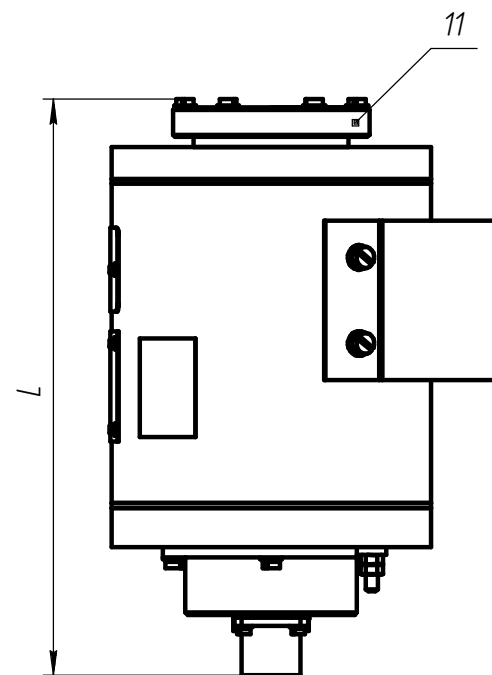


Рисунок 2
остальное см. рисунок 1



11 – колпачок ИБЯЛ.711126.012
(из комплекта ЗИП).

- 1 – штуцер;
- 2 – крышка;
- 3 – преобразователь измерительный первичный (ПИП);
- 4 – оболочка;
- 5 – кронштейн;
- 6 – табличка;
- 7 – знак;
- 8 – крышка;
- 9 – разъем Х2 для соединения с источником питания или блоком местной сигнализации;
- 10 – разъемы Х3, Х4 для подключения внешних устройств по каналам связи RS485, RS232 (пульта контроля).

Обозначение	L, мм	Рисунок	Способ забора пробы
ИБЯЛ.407111.002-03...-17,-42...-46	250	1	Принудительный
ИБЯЛ.407111.002-18...-41,-47...-49	280		
ИБЯЛ.407111.002-15, -16	235	2	Диффузионный
ИБЯЛ.407111.002-22...-24	265		

Рисунок 1.1 – Датчики-газоанализаторы терромагнитные ДАМ. Внешний вид

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБЯЛ.407111.002-03 РЗ

Лист
21

Копировал

Формат А3

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № подл. Подп. и дата.



1. Монтаж должен удовлетворять требованиям "Правил устройства электроустановок".
2. Электрический монтаж вести проводом (см. таблицу).
3. Провода паять к контактам розетки 2РТТ20КПН4Г6 ГЕО.364.120 ТУ из комплекта ЗИП припоем Т2А ПОС-40 ГОСТ 21931-76.

Рисунок 2.1а - Схема электрическая подключений к БПС21 ИБЯЛ.4.11111.034 (к БПС-21М ИБЯЛ.4.11111.042, выходная колодка (X*) определяется согласно руководству по эксплуатации на БПС-21М)

Некоторые марки монтажных проводов для использования в качестве линии связи

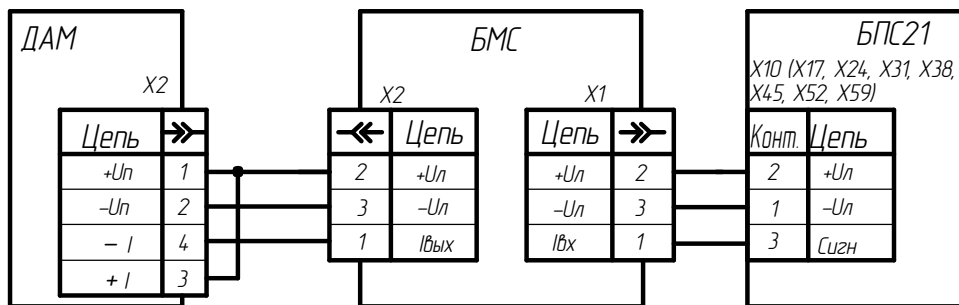


Рисунок 2.1б - Схема электрическая подключений к БМС ИБЯЛ.4.11531.005 и БПС21 ИБЯЛ.4.11111.034

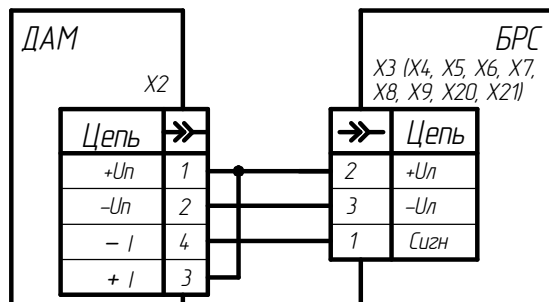


Рисунок 2.1в - Схема электрическая подключений к БРС ИБЯЛ.4.11111.036

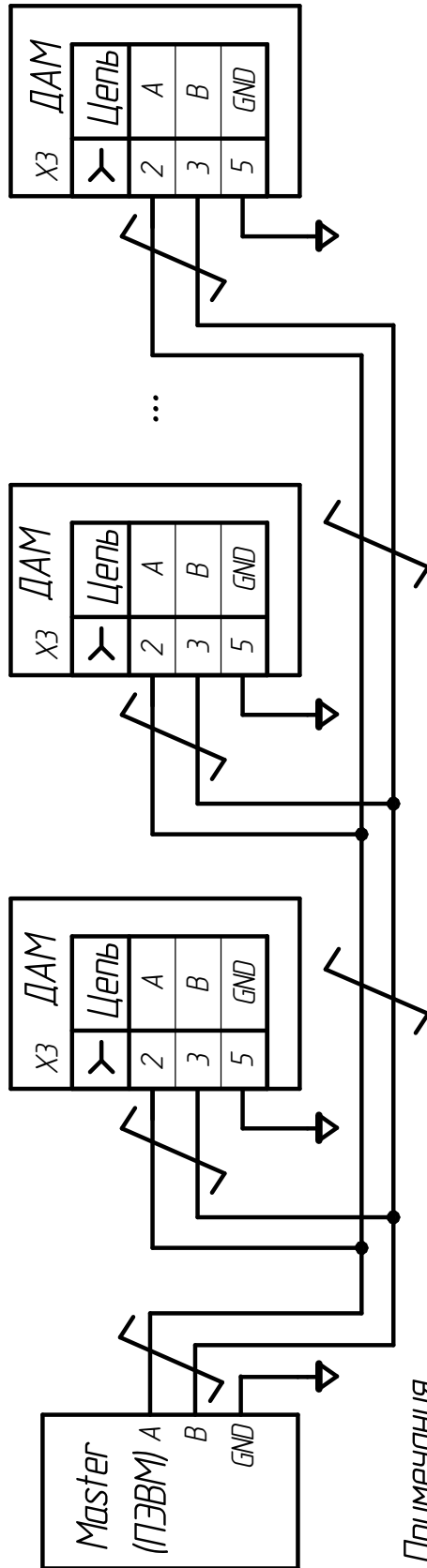
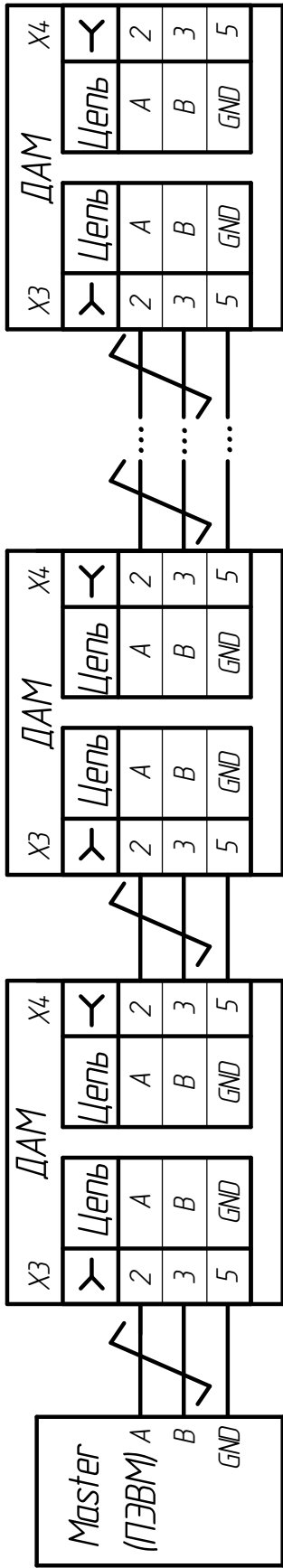
Марка	Стандарт	Форма сечения	Производитель
ШВВП-3x0,5 3x0,75	ГОСТ 7399-97		ОАО "Подольсккабель"
ПВС-3x0,5 3x0,75 3x1,0 3x1,5	ГОСТ 7399-97		ОАО "Подольсккабель"
ШВЛ-3x0,5 3x0,75	ГОСТ 7399-97		ОАО "Подольсккабель"
ШТЛ-3x0,12	ТУ16-505.268-76		ОАО "Подольсккабель" АО "Уфимкабель"
ППВ-3x0,75 3x1,0 3x1,5	ГОСТ 6323-79		ОАО "Подольсккабель"
ШВВ-3x0,35	ТУ16-505.409-77		АО "Уфимкабель"
РПШ-3x0,35 3x0,5 3x0,75 3x1,0 3x1,5	ТУ16-К18.001-89		АО "Уфимкабель"

Рисунок 2.1 - Датчики-газоанализаторы термоманнитные ДАМ.
Схема электрическая подключений

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



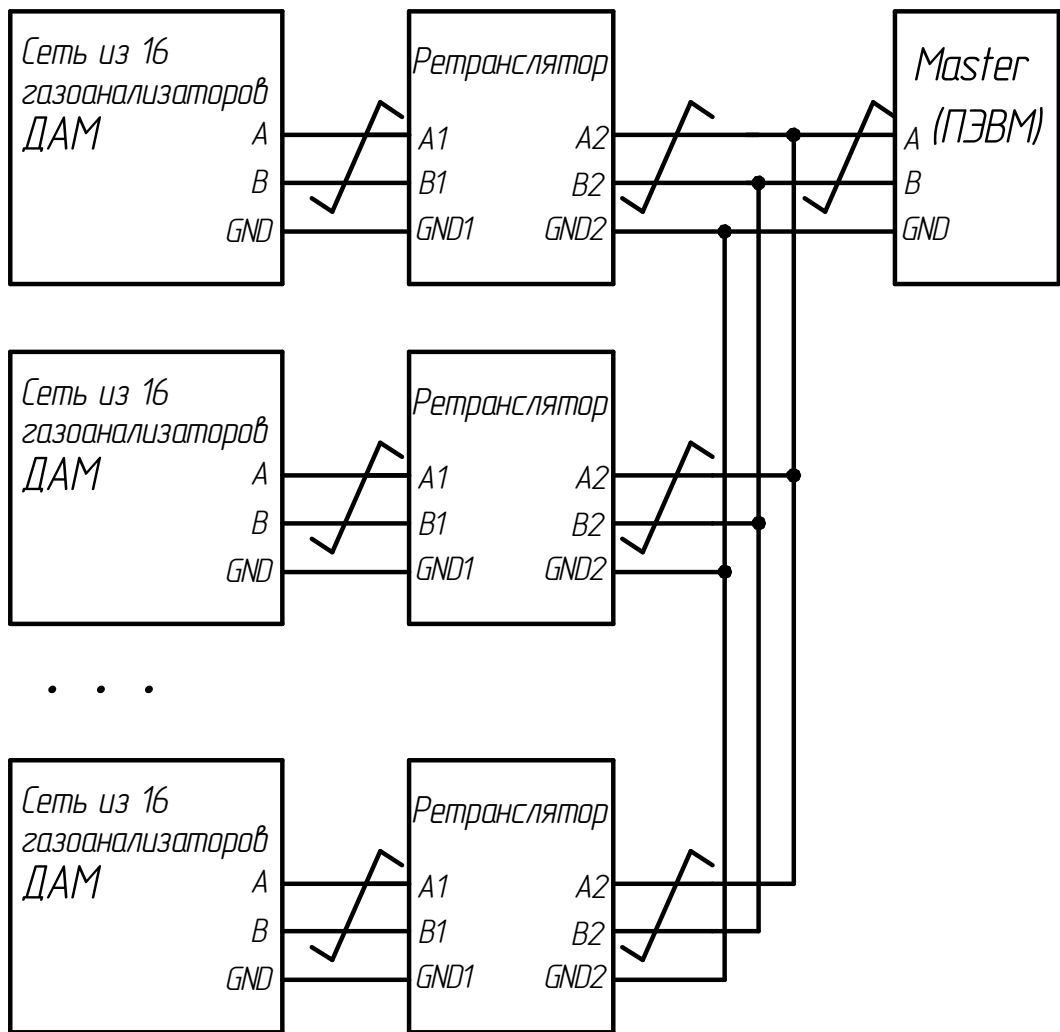
Примечания

- 1 Суммарная длина кабелей, соединяющих ПЭВМ и газоанализаторы, не должна превышать 250 м.
- 2 Количество газоанализаторов, соединенных по данной схеме, не должно превышать 16 шт.
- 3 Для повышения помехоустойчивости сети необходимо включить между выходами А и В резистор сопротивлением 120 Ом возле каждого газоанализатора.

Рисунок 2.2 – Датчики-газоанализаторы терромагнитные ДАМ. Схема электрическая соединений в сеть сбора информации до 16 газоанализаторов

ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ

Лист
328



Примечание – Ретрансляторы уровней RS485 должны обеспечивать гальваническую развязку газоанализаторов от устройства Master.

Рисунок 2.3 – Датчики-газоанализаторы терромагнитные ДАМ. Схема электрическая соединений в сеть сбора информации до 127 газоанализаторов

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ

Лист
32z

