

ГАЗОАНАЛИЗАТОР АМТ-03

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: analitpribor.pro-solution.ru | эл. почта: anp@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

Содержание

Лист

1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа изделия	4
1.1.1 Назначение изделия	4
1.1.2 Технические характеристики	7
1.1.3 Комплектность	11
1.1.4 Устройство и работа	12
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	20
1.1.6 Маркировка	21
1.1.7 Упаковка	22
2 Использование по назначению	23
2.1 Общие указания по эксплуатации	23
2.2 Подготовка изделия к использованию	24
2.3 Использование изделия	25
2.3.1 Порядок работы	25
2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	26
3 Техническое обслуживание	28
4 Хранение	34
5 Транспортирование	34
6 Гарантии изготовителя	35
7 Сведения о рекламациях	36
8 Свидетельство о приемке	37
9 Свидетельство об упаковывании	38
10 Сведения об отгрузке	38
Приложение А Газоанализатор АМТ-03. Методика поверки	39
Приложение Б Технические характеристики ГСО-ПГС, используемые для поверки газоанализатора	50
Приложение В Газоанализатор АМТ-03. Внешний вид	51

Приложение Г Газоанализатор АМТ-03. Монтаж и расположение составных частей	52
Приложение Д Чертеж средств взрывозащиты	53
Приложение Е Газоанализатор АМТ-03. Схема электрическая функциональная	54
Приложение Ж Газоанализатор АМТ-03. Режимы работы	55

ВНИМАНИЕ:

1 Газоанализатор поставляется предприятием-изготовителем с разряженным аккумулятором!

2 При длительных (более 30 суток) перерывах в эксплуатации газоанализатор необходимо хранить с разряженным аккумулятором!

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Газоанализатор предназначен для непрерывного автоматического контроля объемной доли метана (CH_4) в атмосфере горных выработок (в том числе угольных шахт) опасных по рудничному газу или пыли и выдачи сигнализации при достижении измеряемым компонентом установленных пороговых значений.

Принцип действия газоанализатора - термохимический в диапазоне измерения от 0 до 2,5 объемных долей, %, термокондуктометрический - в диапазоне измерения от 5 до 100 объемных долей, %.

Тип газоанализаторов – переносной (индивидуального пользования).

Способ забора пробы - диффузионный.

Рабочее положение – вертикальное.

Режим работы – непрерывный.

1.1.1.2 Газоанализатор относится к рудничному особовзрывобезопасному оборудованию по ГОСТ Р 51330.0-99.

Особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты обеспечивается видом взрывозащиты - искробезопасная электрическая цепь уровня *ia*.

Газоанализатор имеет низкую степень опасности механических повреждений, о чем свидетельствует знак «X» после маркировки взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99.

Степень защиты газоанализатора по ГОСТ 14254-96 от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твердых предметов и от проникновения воды - **IP54**, для газопроницаемого входа датчика – **IP43**.

1.1.1.3 Газоанализатор обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) цифровой индикации концентрации метана;
- 2) сигнализации в соответствии с п.1.1.1.4;
- 3) цифровой индикации установленных порогов сигнализации;
- 4) установку других значений порогов сигнализации в цифровой форме;
- 5) цифровой индикации напряжения встроенной аккумуляторной батареи;
- 6) полуавтоматической корректировки;

7) накопления информации о содержании метана в атмосфере на рабочем месте в течение рабочей смены и передачи информации в ПЭВМ контрольной лаборатории (диспетчерского пункта) после окончания смены.

1.1.1.4 Газоанализатор обеспечивает следующие виды сигнализации:

1) прерывистые световую (красного цвета) и звуковую - о достижении концентрацией метана уровня срабатывания сигнализации "Порог 1";

2) непрерывную световую (красного цвета) и прерывистую звуковую о достижении концентрацией метана уровня срабатывания сигнализации "Порог 2";

3) прерывистую световую (зеленого цвета) и звуковую сигнализации о разряде аккумуляторной батареи, обрыве (перегорании) чувствительных элементов термохимического датчика, некорректной калибровке газоанализатора по ГСО-ПГС с выводом сообщения на цифровой индикатор газоанализатора.

1.1.1.5 Рабочие условия эксплуатации газоанализатора:

1) газоанализатор предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом в соответствии с ГОСТ 15150-69 в исполнении У категории 5;

2) температура окружающей среды от минус 10 до плюс 40 °С;

3) атмосферное давление от 80 до 120 кПа;

4) относительная влажность от 20 до 100 % при температуре 35 °С;

5) вибрация частотой от 5 до 35 Гц амплитудой 0,35 мм;

6) запыленность атмосферы до 2 г/м³;

7) скорость движения газозоудшного потока до 8 м/с;

8) напряженность внешних постоянных и переменных магнитных полей не более 400 А/м;

9) напряженность внешнего однородного переменного электрического поля не более 10 кВ/м.

1.1.1.6 Состав атмосферы в условиях применения газоанализатора:

1) объемная доля метана от 0 до 100%;

2) объемная доля кислорода 6,5 до 21 %;

3) объемная доля азота до 75 %;

4) объемная доля углекислого газа - не более 5 %;

5) механические и агрессивные примеси (хлор, сера, фосфор, мышьяк, сурьма, и их соединения, отравляющие каталитически активные элементы датчика) в контролируемой среде должны быть исключены.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Диапазоны измерения, пределы допускаемой основной погрешности, вариация показаний газоанализатора соответствуют таблице 1.1.

Таблица 1.1

Диапазон измерения, объемная доля, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ_0), объемная доля, %	Пределы допускаемой вариации показаний, объемная доля, %
0 – 2,5 (диапазон 1)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
5 – 100 (диапазон 2)	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$

1.1.2.2 Диапазон показаний газоанализатора от 0 до 100 % объемной доли.

1.1.2.3 Электрическое питание газоанализатора осуществляется от встроенного аккумулятора ИБЯЛ.563342.015.

Газоанализатор имеет звуковую и световую (зеленого цвета) сигнализацию разряда аккумулятора.

1.1.2.4 Параметры искробезопасных цепей аккумулятора:

$U_0 = 1,5 \text{ В};$

$I_0 = 3,5 \text{ А}.$

1.1.2.5 Время прогрева газоанализатора в атмосферном воздухе, в котором отсутствуют примеси горючих газов и влияющих или загрязняющих веществ, не более 2 мин. Время прогрева газоанализатора в ПГС не более 3 мин.

1.1.2.6 Изменение показаний при работе газоанализатора в течение 1 ч (кратковременная стабильность) в пределах Δ_0 .

1.1.2.7 Изменение показаний при работе газоанализатора в течение четырех недель по 8 ч в день (долговременная стабильность) в пределах Δ_0 .

1.1.2.8 Предел допускаемого интервала времени работы газоанализатора без корректировки показаний не менее 8 ч.

1.1.2.9 Время установления показаний $t(50)$ и $t(90)$ не более:

- для диапазона 1 - 20 и 40 с соответственно;
- для диапазона 2 - 20 и 60 с соответственно.

1.1.2.10 Время работы газоанализатора без подзарядки аккумулятора не менее 10 ч.

1.1.2.11 Напряжение аккумулятора, соответствующее моменту срабатывания сигнализации разряда аккумулятора, $(1,14 \pm 0,01)$ В.

1.1.2.12 Время срабатывания сигнализации при подаче смеси с содержанием определяемого компонента, превышающим установленный сигнальный уровень в 1,6 раза, не более 20 с.

1.1.2.13 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора в диапазоне 1 от воздействия скачкообразного перехода из атмосферного воздуха, в котором отсутствуют примеси горючих газов и влияющих или загрязняющих веществ, в ПГС с объемной долей метана 50 % - $2\Delta_0$.

1.1.2.14 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении температуры от минус 10 до плюс 40 °С относительно показания, полученного при температуре 20 °С:

- для диапазона от 0 до 2,5 - $2\Delta_0$;
- для диапазона от 5 до 100 - $2,5\Delta_0$ (при температуре минус 10 °С) и $1,5\Delta_0$ (при температуре 40 °С).

1.1.2.15 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении атмосферного давления 80 до 120 кПа, относительно показания, полученного при давлении 100 кПа:

- для диапазона от 0 до 2,5: при давлении 120 кПа - $2\Delta_0$;
при давлении 80 кПа - $3\Delta_0$;
- для диапазона от 5 до 100 - $1,5\Delta_0$.

1.1.2.16 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении относительной влажности от 20 до 100 %, по сравнению с показанием, полученным при относительной влажности 50 % при температуре 35 °С:

- для диапазона от 0 до 2,5 - $2\Delta_0$;
- для диапазона от 5 до 100 - $1,5\Delta_0$.

1.1.2.17 Газоанализатор устойчив к воздействию скорости газовоздушного потока от 0 до 8 м/с.

1.1.2.18 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении наклона газоанализатора в любом направлении на угол 90 °:

- для диапазона от 0 до 2,5 - Δ_0 ;
- для диапазона от 5 до 100 - $1,5\Delta_0$.

1.1.2.19 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии вибрации частотой от 5 до 35 Гц амплитудой до 0,35 мм относительно показания, полученного до испытаний - Δ_0 .

1.1.2.20 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора после свободного падения с высоты 1 м на бетонную поверхность - Δ_0 .

1.1.2.21 Значения показаний, полученных при предельном содержании в ПГС каждого из неизмеряемых компонентов, не ниже действительных значений объемной доли метана более чем на 10 % соответствующего действительного значения.

1.1.2.22 Газоанализатор соответствует требованиям к электромагнитной совместимости, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522.1-2011.

1.1.2.23 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м - Δ_0 .

1.1.2.24 Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии внешнего переменного электрического поля напряженностью до 10 кВ/м - Δ_0 .

1.1.2.25 Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более:

длина – 130; ширина – 70; высота – 26.

1.1.2.26 Масса газоанализатора не более 0,24 кг.

1.1.2.27 Газоанализатор имеет два перестраиваемых порога срабатывания сигнализации «Порог 1» и «Порог 2». Диапазоны установки уровней сигнализации, объемная доля, %:

- от 0,25 до 1,50 для уровня «Порог 1»;

- от 1,55 до 2,50 для уровня «Порог 2».

При выпуске газоанализатора из производства устанавливаются следующие значения уровней сигнализации:

- 1,00 %, объемной доли для уровня «Порог 1»;

- 2,00 %, объемной доли для уровня «Порог 2».

Уровень звукового давления не менее 75 дБ на расстоянии 1 м по оси источника звука.

1.1.2.28 Газоанализатор имеет органы управления для регулировки нулевых показаний, чувствительности, установки значений «Порог 1» и «Порог 2».

1.1.2.29 Газоанализатор имеет возможность в рабочем режиме вывода на индикатор значений «Напряжения аккумуляторной батареи», значения «Порога 1»,

значения «Порога 2». Возвращение в режим индикации концентрации контролируемого компонента производится автоматически.

1.1.2.30 Изменение показаний в установившемся значении выходного сигнала не более $0,2 \Delta_0$.

1.1.2.31 Газоанализатор хранит информацию об измеренных через каждые 2 мин значениях концентрации контролируемого компонента атмосферы за предыдущие 14 ч.

1.1.2.32 Погрешность срабатывания сигнализации на диапазоне измерения от 0 до 2,5 об. доля, % относительно установленного значения порога не более $\pm 0,01$ об. доля, %.

1.1.2.33 Газоанализатор в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С.

1.1.2.34 Газоанализатор в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждений транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 при частоте от 10 до 120 ударов в минуту.

1.1.2.35 Газоанализатор в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре 25 °С.

1.1.2.36 Средняя наработка на отказ газоанализатора в условиях эксплуатации не менее 14000 ч с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации.

1.1.2.37 Средний полный срок службы газоанализатора в условиях эксплуатации, указанных в настоящих ТУ, не менее 4 лет.

Средний полный срок службы датчиков – не менее 1,5 лет.

По истечении срока службы газоанализаторы подлежат списанию согласно «Правилам применения технических устройств на опасных производственных объектах», утвержденных постановлением Правительства РФ от 25.12.1998 г.

№ 1540.

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

- платина – $1,2 \cdot 10^{-6}$;
- золото – $0,4316 \cdot 10^{-3}$;
- серебро – $1,208 \cdot 10^{-3}$.

1.1.2.39 Суммарная масса цветных металлов в газоанализаторе, г:

- сплавы алюминия – 2;
- сплавы меди – 18.

1.1.3 Комплектность

1.1.3.1 Комплект поставки газоанализатора соответствует указанному в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ИБЯЛ.413411.041	Газоанализатор АМТ - 03	1 шт.	
	Комплект ЗИП	1 компл.	Согласно ИБЯЛ.413411.041 ЗИ
ИБЯЛ.413411.041 ВЭ	Ведомость эксплуатацион- ных документов	1 экз.	
	Комплект эксплуатацион- ных документов	1 компл.	Согласно ИБЯЛ.413411.041 ВЭ

Примечание – За отдельную плату предприятие–изготовитель поставляет:

- 1) термохимический датчик взамен отработавшего свой ресурс;
- 2) устройство зарядное УЗА-3 ИБЯЛ.436231.014 (одноместное);
- 3) устройство зарядное ИБЯЛ.436231.015 (5-местное);
- 4) баллоны с поверочными газовыми смесями ИБЯЛ.061656.003-14 (2,2 объемной доли, % метан-воздух), ИБЯЛ.061656.003-17 (80 объемной доли, % метан-азот);
- 5) вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306249.011;
- 6) трубку ПВХ 4х1,5;
- 7) индикатор расхода ИБЯЛ.418622.003-05;
- 8) диск CD-R с сервисным программным обеспечением связи газоанализатора с ПЭВМ по каналу RS-232 ИБЯЛ.431214.132;
- 9) аккумулятор ИБЯЛ.563342.015.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Устройство газоанализатора

1.1.4.1.1 Внешний вид газоанализатора приведен в приложении В. Расположение и монтаж его составных частей приведены в приложении Г.

1.1.4.1.2 Газоанализатор является одноканальным, одноблочным, переносным прибором непрерывного действия с диффузионным способом отбора пробы.

1.1.4.1.3 Корпус газоанализатора состоит из основания и двух крышек, соединенных тремя винтами.

1.1.4.1.4 В состав газоанализатора входят:

- аккумулятор;
- плата измерительная.

1.1.4.1.5 Аккумулятор расположен в специальном отсеке в корпусе газоанализатора.

1.1.4.1.6 Плата измерительная крепится тремя винтами к основанию корпуса газоанализатора. На плате располагаются: термохимический датчик, цифровой жидкокристаллический индикатор (далее - ЖКИ), индикаторы единичные, звуковой излучатель.

1.1.4.1.7 На боковой стенке основания расположены: кнопка включения газоанализатора «ВКЛ», кнопка выбора режима «Р», кнопка контроля параметров «», и кнопка включения подсветки «*».

Кнопки «ВКЛ» и «Р» закрыты крышкой, которая крепится винтом. Для работы с этими кнопками необходимо снять крышку, закрывающую доступ к ним. Под крышкой находится резиновая прокладка. Места для нажатия обозначены рельефными точками на резиновой прокладке.

1.1.4.1.8 Назначение и режимы работы индикаторов единичных световой сигнализации и излучателя звуковой сигнализации приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Органы индикации и звуковой сигнализации	Режим	Назначение
Красный единичный индикатор Звуковая сигнализация	Прерывистое свечение Прерывистое звучание	Концентрация метана превысила уровень сигнализации "Порог 1"
Красный единичный индикатор Звуковая сигнализация	Непрерывное свечение Прерывистое звучание удвоенной частоты	Концентрация метана превысила уровень сигнализации "Порог 2"
Зеленый единичный индикатор Звуковая сигнализация ЖКИ	Прерывистое свечение Непрерывное звучание Индикация 	Разряд аккумулятора
Зеленый единичный индикатор Звуковая сигнализация ЖКИ	Непрерывное свечение Непрерывное звучание Индикация er1 er2 er3 er4 er5 er6 er7	Отказ энергонезависимого ОЗУ Обрыв рабочего ЧЭ Обрыв сравнительного ЧЭ Корректировка чувствительности в диапазоне 2 ПГС с низким содержанием метана Корректировка чувствительности в диапазоне 1 ПГС с низким содержанием метана Нет связи ПЭВМ Неверная команда от ПЭВМ

Примечание – При появлении сигнализации разряда аккумулятора газоанализатор продолжит работу в течение 10 мин. После этого виды сигнализации и технические характеристики газоанализатора вследствие недостаточности напряжения питания для работы электронных схем не нормируются и газоанализатор может отключиться.

1.1.4.2 Обеспечение взрывозащищенности

1.1.4.2.1 Взрывозащищенность газоанализатора достигается видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (ia) по ГОСТ Р 51330.10-99.

Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня ia» обеспечивается применением аккумулятора ИБЯЛ.563342.015, состоящего из никель-металл-гидридного аккумулятора типоразмера ААА, залитого вместе с ограничительным проволочным резистором клеем-компаундом ЭЛК-12.

Максимальная температура наиболее нагреваемых частей оболочек газоанализаторов не превышает 150 °С.

1.1.4.2.2 Корпус газоанализатора имеет степень защиты от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твердых предметов и от проникновения воды IP54 по ГОСТ 14254-96,

Газопроницаемый вход термохимического датчика - IP43.

1.1.4.2.3 Крышка аккумуляторного отсека закреплена специальными винтами.

1.1.4.3 Принцип действия и работа газоанализатора

1.1.4.3.1 Измерение объемной доли метана в диапазоне от 0 до 2,5 % основано на термохимическом методе измерения, при котором определяется тепловой эффект от окисления метана на каталитически активной поверхности измерительного (рабочего) чувствительного элемента (РЧЭ). Для компенсации влияния состояния окружающей среды термохимический датчик (ТХД) содержит также каталитически пассивный сравнительный чувствительный элемент (СЧЭ).

1.1.4.3.2 Измерение объемной доли метана в диапазоне от 5 до 100 % основано на термокондуктометрическом принципе. В качестве термокондуктометрического датчика используется СЧЭ термохимического датчика.

1.1.4.3.3 В приложении Е приведена электрическая функциональная схема газоанализатора.

Чувствительные элементы термохимического датчика (СЧЭ и РЧЭ) включены в мостовые схемы. Во включенном состоянии температура тел элементов постоянна, что обеспечивается работой регуляторов СЧЭ и РЧЭ. Выходным сигналом являются напряжения, снимаемые с эталонных сопротивлений $R_{эт1}$ и $R_{эт2}$.

1.1.4.3.4 Включение схем питания РЧЭ и СЧЭ происходит последовательно в процессе цикла измерения, что иллюстрирует рисунок 1.1.

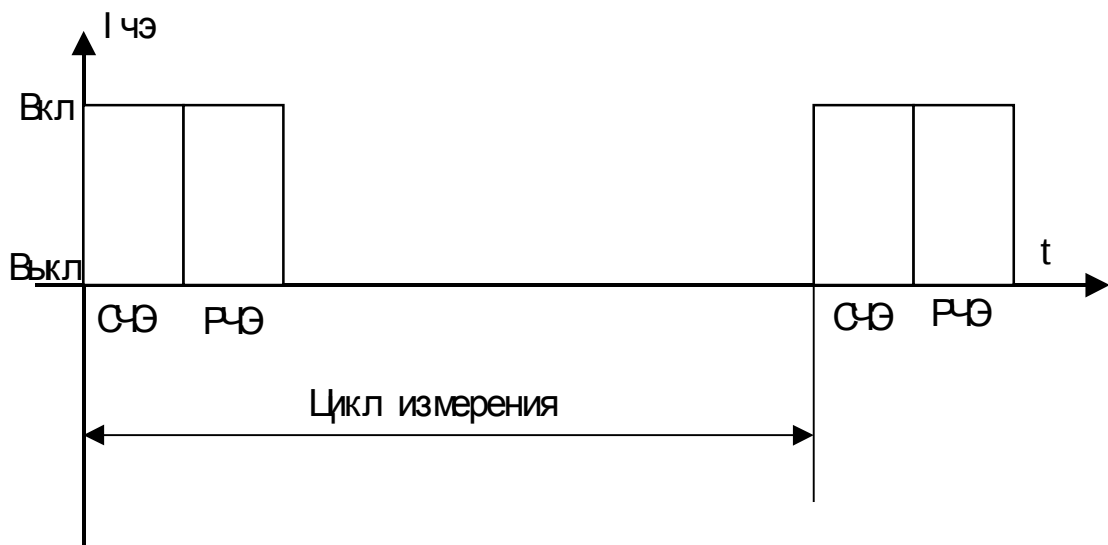


Рисунок 1.1

1.1.4.3.5 Питание газоанализатора от аккумулятора ИБЯЛ.563342.015. Напряжение питания от аккумулятора поступает на преобразователь напряжения питания, который формирует напряжения 5 В и 3,3 В для питания электронных схем газоанализатора.

1.1.4.3.6 Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- 1) управляет последовательностью включения СЧЭ и РЧЭ;
- 2) обеспечивает преобразование в цифровую форму сигналов усилителей рабочего и сравнительного каналов, а также напряжения аккумулятора;
- 3) рассчитывает с учетом данных, считываемых от встроенного датчика температуры, и выводит на ЖКИ измеренное значение концентрации метана в анализируемой атмосфере;
- 4) выдает сигналы на включение звуковой и световой сигнализаций на основе рассчитанного значения концентрации и установленных порогов сигнализации;
- 5) контролирует напряжение аккумулятора и включает сигнализацию его разряда;
- 6) обеспечивает запись в энергонезависимое ОЗУ корректировочной информации и периодически фиксируемых показаний концентрации метана;

7) обеспечивает передачу накопленной информации о концентрации метана в ПЭВМ.

1.1.4.3.7 Для передачи данных в ПЭВМ используется приемопередатчик, имеющийся в составе микроконтроллера.

Передача данных газоанализатором происходит по логическому протоколу стандарта RS232 с одним старт-битом и одним стоп-битом, без контроля четности, 8 бит данных, скорость передачи 9600 бит/с.

Обменом информации управляет программа, записанная на диске, который входит в комплект поставки газоанализатора за отдельную плату.

1.1.4.3.8 Передача данных из газоанализатора происходит следующим образом. Газоанализатор посылает в ПЭВМ информацию о количестве сделанных записей. После получения информации о количестве сделанных записей ПЭВМ посылает запрос на чтение и производит считывание данных, содержащих показания газоанализатора за последние 24 ч работы, записанных с периодом 2 мин (последняя сделанная запись маркируется).

1.1.4.4 Описание режимов работы газоанализатора

1.1.4.4.1 Газоанализатор может работать в следующих режимах:

- 1) режим измерения;
- 2) режим пользователя;
- 3) режим корректировки;
- 4) режим связи с ПЭВМ;
- 5) режим настройки.

1.1.4.4.2 В режиме измерения газоанализатор непрерывно контролирует концентрацию метана и обеспечивает выдачу сигнализации при превышении пороговых уровней.

Значение измеренной объемной доли метана в процентах представлено на ЖКИ в виде "х.хх"

Примечание - Из режима измерения при установленной крышке (см. позицию 15 приложения В) возможен переход только в режим пользователя.

1.1.4.4.3 Работа в режиме пользователя осуществляется с помощью меню пользователя (позиции П1-П3 приложения Ж).

Меню пользователя позволяет последовательно просмотреть напряжение на аккумуляторе, первый и второй пороги срабатывания сигнализации.

Вход в меню пользователя осуществляется кратковременным нажатием кнопки "  ", при этом отображается информация о напряжении на аккумуляторе (позиция П1 приложения Ж) .

При дальнейшем нажатии на кнопку "  " будут последовательно выводиться сообщения, отображенные в позициях П2-П3.

В позиции П2 отображается информация о ранее установленном в меню регулирования уровне срабатывания сигнализации "Порог 1".

В позиции П3 отображается информация о ранее установленном в меню регулирования уровне срабатывания сигнализации "Порог 2".

При нажатии кнопки "  " из позиции П3 газоанализатор переходит в режим измерения.

Примечания

1 Если не нажимать кнопку "  ", то из любой позиции П1-П3 приблизительно через 10 с газоанализатор автоматически перейдет в режим измерений, сообщив об этом двумя короткими звуковыми сигналами.

2 В каждой из позиций П1-П3 при нажатии кнопки "*" включается подсветка ЖКИ. При отпускании кнопки "*" или приблизительно через 10 с газоанализатор переходит в режим измерения.

1.1.4.4.4 Работа в режиме корректировки осуществляется с помощью меню регулирования (позиции Р1-Р9 приложения Ж) .

Меню регулирования позволяет откорректировать нуль и чувствительность газоанализатора и изменить значения уровней сигнализации "Порог 1" и "Порог 2" следующим образом:

а) при первом нажатии на кнопку "Р" газоанализатор переходит в режим корректировки нуля (позиция Р1 приложения Ж) .

При нажатии на кнопку "  " происходит корректировка нулевых показаний газоанализатора, о чем свидетельствует кратковременное свечение красного светодиода и два коротких звуковых сигнала, после чего газоанализатор переходит в режим измерения;

б) если в корректировке нулевых показаний прибора нет необходимости, то при нажатии кнопки "Р" газоанализатор перейдет в режим корректировки чувствительности в диапазоне 1 (0 - 2,5 %), вид индикации в котором указан в позиции Р2 приложения Ж.

Из данной позиции при нажатии кнопки " " происходит переход в режим установки паспортного значения ПГС диапазона 1 (ПГС № 3 (диапазон 1) согласно приложению Б) - позиция Р3 приложения Ж.

С помощью кнопок "*" и " " ("*" - уменьшение показаний, " " - увеличение показаний) устанавливают на ЖКИ число, равное паспортному значению концентрации метана в ПГС.

При нажатии кнопки "Р" вводится установленное значение ПГС, происходит переход в режим измерений, сопровождающийся выдачей двух коротких звуковых сигналов.

Примечание - При ошибочной корректировке чувствительности в диапазоне 1 (по ПГС со сниженным содержанием метана по сравнению с ПГС № 3) после нажатия кнопки "Р" установленное значение ПГС не запоминается. Кратковременно загорается красный светодиод. После чего вырабатываются непрерывные звуковой и зеленый световой сигналы. Одновременно на ЖКИ выводится в течение нескольких секунд сообщение "er5". После чего газоанализатор переходит в режим измерения.

в) из позиции "Р2" при нажатии кнопки "Р" газоанализатор перейдет в режим корректировки чувствительности в диапазоне 2 (5 - 100 %), вид индикации в котором указан в позиции Р4. Из данной позиции при нажатии кнопки

" " происходит переход в режим установки паспортного значения ПГС диапазона 2 (ПГС № 3 (диапазон 2) согласно приложению Б) .

С помощью кнопок "*" и " " ("*" - уменьшение показаний, " " - увеличение показаний) устанавливают на ЖКИ число, равное паспортному значению концентрации метана в ПГС.

При нажатии кнопки "Р" вводится установленное значение ПГС, происходит переход в режим измерений, сопровождающийся выдачей двух коротких звуковых сигналов.

Примечание - При ошибочной корректировке чувствительности в диапазоне 2 (по ПГС со сниженным содержанием метана по сравнению с ПГС № 3) после нажатия кнопки "Р" установленное значение ПГС не запоминается. Кратковременно загорается красный светодиод. После чего вырабатываются непрерывные звуковой и зеленый световой сигналы. Одновременно на ЖКИ выводится в течение нескольких секунд сообщение "er4". После чего газоанализатор переходит в режим измерения;

г) если нет необходимости корректировки чувствительности в диапазоне 2, то из позиции Р4 меню регулирования, нажав кнопку "Р", можно перейти в позицию Р6 - режим изменения уровня сигнализации "Порог 1".

При нажатии кнопки "  " происходит переход в режим установки значения уровня "Порог 1" (позиция Р7), после чего кнопками "*" (в сторону уменьшения) и "  " (в сторону увеличения) можно установить требуемое значение порога.

Примечание - в режиме установки значения уровня сигнализации "Порог 1" (позиция Р7 приложения Ж) вырабатываются звуковая и световая сигнализации, соответствующие срабатыванию сигнализации уровня "Порог 1" в режиме измерения.

При нажатии на кнопку "Р" происходит запоминание установленного значения уровня сигнализации "Порог 1", о чем свидетельствуют короткие звуковой и зеленый световой сигналы и переход в позицию Р8;

д) из позиции Р6, нажав кнопку "Р", можно перейти в позицию Р8 - режим изменения уровня сигнализации "Порог 2".

При нажатии кнопки "  " происходит переход в режим установки значения уровня "Порог 2" (позиция Р9 приложения Ж), после чего кнопками "*" (в сторону уменьшения) и "  " (в сторону увеличения) можно установить требуемое значение порога.

Примечание - В режиме установки значения уровня сигнализации "Порог 2" (позиция Р9 приложения Ж) вырабатывается звуковая и световая сигнализации, соответствующие срабатыванию сигнализации уровня "Порог 2" в режиме измерения.

При нажатии на кнопку "Р" происходит запоминание установленного значения уровня сигнализации "Порог 2", о чем свидетельствуют короткие звуковой и зеленый световой сигналы и переход в позицию Р1.

Примечание - проконтролируйте правильность установки уровней сигнализации, перейдя в меню пользователя (позиции П2 и П3 приложения Ж).

Для возврата в режим измерения из позиций Р1, Р2, Р4, Р6, Р8 необходимо однократно нажать кнопку "*", при этом вырабатываются два коротких звуковых сигнала и газоанализатор переходит в режим измерения.

1.1.4.4.5 Переход газоанализатора в режим связи с персональной ЭВМ (позиция С1) осуществляется нажатием кнопки "*" при нажатой кнопке "Р".

При этом на индикатор выводится сообщение "РС".

При нажатии кнопки «*» газоанализатор возвращается в режим измерения. При нажатии кнопки «» газоанализатор переходит в режим передачи данных. На индикатор выводится сообщение «- - -».

По окончании передачи данных в ПЭВМ газоанализатор возвращается в режим измерения.

1.1.4.4.6 Режим настройки используется на предприятии-изготовителе и в данном РЭ не рассматривается, если при нажатии кнопок управления на индикаторе появится сообщение «П-Р», это означает, что вы вошли в меню настройки. Нажать кнопку «*», газоанализатор перейдет в режим измерения.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Комплект инструмента и принадлежностей состоит из отвертки и узла поверочного. За отдельную плату предприятие-изготовитель поставляет:

- устройство зарядное УЗА-3 ИБЯЛ.436231.014;
- устройство зарядное ИБЯЛ.436231.015;
- баллоны с ПГС (ИБЯЛ.061656.003-14; ИБЯЛ.061656.003-17);
- вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306249.011;
- индикатор расхода ИБЯЛ.418622.003-05;
- трубка ПВХ 4х1,5;
- диск с сервисным программным обеспечением связи газоанализатора с ПЭВМ по каналу RS-232 ИБЯЛ.431214.132;
- аккумулятор ИБЯЛ.563342.015.

Узел поверочный предназначен для подачи ПГС во время поверки, корректировки нуля и чувствительности газоанализатора.

Устройство зарядное предназначено для заряда аккумулятора газоанализатора.

Баллоны с ПГС, вентиль точной регулировки, индикатор расхода и трубка ПВХ поставляются предприятием-изготовителем для корректировки нуля и чувствительности, а также поверки газоанализатора.

1.1.6 Маркировка

1.1.6.1 Маркировка газоанализатора соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ 26828-86 и чертежам предприятия–изготовителя.

1.1.6.2 На передней крышке газоанализатора нанесены:

- 1) условное наименование газоанализатора;
- 2) обозначение измеряемого компонента в виде химической формулы и единица измерения.

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

- 1) товарный знак предприятия – изготовителя;
- 2) маркировка взрывозащиты - «PO ExiasI X/OExiasIIATЗ X»;
- 3) маркировка степени защиты от проникновения пыли и влаги – IP54;
- 4) маркировка номера свидетельства по взрывозащите и наименование организации, выдавшей его;
- 5) параметры искробезопасных цепей;
- 6) условное наименование газоанализатора;
- 7) обозначение измеряемого компонента в виде химической формулы;
- 8) диапазоны измерений;
- 9) значение пределов основной погрешности измерения;
- 10) ИБЯЛ.413411.041 ТУ-2003;
- 11) заводской порядковый номер;
- 12) год и квартал изготовления;
- 13) знак утверждения типа;
- 14) перечень вспомогательной информации, выводимой на индикатор в рабочем режиме, функции и коды индикации, соответствующие различным индицируемым величинам в зависимости от воздействия на кнопку « $\neg$ | $\neg$ ».

1.1.6.4 На крышке аккумуляторного отсека выполнена надпись:

ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ
ОТКРЫВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ
АККУМУЛЯТОР ИБЯЛ.563342.015.

1.1.6.5 У органов управления нанесены надписи или обозначения, указывающие назначение этих органов.

1.1.6.6 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия – изготовителя и имеет манипуляционные знаки: «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ».

1.1.6.7 Газоанализатор должен быть опломбирован.

Примечание - Пломбирование крышки аккумуляторного отсека и крышки, закрывающей кнопки “ВКЛ” и ”Р”, осуществляет потребитель.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Газоанализатор упакован в транспортную тару согласно чертежам предприятия-изготовителя.

1.1.7.2 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 газоанализатора необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации и «Правилами безопасности в угольных шахтах» (РД 05-94-95).

К эксплуатации газоанализатора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.1.2 Во время эксплуатации газоанализатор должен подвергаться систематическому внешнему осмотру.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- 1) наличие и целостность маркировки согласно разделу 1.1.6;
- 2) наличие всех крепежных элементов;
- 3) наличие неповрежденных пломб;
- 4) отсутствие механических повреждений влияющих на работоспособность газоанализатора и его метрологические характеристики;
- 5) исправность органов управления, настройки и коррекции.

2.1.3 Эксплуатация газоанализатора с поврежденными деталями и другими неисправностями категорически запрещается.

2.1.4 Ремонт газоанализатора должен производиться в соответствии с требованиями РД 16-407 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт".

При ремонте газоанализатора провести профилактический осмотр. При этом произвести проверку по п. 2.1.2 и дополнительно проверить состояние средств взрывозащиты в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (см.приложение Д).

2.1.5 Аккумулятор и термохимический датчик ремонту не подлежат.

2.1.6 В газоанализаторе отсутствует напряжение опасное для жизни человека.

2.1.7 Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации газоанализатора:

- замена и зарядка аккумулятора питания должны производиться вне взрывоопасной зоны, для замены должен применяться тип аккумулятора, указанный в конструкторской документации;

- запрещается пользоваться прибором с поврежденным корпусом;

- газоанализатор следует оберегать от механических ударов.

2.1.8 При работе с поверочными газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться требования безопасности согласно " Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" ПБ 10 - 115 - 96, утвержденным Горгостехнадзором 18.04.1995 г.

2.1.9 Не допускается сбрасывание поверочных газовых смесей в атмосферу рабочих помещений при проверке газоанализатора по ПГС.

2.2 Подготовка изделия к использованию

ВНИМАНИЕ! Газоанализатор поставляется с разряженным аккумулятором. Перед первым включением установить аккумулятор в газоанализатор и провести заряд аккумулятора согласно методике, изложенной в паспорте зарядного устройства. Опломбировать аккумуляторный отсек.

2.2.1 Перед включением газоанализатора необходимо:

1) произвести внешний осмотр согласно п. 2.1.2;

2) зарядить аккумулятор газоанализатора согласно разделу 3;

3) на боковой поверхности газоанализатора выкрутить винт и снять крышку поз. 15 (см. приложение В).

2.2.2 Проверка работоспособности газоанализатора.

Для проверки работоспособности газоанализатора необходимо:

1) включить газоанализатор. Нажать кнопку "ВКЛ". Дождаться окончания звукового сигнала. Отпустить кнопку "ВКЛ".

При включении газоанализатор выводит на индикатор в течение нескольких секунд сообщение "CH4", после чего на экране появляется обратный отсчет времени прогрева. По истечении времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерения, и на цифровой индикатор выводятся показания концентрации метана. Газоанализатор готов к измерению;

2) проверить напряжение аккумулятора газоанализатора.

При однократном нажатии кнопки "  " на ЖКИ выводится сообщение " X.XX", где "х.хх" есть значение напряжения аккумулятора, которое при полностью заряженном аккумуляторе должно быть не менее 1,3 В.

Примерно через 10 с прибор автоматически перейдет в режим измерения;

3) проверить установленные значения уровней сигнализации "Порог 1" (двукратным нажатием кнопки "  ") и "Порог 2" (трехкратным нажатием указанной кнопки);

4) Нажать кнопку "*", убедиться в работоспособности подсветки ЖКИ.

2.2.3 Провести корректировку нуля и чувствительности газоанализатора по ПГС согласно разделу 3.

2.2.4 Выключить газоанализатор, для чего нажать и отпустить кнопку "ВКЛ".

2.2.5 Установить на корпус газоанализатора крышку (позиция 15 приложения В), закрепить её винтами и опечатать газоанализатор.

2.2.6 Газоанализатор перед выдачей пользователю необходимо включить:

- замкнуть между собой контакты X3 "ВКЛ" и X6 "0В";
- дождаться перехода газоанализатора в режим измерения (выключить газоанализатор после этого возможно только кнопкой "ВКЛ").

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок работы

2.3.1.1 Газоанализатор осуществляет непрерывный контроль содержания метана в атмосфере горных выработок угольных шахт.

Показания на цифровом индикаторе газоанализатора соответствуют объемной доле метана в анализируемой атмосфере в процентах (объемная доля, %).

2.3.1.2 При концентрациях метана, соответствующих уровням сигнализации "Порог 1" и "Порог 2", срабатывает звуковая и световая сигнализации.

Режимы работы органов индикации и сигнализации приведены в таблице 1.3.

2.3.1.3 При срабатывании сигнализации уровней "Порог 1" или "Порог 2" пользователь должен действовать в соответствии с инструкциями.

2.3.1.4 При срабатывании сигнализации разряда аккумулятора работа газоанализатором должна быть прекращена.

2.3.1.5 Заряд аккумулятора газоанализатора производится с помощью зарядного устройства согласно разделу 3.

2.3.1.6 Передача в ПЭВМ накопленной информации о концентрации метана

2.3.1.6.1 Передача накопленной информации из газоанализатора в ПЭВМ должна производиться вне взрывоопасной зоны.

2.3.1.6.2 Для передачи накопленной информации из газоанализатора в ПЭВМ необходимо:

- 1) отключить устройство зарядное от сети питания 220 В;
- 2) соединить устройство зарядное с ПЭВМ ноль-модемным кабелем;
- 3) установить газоанализатор в отсек устройства зарядного согласно паспорту устройства зарядного;
- 4) включить газоанализатор;
- 5) загрузить на ПЭВМ программу связи с ПЭВМ, порядок работы с программой приведен в справочной системе программы связи;

6) нажать кнопку “Р”. Нажать кнопку “*”, удерживая нажатой кнопку “Р”. Газоанализатор перейдет в режим связи с ПЭВМ. На ЖКИ появится сообщение “РС”. Отпустить кнопки “Р” и “*”;

7) нажать кнопку “ —|— “. Газоанализатор перейдет в режим передачи данных. На ЖКИ появится сообщение “- - -“. По окончании передачи данных газоанализатор перейдет в режим измерения;

8) выключить газоанализатор и вынуть из отсека устройства зарядного.

2.3.1.7 Методика измерений

2.3.1.7.1 Подготовить газоанализатор к работе согласно п. 2.2 настоящего РЭ.

2.3.1.7.2 Убедиться в отсутствии сигнализаций о разряде аккумулятора или обрыве чувствительных элементов (см. таблицу 1.3 настоящего РЭ).

2.3.1.7.3 Подать на газоанализатор анализируемую газовую смесь или выдержать газоанализатор в анализируемой среде в течение 3 мин.

Зафиксировать показания газоанализатора по ЖКИ.

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.2.1 Возможные неисправности газоанализатора 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 индикация при включении газоанализатора	Глубокий разряд аккумулятора	Зарядить или заменить аккумулятор газоанализатора
2 На ЖКИ сообщение  , прерывистая световая (зеленого цвета) и постоянная звуковая сигнализация	Разряд аккумулятора	Зарядить аккумулятор газоанализатора
3 На ЖКИ сообщение “er2”, постоянная световая (зеленого цвета) и постоянная звуковая сигнализации	Обрыв рабочего чувствительного элемента термохимического датчика	Заменить термохимический датчик

Продолжение таблицы 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
4 На ЖКИ сообщение “er3”, постоянная световая (зеленого цвета) и постоянная звуковая сигнализации	Обрыв сравнительного чувствительного элемента термохимического датчика	Заменить термохимический датчик
5 На ЖКИ сообщение “er4”, постоянная световая (зеленого цвета) и постоянная звуковая сигнализации	Регулирование чувствительности в диапазоне 2 по ПГС с низким содержанием метана или падение чувствительности термохимического датчика	Проверить ПГС, тракт подачи ПГС к газоанализатору, повторить регулирование, при невозможности заменить термохимический датчик

6 На ЖКИ сообщение “er5”, постоянная световая (зеленого цвета) и постоянная звуковая сигнализации	Регулирование чувствительности в диапазоне 1 по ПГС с низким содержанием метана или падение чувствительности термохимического датчика	Проверить ПГС, тракт подачи ПГС к газоанализатору, повторить регулирование, при невозможности заменить термохимический датчик
---	---	---

Примечания

1 При воздействии на термохимический датчик каталитических ядов, перечисленных в п. 1.1.1.6, происходит отравление катализатора чувствительных элементов, выражающееся в уменьшении чувствительности и возможном снижении быстродействия газоанализатора.

2 Сопротивление рабочего и сравнительного чувствительных элементов в холодном состоянии составляет от 15 до 30 Ом.

3 Во всех остальных случаях ремонт производит ФГУП СПО “Аналитприбор” или организации, имеющие лицензию на проведение ремонта взрывозащищенного рудничного оборудования (см. п. 6.4 настоящего РЭ).

3 Техническое обслуживание

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

- 1) заряд аккумулятора;
- 2) проверку по ПГС (корректировку нуля и чувствительности, проверку времени срабатывания сигнализации);
- 3) замену аккумулятора (при необходимости);
- 4) замену термохимического датчика (при необходимости);
- 5) государственную поверку газоанализатора.

3.2 Заряд аккумулятора газоанализатора

3.2.1 Заряд аккумулятора газоанализатора производить вне взрывоопасной зоны.

3.2.2 Заряжать аккумулятор газоанализатора необходимо после каждой рабочей смены.

3.2.3 Для сохранения разрядной емкости аккумулятора заряд аккумулятора газоанализатора производить при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

3.2.4 Газоанализатор выключить и установить в отсек зарядного устройства.

Включить зарядное устройство в сеть. Заряд аккумулятора газоанализатора производить согласно методике, приведенной в паспорте зарядного устройства.

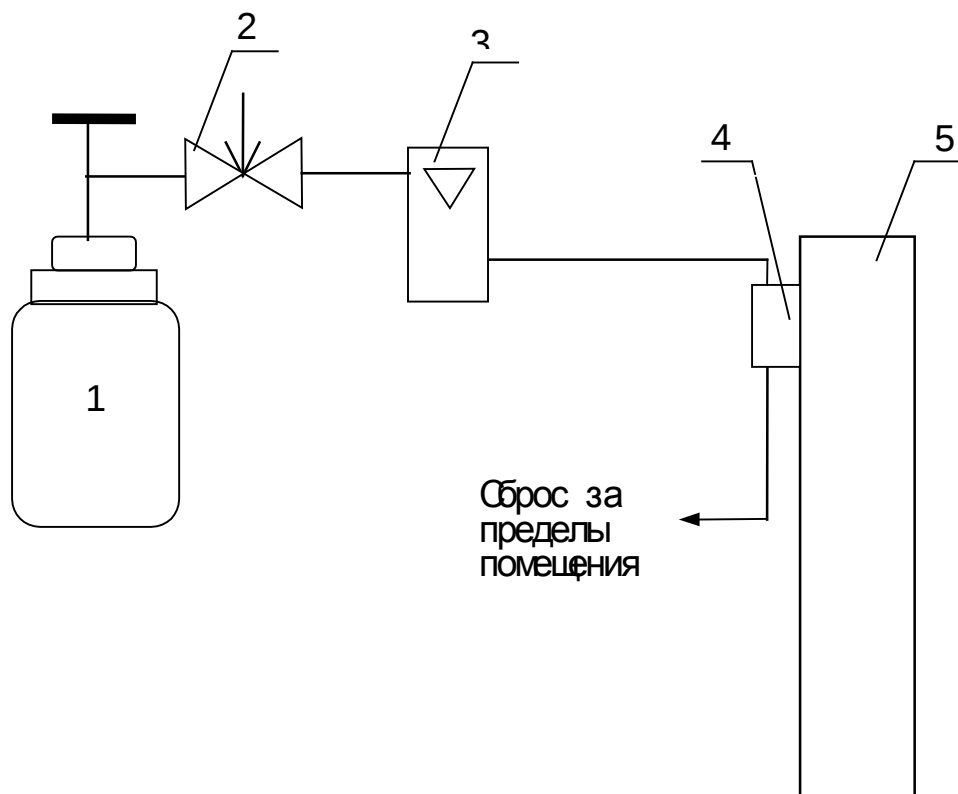
3.2.5 По окончании процесса заряда вынуть газоанализатор из отсека зарядного устройства. Нажать кнопку "  ", проконтролировать напряжение аккумулятора, которое непосредственно после заряда должно быть не менее 1,3 В.

3.2.6 Контроль за зарядом аккумулятора газоанализатора обеспечивается соответствующей службой потребителя (ведение записей в журнале и т.д.).

3.3 Проверка газоанализатора по ГСО-ПГС

3.3.1 При проведении проверки газоанализатора по ГСО-ПГС должны быть соблюдены требования п. А.4 приложения А. Перечень ГСО-ПГС необходимых для поверки и их технические характеристики приведены в приложении Б.

3.3.2 Для корректировки газоанализатора необходимо собрать газовую схему согласно рисунку 3.1.



- 1 - баллон с ПГС
- 2 - вентиль точной регулировки
- 3 - ротаметр
- 4 - узел поверочный ИВЯЛ.305312.006
- 5 - газоанализатор

Рисунок 3.1 - Схема корректировки газоанализатора по газовым смесям

3.3.3 Корректировка нулевых показаний газоанализатора

Корректировка проводится в следующей последовательности:

- 1) подать на газоанализатор, находящийся в режиме измерения, ПГС № 1 в течение 6 мин (допускается вместо подачи ПГС выдержать прогретый газоанализатор указанное время на атмосферном воздухе);
- 2) войти в режим корректировки нуля (позиция P1 приложения Ж), однократно нажав кнопку "P";
- 3) после появления на индикаторе сообщения "ГС1" нажать кнопку " " и убедиться, что после сигнализации об успешном завершении корректировки (два коротких звуковых сигнала) газоанализатор переходит в режим измерения.

3.3.4 Корректировка чувствительности в диапазоне 1 (от 0 до 2,5 об.доля, %)

Корректировка проводится в следующей последовательности:

- 1) подать на газоанализатор, находящийся в режиме измерения, ПГС № 3 в течение 6 мин;
- 2) двукратным нажатием кнопки "P" из режима измерения перейти в режим корректировки чувствительности диапазона 1 (позиция P2 приложения Ж), убедиться в появлении на индикаторе сообщения "ГС2";
- 3) нажатием " " перейти в режим установки значения ПГС (позиция P3 приложения Г). Кнопками "*" или " " установить значение индикации, равное паспортному значению содержания метана ПГС;
- 4) однократно нажать кнопку "P" и убедиться, что после сигнализации об успешном завершении корректировки (два коротких звуковых сигнала) газоанализатор переходит в режим измерения.

Примечание - В диапазоне 1 при попытке корректировки чувствительности по ПГС со сниженным относительно ПГС № 3 содержанием метана газоанализатор сигнализирует об ошибке и выводит сообщение "er5". Проверьте правильность подачи ПГС и повторите корректировку чувствительности.

ВНИМАНИЕ! Перед корректировкой чувствительности в диапазоне 2 подавать на газоанализатор ПГС № 1 в течение 3 мин (или выдержать газоанализатор указанное время на атмосферном воздухе).

3.3.5 Корректировка чувствительности в диапазоне 2 (от 5 до 100 об.доли, %)

1) трехкратным нажатием кнопки "P" из режима измерения перейти в режим корректировки чувствительности второго диапазона (позиция P4 приложения Ж), убедиться в появлении на индикаторе сообщения "ГС3";

2) нажатием кнопки  " перейти в режим установки значения ПГС (позиция P5 приложения Ж). Кнопками "*"  или "  установить значение индикации, равное паспортному значению содержания метана в ПГС;

3) подать на газоанализатор ПГС № 3 в течение 3 мин;

4) однократно нажать кнопку "P" и убедиться, что после сигнализации об успешном завершении корректировки (два коротких звуковых сигнала) газоанализатор переходит в режим измерения;

Примечание - В диапазоне 2 при попытке корректировки чувствительности по ПГС со сниженным относительно ПГС № 3 содержанием метана газоанализатор сигнализирует об ошибке и выводит сообщение "er4". Проверьте правильность подачи ПГС и повторите корректировку чувствительности.

ВНИМАНИЕ! Так как термохимический датчик газоанализатора предназначен для работы в среде атмосферного воздуха, а ПГС с повышенным содержанием метана, исходя из требований взрывобезопасности,готавливаются в азоте, то поверхность катализатора рабочего чувствительного элемента теряет адсорбированный кислород при подаче азотных смесей, поэтому перед снятием метрологических характеристик газоанализатора после корректировки чувствительности в диапазоне 2 выдержите газоанализатор включенным в течение 20 мин на атмосферном воздухе.

3.3.6 Проверка времени срабатывания сигнализации

Проверку времени срабатывания сигнализации производить после корректировки нуля и чувствительности газоанализатора следующим образом:

1) установить значение уровней сигнализации "Порог 1" равным 1.35 об.доли, % и "Порог 2" равным 1,55 об.доли, %.

2) выдержать газоанализатор после корректировки чувствительности на атмосферном воздухе убедиться в установлении показаний газоанализатора;

3) собрать схему согласно рисунку 3.1, узел поверочный поз.4 к газоанализатору не присоединять;

4) пропускать через узел поверочный ПГС № 3 (диапазон 1) в течение 1 мин, прижав узел поверочный к ровной горизонтальной поверхности;

5) установить газоанализатор в вертикальное положение;

6) присоединить узел поверочный к газоанализатору, включить секундомер;

7) определить время между моментом присоединения узла поверочного к газоанализатору и включением сигнализации уровня "Порог 1", которое не должно быть более 20 с; убедиться в срабатывании сигнализации уровня "Порог 2";

8) после проверки установить прежнее значение уровней сигнализации "Порог 1" и "Порог 2".

3.4 Государственная поверка газоанализатора

3.4.1 Государственная поверка газоанализатора проводится один раз в 6 месяцев в соответствии с приложением А, а также после ремонта газоанализатора (замены термохимического датчика или аккумулятора).

3.5 Замена аккумулятора

3.5.1 Аккумулятор подлежит замене при использовании его ресурса (невыполнение требования п. 1.1.2.10) или при его неисправности.

3.5.2 Для извлечения аккумулятора необходимо отвернуть один винт на крышке аккумуляторного отсека. Снять крышку, вынуть аккумулятор. Поставить новый аккумулятор и произвести сборку газоанализатора в обратном порядке.

3.5.3 Произвести заряд аккумулятора газоанализатора согласно п.3.2.

3.5.4 Провести поверку газоанализатора согласно приложению А.

3.6 Замена термохимического датчика

3.6.1 Термохимический датчик подлежит замене при уменьшении коэффициента его преобразования, что проявляется в невозможности провести корректировку чувствительности, в превышении установленного времени срабатывания сигнализации, а так же при обрыве (перегорании) чувствительных элементов датчика, при механических повреждениях, влияющих на его работоспособность и взрывозащищенность и выявляемых при ежесменном осмотре газоанализатора.

3.6.2 Для замены термохимического датчика вскрыть газоанализатор, отвернув 4 винта со стороны задней крышки и один винт, крепящий крышку аккумуляторного отсека. Выпаять термохимический датчик, установить новый. Выводы датчика, со стороны которых нанесена маркировка в виде точки, необходимо паять на контакты 9, 10 печатной платы (см. приложение Г). Произвести сборку газоанализатора в обратном порядке.

3.6.3 Подготовить газоанализатор к корректировке следующим образом:

- 1) произвести корректировку нуля газоанализатора по п.3.3.3;
- 2) произвести корректировку чувствительности газоанализатора в диапазоне 2 по ПГС № 3 по п.3.3.5;
- 3) выдержать газоанализатор на атмосферном воздухе в течение 20 мин.

3.6.4 Произвести корректировку газоанализатора согласно пп.3.3.3, 3.3.4.

3.6.5 Произвести поверку газоанализатора согласно приложению А.

4 Хранение

4.1 Хранение газоанализатора должно соответствовать условиям группы 1 по ГОСТ 15150-69. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

Воздух помещений, в которых хранятся газоанализаторы, не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию.

4.2 В условиях складирования газоанализаторы должны храниться на стеллажах или на подкладках.

5 Транспортирование

5.1 Газоанализаторы транспортируются в транспортной таре предприятия-изготовителя всеми видами транспорта, в закрытых транспортных средствах (в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте соответствующего вида.

5.2 Условия транспортирования газоанализатора соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69, но в ограниченном диапазоне температур от плюс 50 до минус 30 °С.

5.3 Баллоны с ГСО-ПГС в упаковке могут транспортироваться железнодорожным, речным и автомобильным транспортом в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок опасных грузов, действующими на данных видах транспорта и "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", (ПВ 10-115-96), утвержденными ГОСГОРТЕХНАДЗОРОМ РОССИИ 18.04.95.

5.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования газоанализаторы и баллоны с ГСО-ПГС не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки должен исключать перемещение во время транспортирования.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям ИБЯЛ.413411.041 ТУ-2003 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев 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 руководстве по эксплуатации.

6.4 Гарантийный ремонт и сервисное обслуживание газоанализаторов АМТ-03 проводит ФГУП СПО «Аналитприбор».

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 послегарантийный ремонт газоанализаторов по отдельным договорам.

8.1 Газоанализатор АМТ-03 ИБЯЛ.413411.041, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с ИБЯЛ.413411.041 ТУ-2003, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия	МП (место печати)	_____
		Дата

Поверитель	МП (место печати)	_____
		Дата

9.1 Газоанализатор упакован на ФГУП СПО “Аналитприбор” г. Смоленска согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Дата упаковки _____
(штамп)

Упаковку произвел _____
(штамп упаковщика)

10 Сведения об отгрузке

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

Приложение А

(обязательное)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализатор АМТ-03

Методика поверки

Настоящая методика поверки устанавливает методику первичной и периодической поверки газоанализатора АМТ-03.

Газоанализатор подлежит поверке при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта.

Периодичность поверки - 1 раз в 6 месяцев.

А.1 Операции поверки

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

Таблица А.1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	А.6.1	Да	Да
2 Опробование	А.6.2		
- проверка работоспособности	А.6.2.1	Да	Да
- проверка электрической прочности изоляции	А.6.2.2	Да	Нет
- проверка электрического сопротивления изоляции	А.6.2.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	А.6.3		
- определение основной абсолютной погрешности газоанализаторов	А.6.3.3	Да	Да
- проверка времени непрерывной работы без корректировки показаний	А.6.3.4	Да	Нет
- проверка времени срабатывания сигнализации	А.6.3.5	Да	Да
4 Проверка времени работы газоанализатора без подзарядки аккумулятора	А.6.4	Да	Нет

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 образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
А.6.3	Секундомер СОПр-2а-5, кл.3, ТУ 25- 1894.003-90
А.6.3	Индикатор расхода - ротаметр РМ-А-0,063 УЗ, ТУ 25- 02.070213-82 кл.4
А.6.3	Вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306249.011
А.6.3	Трубка ПВХ 4х1,5, ТУ 6- 01-1196-79
А.6.2	Мегаомметр Ф4101 ТУ25- 04.2467-75 , диапазон измерения от 2 до 20000 МОм, погрешность $\pm 2,5\%$
А.6.2	Универсальная пробойно-испытательная установка УПУ-10М ОН0972029-80, переменное напряжение от 0 до 10 кВ
А.6.3	Поверочные газовые смеси (ПГС-ГСО) по ТУ 6- 16-2956-92 согласно приложению Б

Примечания

1 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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

3 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить после проверки электрической прочности изоляции.

А.3. Требования безопасности

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

1) должны выполняться требования техники безопасности в соответствии с " Правилами устройства и безопасной эксплуатацией сосудов, работающих под давлением" (ПБ 10-**115**-96) утвержденными Госгортехнадзором России 18.04.95;

2) не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений;

3) помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;

4) в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;

5) к проведению поверки допускаются лица, изучившие ИБЯЛ.413411.041 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

А.4 Условия поверки

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

- 1) температуру окружающей среды и ПГС поддерживать постоянной с отклонениями в пределах ± 2 °С в диапазоне от 15 до 25 °С на протяжении каждого испытания;
- 2) относительная влажность в диапазоне от 30 до 70 % с отклонениями в пределах ± 10 %;
- 3) атмосферное давление $(98,7 \pm 3,3)$ кПа $((740 \pm 25)$ мм рт.ст.);
- 5) механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, каталитических ядов, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены;
- 6) проверку газоанализаторов по ГСО-ПГС проводить по схеме приведенной на рисунке А.1;
- 7) состав и характеристики ГСО-ПГС даны в приложении Б;
- 8) расход ГСО-ПГС $(0,5 \pm 0,2)$ л/мин;
- 9) необходимо исключить влияние прямого солнечного излучения и находящихся рядом источников тепла на газоанализатор.
- 10) газоанализатор должен быть установлен в вертикальное положение;
- 11) отсчет показаний проводить через 3 мин после подачи ГСО-ПГС, если это не оговорено особо.

Примечание – Допускается изменение показаний в установившемся значении выходного сигнала, не превышающее $0,2 \Delta_0$. Установившимся значением считать среднее значение показаний в течение 30 с после начала отсчета показаний.

А.5 Подготовка к поверке

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

- 1) ознакомиться с руководством по эксплуатации и подготовить газоанализаторы к работе согласно разделу 2;
- 2) выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- 3) выдержать газоанализаторы при температуре поверки в течение 2 ч;
- 4) баллоны с газовыми смесями выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;
- 5) перед определением метрологических характеристик откорректировать газоанализаторы согласно разделу 3.

А.6 Проведение поверки

А.6.1 Внешний осмотр

А.6.1.1 При внешнем осмотре проверяются:

- 1) наличие и целостность маркировки согласно разделу 1.1.6;
- 2) комплектность согласно разделу 1.1.3;
- 3) наличие крепежных элементов;
- 4) наличие неповрежденных пломб;
- 5) отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора и его метрологические характеристики;
- 6) исправность органов управления, настройки и коррекции.

А.6.2 Опробование

А.6.2.1 Проверка работоспособности

Проверку работоспособности проводить согласно разделу 2.

А.6.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

1) газоанализатор выключить. Подключить одну клемму универсальной пробойно-испытательной установки на один из крепежных винтов задней крышки газоанализатора, а другую клемму – к контакту Х4 ЗАРЯД (см. приложение В) газоанализатора. Плавно увеличить переменное напряжение установки до 500 В, выдержать 1 мин, затем плавно уменьшить напряжение до нуля.

2) Подключить одну клемму универсальной пробойно-испытательной установки на один из крепежных винтов задней крышки газоанализатора, а другую клемму – к контакту Х5 КОНТР. (см. приложение В) газоанализатора. Плавно увеличить переменное напряжение установки до 500 В, выдержать 1 мин, затем плавно уменьшить напряжение до нуля.

3) Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если зафиксирован факт отсутствия пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

А.6.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить следующим образом:

1) газоанализатор выключить. Установить одну клемму мегомметра на один из крепежных винтов задней крышки, а другую клемму – на «0 В» (см. приложение В) газоанализатора.

2) отсчет показаний проводить по истечении одной минуты после приложения напряжения 500 В.

3) газоанализатор считается выдержавшим испытание, если величина сопротивления не менее 40 МОм.

А.6.3 Определение метрологических характеристик

А.6.3.1 Собрать схему для определения метрологических характеристик газоанализатора в соответствии с рисунком А.1.

А.6.3.2 Включить газоанализатор и через 3 мин после прогрева произвести корректировку нуля и чувствительности согласно разделу 2.

А.6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности

При определении основной абсолютной погрешности через газоанализатор последовательно пропускать ГСО-ПГС:

№№ 1-4-2-3-2-4-1-4-2-3-2-4-1 – для диапазона 1;

№№ 4-2-3-2-4-3 – для диапазона 2.

Значение основной абсолютной погрешности (Δ_0) в точке проверки определять по формуле

$$\Delta_0 = A_j - A_o, \quad (\text{А.6.1})$$

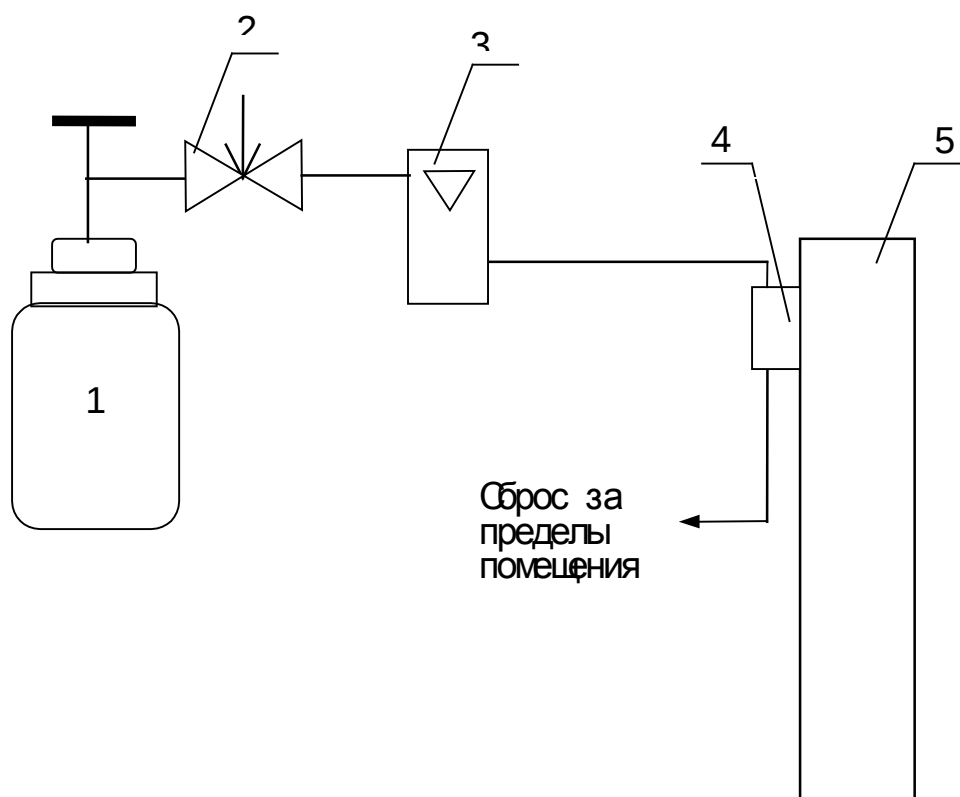
где A_j – показания газоанализатора об.доля, %;

A_o – действительное значение концентрации измеряемого компонента в проверяемой точке, об.доля, %.

Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают

- $\pm 0,1$ об. доля, % для диапазона 1;

- $\pm 3,0$ об. доля, % для диапазона 2.



- 1 - баллон с ПГС
- 2 - вентиль точной регулировки
- 3 - ротаметр
- 4 - узел поверочный ИВЯЛ.305312.006
- 5 - газоанализатор

Рисунок А.1 - Схема для определения метрологических характеристик

А.6.3.4 Проверка времени работы газоанализатора без корректировки показаний

Проверку проводить на атмосферном воздухе без подачи ГСО-ПГС при колебаниях температуры окружающей среды в процессе проверки не более ± 2 °С относительно температуры, соответствующей начальному моменту измерений.

Проверку проводить в следующей последовательности:

откорректировать нулевые показания газоанализатора по ГСО-ПГС № 1 и чувствительность – по ГСО-ПГС № 3.

В дальнейшем в течение всего периода испытаний показания газоанализатора не корректировать.

Через 8 ч определить значение основной абсолютной погрешности при пропуске через газоанализатор ГСО-ПГС №№ 1-4-2-3.

Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если значение основной абсолютной погрешности не превышает Δ_0 .

Примечание – Проверку времени работы газоанализатора без корректировки показаний проводить одновременно с проверкой времени работы газоанализатора без подзарядки аккумуляторной батареи.

А.6.3.5 Проверка времени срабатывания сигнализации

Проверку времени срабатывания сигнализации проводить на ГСО-ПГС № 3 (диапазон 1).

Провести корректировку нулевых показаний и чувствительности. Выдержать газоанализатор на ПГС №1 10 мин. Убедиться в установлении показаний газоанализатора.

Установить значение «Порога 1» равным 1,35 об.доля, %, значение «Порога 2» равным 1,55 об.доля, %.

Собрать схему проверки согласно рисунку А.1. Узел поверочный поз.4 к газоанализатору не присоединять. Прижать узел поверочный к ровной горизонтальной поверхности. Пропустить через узел поверочный ГСО-ПГС №3 в течение 1 мин.

Присоединить узел поверочный к выступающей части защитной решетки датчика газоанализатора. Газоанализатор установить в вертикальное положение, включить секундомер.

Определить время между моментом присоединения узла поверочного к датчику газоанализатора и срабатыванием сигнализации уровня «Порог 1», убедиться в срабатывании сигнализации уровня «Порог 2».

Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если время срабатывания сигнализации «Порог 1» не превышает 20 с.

А.6.4 Проверка времени работы газоанализатора без подзарядки аккумулятора, проверка напряжения аккумулятора, соответствующего моменту срабатывания сигнализации разряда аккумулятора

А.6.4.1 Провести заряд аккумулятора согласно разделу 3 руководства по эксплуатации. Включить газоанализатор, зафиксировать время и оставить на атмосферном воздухе на 10 ч.

Через 10 ч подать на вход ПГС № 3 (диапазон 1) и зафиксировать показание газоанализатора.

А.6.4.2 Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если через 10 ч не срабатывает сигнализация о разряде аккумулятора, а изменение показаний не превысит

Приложение Б

(обязательное)

Технические характеристики ГСО-ПГС, используемые
для поверки газоанализатора

№ ГСО - ПГС	Единица объем- ной до- ли ком- понента	Ком- по- нент- ный со- став ГСО- ПГС	Диапа- зон из- мерения	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госре- естру или обозначе- ние НТД
				Концен- трация измеряе- мого ком- понента	Преде- лы до- пус- каемо- го откло- нения	Преде- лы до- пуска- емой по- греш- ности атте- стации	
диапазон 1							
1	%	CH ₄	0-2,5	Воздух кл.1 ГОСТ 17433-80 (Содержа- ние H ₂ S не более 1,5 мг/м ³)			
2				1,06 ост.возду х	± 0,06	± 0,02	4272-88
3				2,2 ост.возду х	± 0,06	± 0,02	4272-88
4				0,5 ост.возду х	± 0,04	± 0,02	3904-87
диапазон 2							
1	%	CH ₄	5-100	Воздух кл.1 ГОСТ 17433-80 (Содержа- ние H ₂ S не более 1,5 мг/м ³)			
2				47,5 ост.азот	± 2,5	± 0,4	3892-87
3				80 ост.азот	± 3,0	± 0,8	3894-87
4				9,5 ост.азот	± 0,5	± 0,08	3885-87

Примечания

1 Поставщик ГСО-ПГС в эксплуатации - ФГУП СПО «Аналитприбор».

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

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижевартовск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: analitpribor.pro-solution.ru | эл. почта: anp@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**