

РУКОВОДСТВО ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ



СИГНАЛИЗАТОР ЗАГАЗОВАННОСТИ СМ-1



ЭСАТ.424339.001РЭ

Ред. 5

2003

ВНИМАНИЕ!

Во избежание потери чувствительности и выхода из строя датчиков газа сигнализатора строго соблюдать следующие правила:

1) в процессе эксплуатации сигнализатора уровень содержания механических примесей (пыли, смол, масел), агрессивных веществ в контролируемом воздухе (хлора, серы, фосфора, мышьяка, тетраэтилосвинца и их соединений), паров силикона, являющихся ядами для катализаторов платиновой группы, не должен превышать предельно допустимых концентраций по действующим санитарным нормам согласно ГОСТ 12.1.005, должны отсутствовать агрессивные ароматические вещества (кислоты, органические лаки и краски, органические растворители, светлые нефтепродукты);

2) исключить концентрационные перегрузки сигнализатора - запрещается производить проверку датчика при помощи газа из зажигалки, проверку датчика сигнализатора производить только с использованием указанных в настоящем руководстве ПГС.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение сигнализатора.....	6
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав сигнализатора.....	9
1.4 Устройство и работа.....	10
1.5 Маркировка и пломбирование.....	18
1.6 Упаковка.....	19
1.7 Обеспечение взрывозащищенности.....	20
2 Использование по назначению.....	21
2.1 Указание мер безопасности.....	22
2.2 Порядок монтажа сигнализатора.....	23
2.3 Применение сигнализатора в системах газовой защиты.....	24
2.4 Подготовка сигнализатора к работе.....	25
2.5 Использование сигнализатора.....	26
3 Техническое обслуживание.....	41
3.1 Общие указания.....	42
3.2 Меры безопасности.....	42
3.3 Порядок технического обслуживания сигнализатора.....	42
3.4 Поверка сигнализатора.....	45
3.5 Проверка электрической прочности изоляции блока БКГД.....	46
4 Текущий ремонт.....	47
4.1 Общие указания.....	48
4.2 Меры безопасности.....	48
4.3 Текущий ремонт составных частей сигнализатора.....	48
5 Хранение.....	53
6 Транспортирование.....	53
Приложение А – Методика поверки СМ-1.....	54
Приложение Б – Структура меню блока БКГД.....	64
Приложение В – Схема электрическая подключения.....	65
Приложение Г – Установка БКГД.....	66
Приложение Д – Установка БСМ.....	67
Приложение Е – БСМ. Электрическая схема и конструкция.....	68

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками сигнализатора загазованности СМ-1 (в дальнейшем СМ-1). РЭ содержит указания, необходимые для правильной эксплуатации и текущего ремонта СМ-1.

Настоящее РЭ распространяется на все варианты исполнения сигнализатора СМ-1.

Принятые условные сокращения:

- ЭЛИ – электролюминесцентный индикатор;
- ИПЛ- информационно-питающая линия;
- БСМ – блок сигнализации метана;
- БКГД – блок контроля газовых датчиков;
- ЧЭ – чувствительный элемент;
- ПГС – поверочная газовая смесь;
- ИБП – источник бесперебойного питания;
- ПУЭ – правила устройства электроустановок;
- ТО – техническое обслуживание.

Код ОКП 42 1511

Группа П63

Сведения о сертификатах:

- сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.В01440 Госстандарта России, срок действия до 25.11.2008 г.
- разрешение на применение № РРС 00-19397 Госгортехнадзора России, срок действия до 23.01.2009 г.
- сертификат об утверждении типа средств измерений №14645 Госстандарта России, срок действия до 01.05.2008 г. (№16624-03 реестр СИ).

Предприятие-разработчик оставляет за собой право редактировать текст настоящего документа, но без изменения технических параметров изделия, влияющих на взрывозащищенность, безопасность и метрологические характеристики сигнализатора.



1

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение сигнализатора.....	6
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав сигнализатора.....	9
1.4 Устройство и работа.....	10
1.5 Маркировка и пломбирование.....	18
1.6 Упаковка.....	19
1.7 Обеспечение взрывозащищенности.....	20

1.1 Назначение сигнализатора

Автоматический термохимический взрывозащищенный сигнализатор загазованности СМ-1 является средством измерения и предназначен для контроля довзрывоопасных концентраций метана в воздухе. СМ-1 обеспечивает выдачу местной световой и звуковой сигнализации, а также передачу внешним устройствам по линии информационной связи RS-232 информации о превышении сигнального значения концентрации горючих газов в воздухе в местах контроля, отказе блоков сигнализатора и прочей служебной информации.

Сигнализатор СМ-1 является стационарным многоканальным однопороговым устройством непрерывного действия с фиксированным порогом.

Область применения - взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах и связанных с ним искробезопасными внешними цепями электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон.

Маркировка взрывозащиты:

Блок контроля газовых датчиков БКГД – [Exib]IIA X;

Блок сигнализатора метана БСМ – IEXibdIIAT3 X.

Условия эксплуатации сигнализатора:

- диапазон температур окружающего воздуха.....от минус 40°С до плюс 45°С;
- относительная влажность воздуха.....до 98% при 25°С;
- диапазон атмосферного давления.....от 84 до 106,7 кПа;
- изменение пространственного положения блока БСМ относительно вертикального до $\pm 15^\circ$;
- содержание коррозионно-активных агентов в окружающей и контролируемой среде не должно превышать установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Сигнализатор обеспечивает:

- непрерывный режим измерения концентрации метана в местах контроля (не более 10 шт. одновременно включенных блоков БСМ, в зависимости от длины линии ИПЛ);
- выдачу блоком БСМ световой индикации о срабатывании порогового устройства при концентрации метана в воздухе 20 %НКПР;
- выдачу блоком БСМ световой индикации об отказе ЧЭ;
- выдачу звуковой сигнализации блоком БКГД в случае:
 - срабатывания порогового устройства блока БСМ;
 - при отключении блока БСМ от ИПЛ;
 - при отказе ЧЭ блока БСМ;

- при перегрузке току линии ИПЛ;
 - выдачу блоком БСМ световой индикации подачи напряжения питания ЧЭ;
 - конфигурацию оборудования сигнализатора (общее количество блоков БСМ, количество одновременно включенных блоков БСМ) как с помощью встроенной клавиатуры, так и по линии RS-232 внешним устройством (например, компьютером);
 - блокировку выдачи звуковой сигнализации;
 - блокировку формирования тревожных сообщений;
 - регистрацию с выводом на ЖКИ и сохранение в памяти электронного протокола следующих событий (емкость 256 событий) с указанием адреса (номера) блока БСМ, даты и времени события;
- отказа ЧЭ;
- превышения заданного значения концентрации метана в воздухе;
- случайного отключения блоков БСМ от ИПЛ;
- возврата блока БСМ в нормальное состояние;
- блокировки тревожных сообщений;
- ручного сброса тревоги;
- тестирования блока БСМ;
- достижения температуры воздуха 60°C в месте установки блока БСМ;
 - регистрацию в электронном протоколе дату и время включения (отключения) сигнализатора от сети переменного тока, перегрузки ИПЛ;
 - просмотр электронного протокола с помощью встроенной клавиатуры;
 - считывание зарегистрированных данных внешним устройством по линии RS-232;
 - считывание текущего состояния каждого блока БСМ внешним устройством по линии RS-232;
 - тестирование блоков БКГД и БСМ;
 - ограничение доступа к настройкам управляющей программы;
 - индикацию текущего значения концентрации метана на табло тестера БСМ.

1.2.2 Габаритные размеры (ширина, высота, глубина) и масса блоков сигнализатора приведена в таблице 1:

Таблица 1

Параметр	Блоки сигнализатора		
	БКГД	БСМ	Тройник
Габаритные размеры, мм, не более	205×320×121	130×145×47	123×135×30
Масса, кг, не более	2,00	0,30	0,25

1.2.3 Потребляемая мощность:

сигнализатора, ВА, не более.....20

БСМ, Вт, не более.....0,6

1.2.4 Блок БКГД работоспособен при следующих значениях параметров питания сети переменного тока:

допустимое напряжение, В.....187– 242

частота переменного тока, Гц.....50

допустимое отклонение частоты от номинального значения, %.....±1

1.2.5 Блоки БСМ работоспособны при следующих значениях параметров питания постоянного тока:

номинальное напряжение, В.....20

допустимое рабочее напряжение, В.....14–22

1.2.6 Сигнализация выдается при концентрации метана в воздухе 20 % НКПР.

1.2.7 Параметры контролируемой среды:

пределы изменения температуры, °С.....от минус 40 до плюс 45

пределы изменения давления, кПа84–106,7

тип атмосферы 1 по ГОСТ 15150.

1.2.8 Пороговое значение температуры, при котором выдается сигнализация и происходит регистрация в памяти блока БКГД, составляет $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$.

1.2.9 Электрические искробезопасные параметры БКГД:

максимальное выходное напряжение, В.....22

максимальных выходной ток, А.....0,4

максимальная внешняя емкость, C_0 , мкФ.....0,2

максимальная внешняя индуктивность, L_0 , мГн.....0,5

падение выходного напряжения при максимальной нагрузке не более 3В.

1.2.10 Электрические искробезопасные параметры БСМ:

максимальное входное напряжение, В.....22

максимальных входной ток, А.....0,04

максимальная внутренняя емкость, C_i , нФ.....0,1

максимальная внутренняя индуктивность, L_i , мкГн.....0,5

1.2.11 Значения метрологических характеристик сигнализатора соответствуют приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение параметра
1. Диапазон измерений дозврывоопасных концентраций метана, % НКПР	0 – 50
2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР	±5,0
3. Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, % НКПР	±2,5
4. Дрейф выходного сигнала за 7 сут, % НКПР	±2,5

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение параметра
5. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности сигнализатора от изменения на каждые 10 °С температуры окружающей среды, % НКПР	±1,0
6. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности сигнализатора от изменения относительной влажности до 98% при 25°С, % НКПР	±5,0
7. Порог срабатывания сигнализации, % НКПР	20
8. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства, % НКПР	±1,0
9. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства от изменения на каждые 10°С температуры окружающей среды, % НКПР	±0,2
10. Время срабатывания, с, не более	15
11. Время прогрева, мин, не более	30
12. Время автоматической работы сигнализатора без технического обслуживания с применением внешних средств и без вмешательства оператора, ч, не менее	720

1.2.12 Показатели надежности одного информационного канала сигнализатора в условиях эксплуатации, установленных п. 1.1:

- средняя наработка на отказ не менее 30000 ч;
- полный срок службы 10 лет.

1.3 Состав сигнализатора

1.3.1 Состав комплекта поставки сигнализатора соответствует таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Блок БКГД	ЭСАТ.418429.005	1	Соединители «220В», «ИПЛ»
Блок БСМ	ЭСАТ.418429.001	*	от 1 до 10 шт.
Тройник	ЭСАТ.418429.004	*	от 2 до 11 шт.
Терминатор	ЭСАТ.418429.002	2	
Комплект запасных частей	ЭСАТ.413923.001	*	Поставляется по отдельному заказу

Окончание таблицы 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Комплект инструмента и принадлежностей	ЭСАТ.413924.001	*	Поставляется по отдельному заказу
а) Устройство для подачи газовых смесей	ЭСАТ.306569.000	1	
б) Тестер БСМ	ЭСАТ.418429.003	1	
в) Магнит	ТУ 25-04.3274-77	1	
г) Зарядное устройство ЗУ-1	ЭСАТ.418429.009	1	
СМ-1. Ведомость эксплуатационных документов	ЭСАТ.424339.001ВЭ	1	
СМ-1.Руководство по эксплуатации	ЭСАТ. 424339.001РЭ	1	
БКГД. Формуляр	ЭСАТ.418429.005ФО	1	
БСМ. Формуляр	ЭСАТ.418429.001ФО	*	1 на БСМ

*- количество в зависимости от вида исполнения

Примечание.

1. Состав поставки тестера БСМ см. в руководстве по эксплуатации ЭСАТ.418429.003РЭ.

2. Допускаются другие виды исполнения сигнализатора по согласованию с заказчиком.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Сигнализатор СМ-1 состоит из блока контроля газовых датчиков (БКГД), блоков сигнализатора метана (БСМ), тройников, терминаторов (согласующих нагрузок), информационно-питающей линии ИПЛ и выносного индикатора «Тестер БСМ».

1.4.2 Блок БКГД обеспечивает:

- электропитание, управление режимом работы и считывание текущего состояния блока БСМ;
- программирование конфигурации оборудования сигнализатора;
- выдачу звуковой сигнализации и тревожного сообщения на дисплее с указанием адреса блока БСМ:
 - при превышение концентрации метана в месте установки блока БСМ более 20 %НКПР;
 - при отказе блока БСМ;
 - при отключение блока БСМ от линии ИПЛ;



-при температуре воздуха в месте установки блока БСМ более 60°C;

- автоматическую регистрацию событий в памяти электронного протокола с сохранением содержимого при отключении питания:
 - срабатывания порогового устройства блока БСМ;
 - включения (отключения) сигнализатора от сети питания;
 - отказа блока БСМ;
 - отключения блока БСМ от линии ИПЛ;
 - тестирования блока БСМ;
 - включения блокировки выдачи тревожных сообщений;
 - сброса тревожной звуковой сигнализации;
 - перегрузки по току в линии ИПЛ;
 - достижения температуры воздуха 60°C в местах установки БСМ;
- считывание текущего значения температуры воздуха в месте установки блоков БСМ;
- подключение и передачу внешним устройствам по интерфейсу «RS-232» текущего состояния блоков БСМ и зарегистрированных данных в электронном протоколе.

1.4.3 Блок БСМ обеспечивает:

- непрерывное измерение концентрации метана в воздухе и выдачу световой индикации (красное свечение светодиода «ГАЗ») при превышении 20 %НКПР;
- измерение температуры воздуха;
- индикацию обрыва ЧЭ измерительного преобразователя (желтое свечение светодиода «ОТКАЗ ЧЭ»);
- индикацию наличия питания ЧЭ (зеленое свечение светодиода «ПИТАНИЕ»);
- выдачу по запросу от блока БКГД информации о срабатывании порогового устройства, температуре, обрыве или замыкании ЧЭ, режиме тестирования при помощи магнита и в автоматическом режиме.



1.4.4 Тестер БСМ обеспечивает:

- индикацию значения измеренной концентрации метана в % НКПР или объемных долях при техническом обслуживании блоков БСМ;
- настройку порога срабатывания блока БСМ;
- отсчет интервала времени подачи ПГС в ЧЭ блока БСМ;
- ведение электронного протокола основных параметров при техническом обслуживании.



1.4.5 Тройник обеспечивает:

- подключение БСМ, БКГД и терминаторов к линии ИПЛ;
- обеспечение защиты места подключения от внешних воздействий;

- сращивание линии ИПЛ.

1.4.6 Терминатор предназначен для согласования линии ИПЛ с целью уменьшения переотражения импульсов информационных посылок и устанавливается на концах линии ИПЛ.

1.4.7 Линия ИПЛ обеспечивает:

- электропитание блока БСМ;
- информационную связь блока БКГД и блока БСМ.

1.4.8 Схема электрическая структурная сигнализатора приведена на рисунке 1.

Блоки БСМ (до десяти в зависимости от исполнения сигнализатора) подключаются к ИПЛ через тройники в любой ее точках и имеют каждый свой адрес. На концах ИПЛ установлены терминаторы для согласования линии. Линия ИПЛ выполнена коаксиальным кабелем или витой парой с волновым сопротивлением 50 Ом, максимальная длина которого равна 2 км.

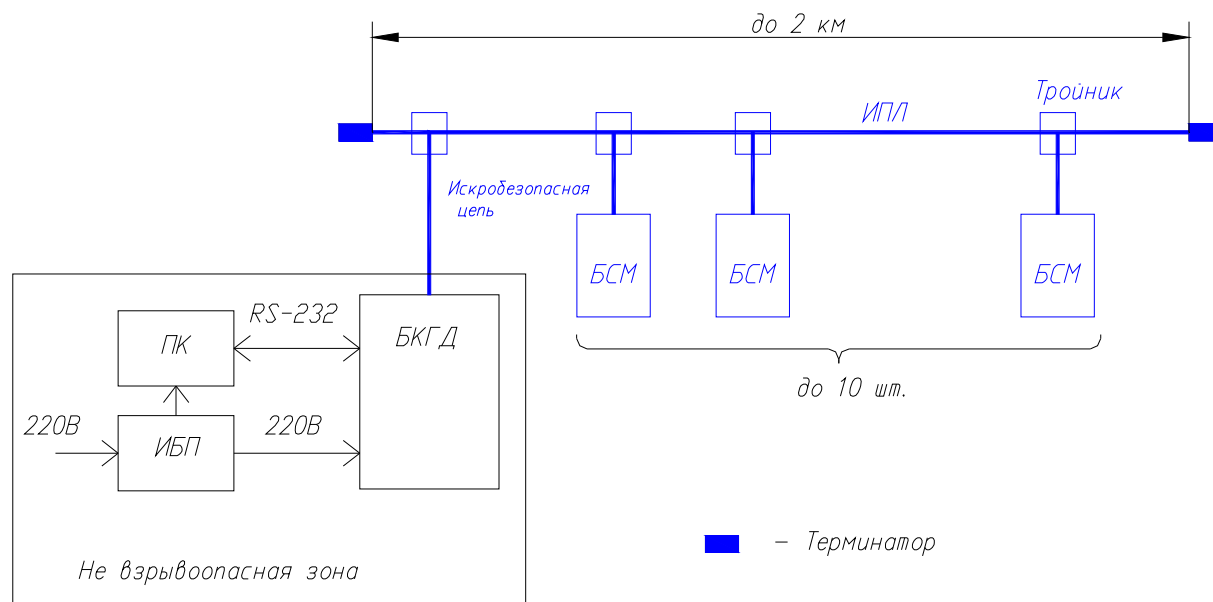


Рисунок 1 – Структурная схема СИ-1

Интерфейс RS-232 блока БКГД предназначен для считывания внешним устройством (компьютером, контроллером и т.п.) текущего состояния сигнализатора и зарегистрированных данных. Также возможно управление режимами сигнализатора по командам от внешнего устройства, которым может быть, например, устройство более высокого иерархического уровня управления, что позволяет легко интегрировать сигнализаторы в систему автоматической газовой защиты.

К разъему блока БКГД с маркировкой RS-232 допускается подключение внешних устройств в общепромышленном исполнении с напряжением питания до 250В.

Блок БКГД содержит жидкокристаллический дисплей и встроенную клавиатуру для задания параметров считывания состояния блоков БСМ и просмотра зарегистрированных данных.

Источник бесперебойного питания (ИБП) предназначен для резервного питания сигнализатора при павалах, длительном отключении напряжения сети, для стабилизации напряжения сети, защиты от бросков напряжения и импульсных помех. ИБП не входит в комплект поставки сигнализатора, желательно использовать ИБП с двойным преобразованием (ON-LINE) малой мощности.

1.4.9 Сигнализатор СМ-1 может находиться в следующих режимах работы:

- ручного ввода параметров и просмотра зарегистрированных данных;
- периодического считывания состояния блоков БСМ;
- выдачи тревожной сигнализации;
- информационного обмена по интерфейсу RS-232;
- тестирования работоспособности.

Режим ввода параметров используется при изменении параметров конфигурации сигнализатора.

Режим считывания состояния блоков БСМ является основным режимом. Блок БКГД считывает 1 раз в секунду байт состояния каждого блока БСМ и значения температуры воздуха в месте установки блока БСМ независимо от того, происходит ли ввод параметров (кроме ТРАНСЛЯЦИЯ), информационный обмен по интерфейсу RS-232 или тестирование.

Блок БКГД анализирует следующие состояния блоков БСМ:

- срабатывание порогового устройства БСМ при достижении сигнальной концентрации горючего газа в воздухе;
- обрыв или замыкание ЧЭ;
- отключения блока БСМ от ИПЛ (отсутствия ответного слова при адресном обмене с блоком БСМ);
- наличие или отсутствие напряжения питания ЧЭ;
- тестирования БСМ при помощи магнита.

Тревожная звуковая сигнализация выдается в следующих случаях:

- при превышении концентрации метана более 20 %НКПР в месте установки блока БСМ;
- при отказе блока БСМ;
- при отключении блока БСМ от ИПЛ;
- при достижении температуры окружающей среды в месте установки блока БСМ 60°C.

Режим тестирования предназначен для контроля прохождения сигнала при перекашивании моста измерительного преобразователя БСМ, как с помощью магнита вручную, так и программно внешним устройством автоматически, без подачи ПГС. В данном режиме звуковая сигнализация не выдается, события тестирования регистрируются в памяти блока БКГД.

1.4.10 Структурная схема блока БКГД приведена на рисунке 2.

Основной управляющий элемент блока – микроконтроллер, выполняет следующие функции:

- считывает состояния блоков БСМ, подключенных к линии ИПЛ;

- поддерживает интерфейс контроллера ЭЛИ;
- опрашивает встроенную клавиатуру;
- поддерживает интерфейс RS-232;
- формирует звуковой сигнал.

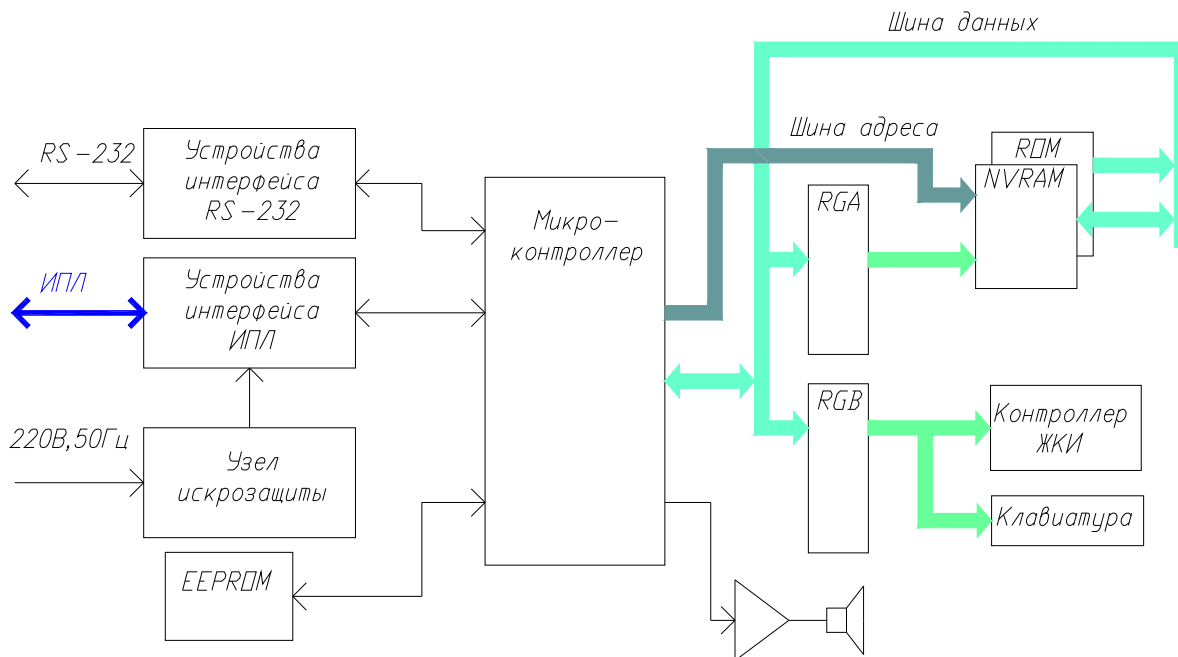


Рисунок 2 – Структурная схема БКГД

Микроконтроллер содержит внешнюю память программ ROM емкостью 64 Кбайт и внешнюю память данных NVRAM. Статическая энергонезависимая память NVRAM (32 Кбайт) содержит часы реального времени. Регистр RGA используется для запоминания 8-ми младших бит адреса, выставляемых на шину данных перед обращением к памяти. Электрически перепрограммируемая постоянная память EEPROM (8Кбайт) предназначена для резервного хранения информации о конфигурации.

Контроллер ЭЛИ содержит двухстрочный алфавитно-цифровой электролюминесцентный индикатор, предназначенный для отображения текущего состояния сигнализатора и работы с меню.

Клавиатура содержит четыре клавиши и предназначена для работы с системой меню сигнализатора. Ввод команды осуществляется однократным нажатием на соответствующую кнопку, при этом раздается короткий звуковой сигнал.

Регистр RGB хранит байт данных, выводимых на индикатор и сканирующий код клавиатуры.

В состав устройств интерфейса RS-232 входят передатчики и приемники сигналов интерфейса, которые обеспечивают согласование уровней и гальваническую развязку сигналов в линии и микроконтроллера.

В состав устройств интерфейса линии ИПЛ входят передатчик и приемник – компаратор, порог которого задается программно для обеспечения устойчивого обмена с

блоками БСМ при разной длине ИПЛ, понижающий импульсный преобразователь напряжения для питания микросхем блока БКГД.

Узел искрозащиты формирует стабилизированное искробезопасное напряжение 22 В для питания блоков БСМ. Плата содержит сетевой трансформатор, импульсный стабилизатор и ограничитель тока. При коротком замыкании ИПЛ схема искрозащиты ограничивает ток до искробезопасных значений 0,4 А, при этом выдается индикация – мигание светодиода «ПЕРЕГРУЗКА ИПЛ». После снятия перегрузки плата искрозащиты автоматически восстанавливает напряжение в линии ИПЛ. Внешний вид БКГД приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид БКГД

Конструктивно БКГД представляет пластмассовый блок со съёмной верхней крышкой. На нижней торцевой стороне корпуса расположены разъемы ХР1 «220В» для подключения сети питания, ХР2 «RS-232» для подключения внешнего устройства по последовательному интерфейсу RS-232, ХР3 «Искробезопасная цепь» для подключения датчиков БСМ. На передней стороне корпуса расположены ЭЛИ, кнопочная клавиатура, светодиод «Перегрузка ИПЛ», звукоизлучатель.

1.4.11 Структурная схема блока БСМ приведена на рисунке 4.

Измерительный преобразователь блока БСМ состоит из чувствительного элемента (ЧЭ) и усилителя напряжения. Для определения концентрации горючих газов (метана) в воздухе используется термокаталитический метод. Принцип действия измерительного преобразователя основан на беспламенном сжигании (окислении) метана на поверхности каталитически активного элемента ЧЭ и измерении количества выделившегося при этом

тепла (нагрев приводит к изменению сопротивления активного элемента ЧЭ), которое пропорционально концентрации метана.

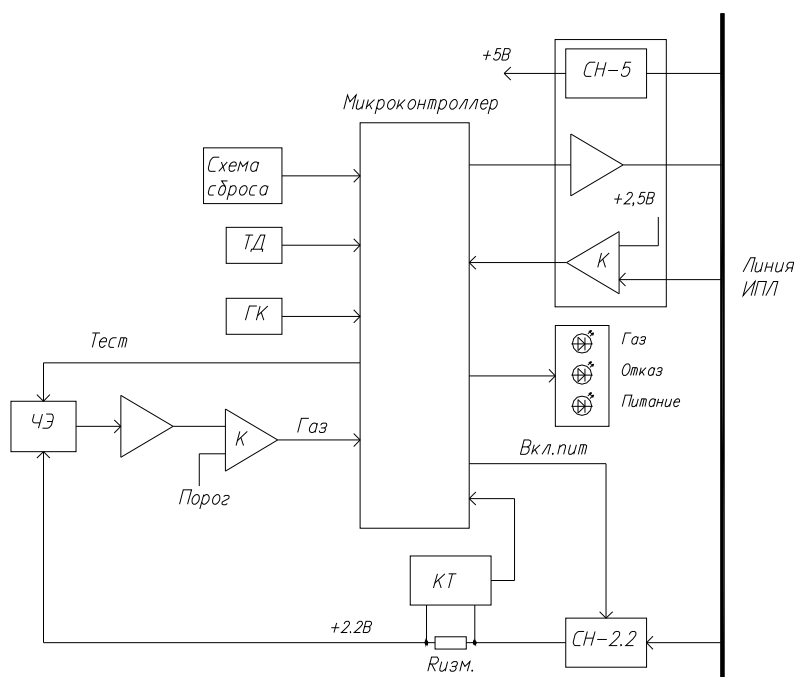


Рисунок 4 – Блок БСМ. Схема электрическая структурная

ЧЭ включен в плечо мостовой схемы, поэтому изменение сопротивления ЧЭ вызывает изменение выходного напряжения измерительного преобразователя. Далее сигнал поступает на один вход компаратора К, на другой вход компаратора подается опорное напряжение ПОРОГ. Микроконтроллер периодически анализирует состояние компаратора К, выполняющего функции порогового устройства, которое изменяется при достижении сигнальной концентрации метана (20% НКПР).

Напряжение питания ЧЭ 2,2В поступает с управляемого импульсного стабилизатора напряжения СН-2.2. Программное включение питания ЧЭ, который является основным потребителем энергии блока БСМ, позволяет использовать включение датчика с плавным нарастанием тока.

При обрыве или замыкании ЧЭ изменяется потребляемый стабилизатором ток. Это изменение вызовет срабатывание компаратора тока КТ.

Импульсный стабилизатор напряжения СН-5 преобразует напряжение линии ИПЛ в напряжение питания микросхем БСМ.

Температурный датчик, выполненный в виде отдельной микросхемы формирует значения измеренной температуры воздуха в последовательном коде, которое считывается микроконтроллером.

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- считывает состояние порогового устройства;
- считывает состояние компаратора тока;
- считывает состояние температурного датчика;
- отвечает на информационные запросы блока БКГД;

- включение / отключение питания ЧЭ;
- обеспечивает индикацию срабатывания порогового устройства и отказа ЧЭ.

В состав устройств интерфейса ИПЛ входят передатчик и приемник, которые обеспечивают согласование уровней и гальваническую развязку сигналов в линии и микроконтроллера.

Устройство индикации содержит светодиоды:

- при подаче питания ЧЭ светится зеленым свечением светодиод «ПИТАНИЕ ЧЭ»;
- при срабатывании порогового устройства светится красным свечением светодиод «ГАЗ»;
- при обрыве или замыкании ЧЭ светится красным свечением светодиод «ОТКАЗ ЧЭ».

Внешний вид БСМ приведен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Внешний вид БСМ

Конструктивно БСМ представляет собой пластмассовый блок, со съемной верхней крышкой. На боковой стороне корпуса расположен разъем для подключения «Тестера БСМ» при техническом обслуживании БСМ, закрытый заглушкой. В нижней боковой стороне корпуса расположены регулировочные резисторы «Чувствительность» и «Ноль», закрытые винтами с пломбировочными чашками. На передней стороне корпуса расположены чувствительный элемент и светодиоды «Питание ЧЭ», «Отказ ЧЭ» и «Газ». На верхней стороне корпуса расположен ввод кабеля для подключения блока к ИПЛ.

1.4.12 Внешний вид тройника приведен на рисунке 6.

Конструктивно тройник представляет собой пластмассовый блок, со съемной верхней крышкой. Внутри корпуса тройника расположена клеммная колодка для подключения блока БСМ и сработки кабеля линии ИПЛ.

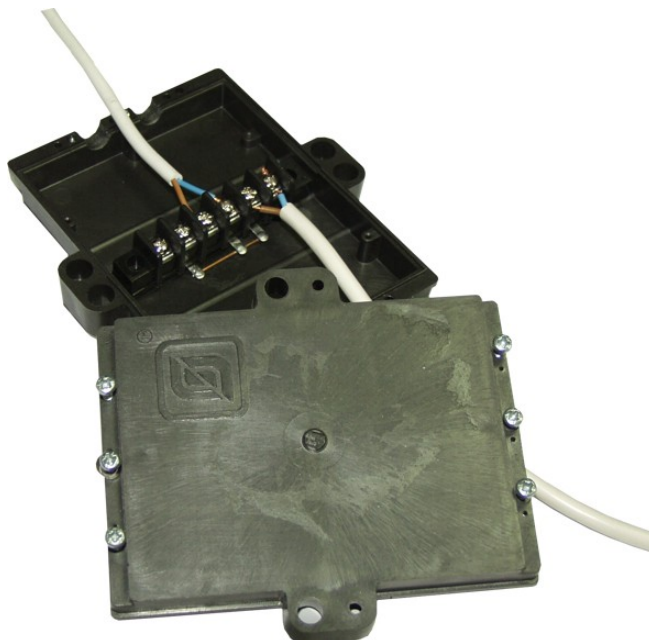


Рисунок 6 – Внешний вид тройника

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка блока БКГД, БСМ расположена на лицевой, боковой стороне корпусов.

1.5.2 Товарный знак предприятия-изготовителя выполнен литьем, цвет товарного знака совпадает с цветом изделия.

1.5.3 Маркировка блока БКГД содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение сигнализатора;
- условное обозначение блока;
- серийный номер блока;
- месяц и год изготовления;
- [Exib]IIA - уровень и вид взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.10;
- IP40 - степень защиты оболочки по ГОСТ 14254;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94;
- надписи «0,25 А», «XP1 220 В 50 Гц», «XP2 RS-232», «XP3 Искробезопасная цепь
 C_0 : 0,2 мкФ, L_0 : 0,5 мГн, I_0 : 0,4 А, U_0 : 22В», «Перегрузка ИПЛ», «Открывать, отключив от сети», « $-40^{\circ}\text{C} < t < +45^{\circ}\text{C}$ »;
- обозначения над кнопками «►», «◄», «▲», «▼».

1.5.4 Маркировка блока БСМ содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение сигнализатора;
- условное обозначение блока;

- серийный номер блока;
- месяц и год изготовления;
- 1ExibdIIAT3X - уровень и вид взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.10;
- IP54 - степень защиты оболочки по ГОСТ 14254;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94;
- надписи «ГАЗ», «ОТКАЗ ЧЭ», «ПИТАНИЕ», «► 0 ◄» - настройка нуля, «► Ч ◄» - настройка чувствительности, «C_i: 0,1 нФ, L_i: 0,5 мкГн, I_i: 0,04 А, U_i: 22В», «-40° С<t<+45°С».

1.5.5 Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено».

Маркировка транспортной тары должна производиться по ГОСТ 14192.

1.5.6 Пломбы по ГОСТ 18677 устанавливают на блок БКГД и блоки БСМ после ремонта и настройки.

Органы регулировки «Настройка чувствительности» и «Настройка нуля» закрываются винтами с пломбировочными чашками и пломбируются мастикой. На разъем «Контроль» БСМ устанавливается заглушка.

Пломбы должны иметь оттиск клейма ОТК или другого органа, принявшего изделие.

1.6 Упаковка

1.6.1 Перед упаковкой в транспортную тару блоки сигнализатора, запасные и монтажные части, принадлежности должны быть подвергнуты временной противокоррозийной защите, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150.

1.6.2 Для всех составных частей сигнализатора, запасных частей, монтажного комплекта и принадлежностей вариант консервации ВЗ-0.

1.6.3 Внутренняя упаковка приведена в таблице 4.

1.6.4 Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

1.6.5 Для транспортирования блок БКГД, тестер БСМ, тройник, терминаторы, запасные и монтажные части, документация, а также принадлежности упакованы в ящик из гофрированного картона.

Таблица 4

Наименование изделий	Вариант упаковки по ГОСТ 9.014	Примечание
1. Блок БКГД	ВУ-5	Без упаковочной бумаги
2. Блок БСМ	ВУ-5	Без упаковочной бумаги
3. Тестер БСМ	ВУ-5	Без упаковочной бумаги
4. Тройник	ВУ-5	
5. Терминатор	ВУ-5	Каждое изделие упаковано в бумагу
6. Запасные части	ВУ-5	Каждая группа изделий упакована в

Наименование изделий	Вариант упаковки по ГОСТ 9.014	Примечание
		бумагу
7. Принадлежности	ВУ-4	Каждое изделие упаковано в бумагу

1.6.6 Для транспортирования блоки БСМ, тройники, запасные и монтажные части, документация упакованы в ящик из гофрированного картона. Ящики должны соответствовать требованиям ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре при помощи прокладок из поролона.

1.7 Обеспечение взрывозащищенности сигнализатора

1.7.1 Взрывозащищенность БКГД обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) за счет следующих конструктивных и схематических решений:

1) применения сетевого трансформатора, электрическая прочность изоляции и конструкция удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99). Сетевая обмотка защищена двумя предохранителями с номинальным током плавкой вставки 0,25 А каждый;

2) обеспечения гальванической развязки между искробезопасными цепями сигнализатора и внешними информационными цепями с помощью оптронов, конструкция и электрическая прочность изоляции которых удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99);

3) применения блока искрозащиты, ограничивающего выходные электрические параметры до искробезопасных значений (см. п.1.2.9); электрическая нагрузка искрозащитных элементов и их конструкция удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99);

4) БКГД должен быть расположен вне взрывоопасной зоны.

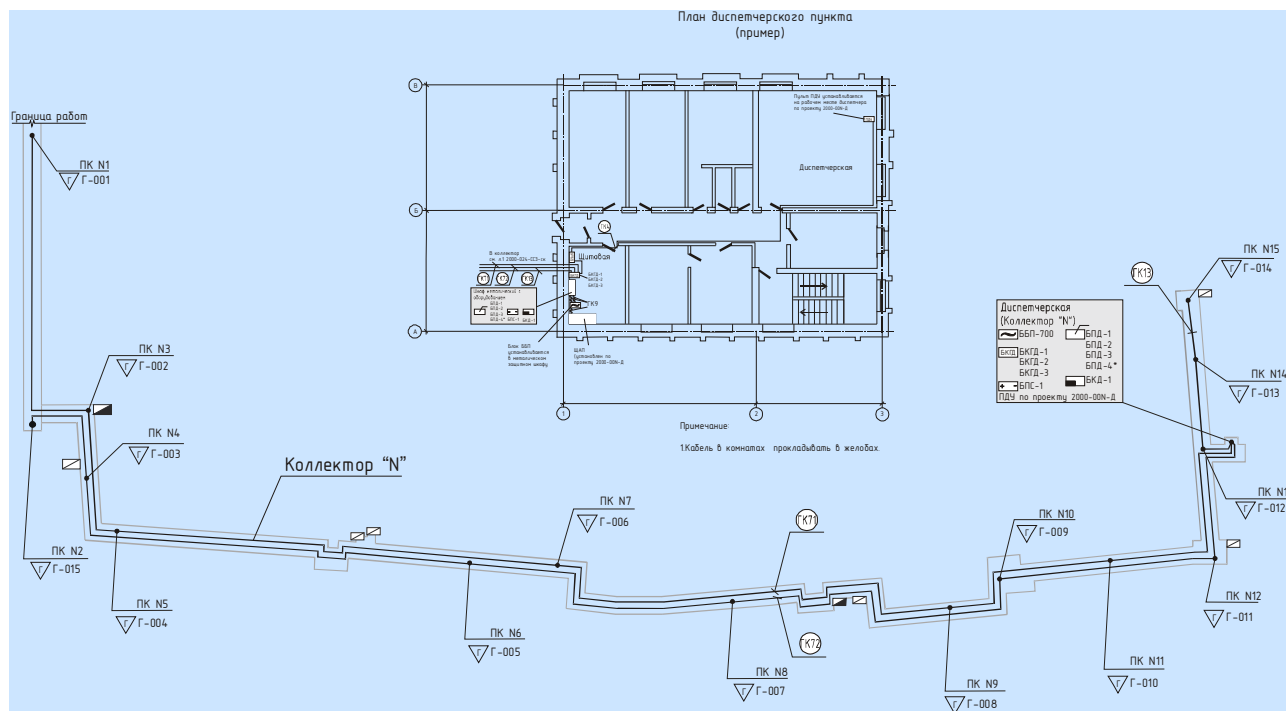
1.7.2 Взрывозащищенность БСМ обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) и выполнением его конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0 -99 (МЭК 60079-0-98):

1) вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» БСМ достигается за счет ограничения входных параметров электрических цепей (см.п.1.2.10) до искробезопасных значений;

2) вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» достигается за счет заключения термоэлементов датчика ДГ-1 с токоподводящими проводами в неразборную оболочку, состоящую из многослойной металлической защитной сетки и пластмассового корпуса. Корпус датчика и огнепреградитель выдерживают давление взрыва и исключают его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

Примененные материалы, конструкция корпусов БСМ и температура нагрева элементов электрической схемы и соединений удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

1.7.3 Особые условия применения сигнализатора СМ-1 см. п.2.1.6 настоящего РЭ.



2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Указание мер безопасности.....	22
2.2 Порядок монтажа сигнализатора.....	23
2.3 Применение сигнализатора в системах газовой защиты.....	24
2.4 Подготовка сигнализатора к работе.....	25
2.5 Использование сигнализатора.....	26

2.1 Указание мер безопасности

Внимание!



- 1. БКГД должен быть надежно заземлен.**
- 2. БКГД содержит опасное для жизни переменное напряжение 220В.**
- 3. Запрещается вскрывать БКГД, не отключив от сети 220В.**
- 4. БКГД должен быть установлен в невзрывоопасной зоне.**

2.1.1 Сигнализатор по способу защиты человека от поражения электрическим током выполнен класса I по ГОСТ 12.2.007.0.

Сетевой провод имеет заземляющую жилу и вилку с заземляющим контактом.

При подключении сигнализатора к сети 220 В сразу подается напряжение к цепям сигнализатора, индикатором включения является подсветка ЭЛИ блока БКГД.

2.1.2 При эксплуатации сигнализатора необходимо соблюдать:

- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001;
- Правила эксплуатации электроустановок потребителей Главгосэнергонадзора России;
- Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 10-115-96), утвержденные Госгортехнадзором России № 20 от 18.04.95.
- Инструкции по технике безопасности предприятия.

2.1.3 Степень защиты оболочки блока БСМ, тройника составляет IP54, блока БКГД составляет IP40 по ГОСТ 14254.

2.1.4 Допускается подключение и замена блоков БСМ без предварительного выключения электропитания сигнализатора.

2.1.5 К разъему БКГД «RS-232» допускается подключение внешних устройств с напряжением питания не более 250В.

2.1.6 Взрывобезопасность сигнализатора при эксплуатации во взрывоопасных зонах, где возможно образование взрывоопасных смесей и паров с воздухом, относящихся категории IIА и группам Т1–Т3 по ГОСТ Р 51330.0, обеспечивается исполнением блоков сигнализатора:

- блок БКГД - исполнение [Exib]IIА Х;
- блок БСМ - исполнение IExibdIIАТ3 Х;

2.1.7 Знак Х в маркировке сигнализатора СМ-1 означает, что при эксплуатации сигнализатора необходимо соблюдать следующие особые условия:

- к разъему БКГД с маркировкой «искробезопасные цепи» допускается подключение только взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня не ниже «ib», имеющего сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Р, Свидетельство о взрывозащищенности Госэнергонадзора Министерства

энергетики России и разрешение на применение Госгортехнадзора России во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории ПА;

- электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к разъему БКГД с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, приведенных в п. 1.2.9 настоящего РЭ;
- монтаж сигнализатора СМ-1 должен осуществляться в условиях, оговоренных в настоящем РЭ.

2.1.8 К эксплуатации сигнализатора допускается только подготовленный персонал, прошедший практическое обучение работе с сигнализатором и способом его монтажа, изучившие соответствующие технические нормы (гл. 7.3 ПУЭ и др.) и настоящее РЭ, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

2.1.9 Помещение, где проводятся испытания и настройка сигнализатора, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

2.1.10 Запрещается пользоваться блоком БСМ и БКГД с поврежденным корпусом и сеткой ЧЭ.

2.1.11 Запрещается пользоваться блоком БСМ и БКГД с нарушенной пломбой.

2.1.12 Запрещается изменять конструкцию и электрическую схему и монтаж блоков сигнализатора.

2.1.13 Запрещается вскрывать и ремонтировать БКГД и БСМ не отключив сигнализатор от сети.

2.2 Порядок монтажа сигнализатора

2.2.1 Сигнализатор устанавливается и монтируется в соответствии с индивидуальным проектом газовой защиты объекта, а также с учетом требований «Правил устройства электроустановок» (п.7.3), ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96).

2.2.2 После распаковки необходимо проверить комплектность сигнализатора согласно настоящему РЭ.

2.2.3 Перед монтажом сигнализатора необходимо проверить:

- отсутствие повреждений корпусов блоков сигнализатора;
- наличие пломб на блоках БКГД, БСМ;
- отсутствие загрязнения отверстий на корпусе БСМ для доступа газа к ЧЭ;
- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей.

2.2.4 Схема электрическая соединений блоков сигнализатора приведена в Приложении В.

2.2.5 Монтаж сигнализатора необходимо производить в следующей последовательности:

- 1) место установки блока БСМ должно соответствовать проекту газовой защиты, при этом не следует устанавливать блок БСМ и тройники в тех местах, где возможно постоянное стекание капель воды на корпуса блоков, вблизи источников мощных электромагнитных полей и инфракрасного излучения (тепловых устройств), вблизи источников вибрации, недопустимо наличие в

- воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, светлых нефтепродуктов, паров лаков и красок;
- 2) установить два кронштейна ЭСАТ.745422.001 на расстоянии (11 – 12) см от потолка помещения так, чтобы блок БСМ располагался вертикально, отклонение не более $\pm 15^\circ$, см. Приложение Д, возможна установка блока и тройника на общую полосу (не входит в комплект сигнализатора);
 - 3) установить БКГД на расстоянии (1,4 -1,5) м от уровня пола электрощитовой или пункта централизованного наблюдения газовой защиты (невзрывоопасная зона) на четырех шурупах на дюбеля (см. Приложение Г);
 - 4) кабель ИПЛ должен быть длиной до 2000 м и иметь максимально допустимое значение емкости и индуктивности (с учетом внутренних БСМ) $C_{доп} = 0,2$ мкФ, $L_{доп} = 0,5$ мГн;
 - 5) проложить кабель линии ИПЛ, крепление кабеля с помощью хомутов, расположенных на расстоянии 1м, выводы жил кабеля опрессовать, установить тройники, возможно использование дополнительных тройников для сработки кабеля (не входят в комплект сигнализатора);
 - 6) установить терминаторы в тройниках на концах ИПЛ;
 - 7) проверить линию ИПЛ на отсутствие короткого замыкания и обрыва;
 - 8) установить блоки БСМ на кронштейны;
 - 9) подключить блоки БСМ и БКГД к ИПЛ через тройники;
 - 10) нанести слой технического вазелина ВТВ-1, аэрозольная упаковка, ТУ 6 15.954-80 на клеммы тройников для защиты от коррозии;
 - 11) произвести герметизацию тройников путем нанесения герметика на поверхности разъема, скрепить крышки с помощью 6-ти винтов В.М4-6gх12.48.016;
 - 12) при необходимости, подключить внешнее устройство к разъему XP2 «RS-232» блока БКГД;
 - 13) после монтажа проверить соответствие сигнализатора требованиям п. 2.2.3 настоящего РЭ.

2.3 Применение сигнализатора в системах газовой защиты

2.3.1 Сигнализатор представляет собой многоканальную систему газовой сигнализации и для интеграции сигнализатора в автоматические системы газовой защиты служит интерфейс RS-232, предназначенный для передачи внешним устройствам информации о текущем состоянии сигнализатора и электронного протокола тревожных событий.

2.3.1 Максимальная длина ИПЛ, при которой все БСМ сигнализатора сохраняют свою работоспособность, зависит от количества подключенных к ИПЛ блоков БСМ, типа кабеля и может достигать 2 км. Количество БСМ и длина линии должны рассчитываться для каждого объекта на стадии проектирования. Чтобы блок БСМ в конце ИПЛ нормально функционировал, необходимо, чтобы напряжение его питания было не менее 14 В. В то же время суммарный ток в ИПЛ не должен превышать 400 мА, в противном случае узел искрозащиты блока БКГД снимет напряжение с линии.

2.3.2 Сигнализатор работает в непрерывном режиме измерения концентрации. В этом режиме питание ЧЭ блока БСМ подается постоянно, при этом общее количество включенных блоков БСМ может быть до 10-ти шт. Конкретное их количество зависит от длины и типа кабеля ИПЛ, места подключения блоков БСМ к линии ИПЛ и определяется расчетом.

2.3.3 При проектировании автоматической газовой защиты можно использовать программу «Расчет луча системы СОС-95» для определения максимального количества подключенных к линии БСМ.

Вид экрана программы приведен на рисунке 7.

N	Адрес	Кабель	Длина (м)	R (Ом)	Блок	Режим	P (мВт)	ГР	I (мА)	U (В)
1	ПК1	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		29.04	20.66
2	ПК2	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		30.85	19.45
3	ПК3	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		32.70	18.35
4	ПК4	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		34.54	17.37
5	ПК5	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		36.33	16.51
6	ПК6	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		38.00	15.79
7	ПК7	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		39.48	15.20
8	ПК8	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		40.67	14.75
9	ПК9	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		41.52	14.45
10	ПК10	МКЭШВ 1х2х1,0	100	3,6	БСМ-1.5	Нормальный	600		41.96	14.25

Длина луча: 1000 м Сопротивление: 36 Ом Емкость: 0,13 мкФ Индуктивность: 0,5 мГн
Проект: Блоков: 10 Проблем: 0 Ток: 365 мА Расчет успешно завершен...

Рисунок 7 – Результат расчета количества БСМ для луча ИПЛ

Программа «Расчет луча системы СОС-95» обеспечивает:

- 1) ввод параметров линии - типа кабеля, типа подключаемых блоков, длины линии между точками подключения блоков;
- 2) расчет характеристик линии - карты распределения напряжений постоянного тока по длине линии, суммарного тока в линии, общей длины линии, суммарной индуктивности, емкости и сопротивления линии;
- 3) редактирование введенных электрических характеристик кабеля и блоков;
- 4) создание отчета по результатам расчета.

Порядок работы с программой приведен в руководстве пользователя «Расчет луча системы СОС-95».

2.4 Подготовка сигнализатора к работе

2.4.1 Подключить сетевую вилку сигнализатора к сети 220 В, при этом кратковременно выдается звуковой сигнал и включится ЭЛИ блока БКГД. При включении и отключении блока БКГД возможна кратковременная выдача индикации «ПЕРЕГРУЗКА ИПЛ» и звукового сигнала.

2.4.2 Ввести параметры сигнализатора используя меню «КОНФИГУРАЦИЯ» блока БКГД в следующей последовательности:

- ввести типы («БСМ»), адреса и состояния («ВКЛ») подключенных блоков БСМ, используя меню «ДОБАВИТЬ УСТР-ВО»;
- установить текущую дату и время, используя меню «УСТ.ДАТА/ВРЕМЯ»;

- установить пароль, используя меню «УСТАНОВКА ПАРОЛЯ»;
- выключить блокировку выдачи тревожных сообщений («ВЫКЛ»), используя меню «БЛОКИРОВКА»;
- установить значение порога, используя меню «ПОРОГ ИПЛ», для обеспечения устойчивого обмена с блоками БСМ при данной длине ИПЛ;
- установить непрерывный режим работы, используя меню «ГРУППА БСМ», где указать количество одновременно включенных блоков БСМ в группе «НЕТ»;
- проверить качество связи с каждым блоком БСМ, используя меню «КАЧЕСТВО СВЯЗИ», количество сбоев не должно быть более 2 за 1 мин наблюдений;
- поставить систему в данном режиме на прогон в течение 15 мин, затем проконтролировать качество связи, которое должно быть не менее 90 %;
- при отсутствии тревожных сообщений, т. е. если нет выдачи звуковой сигнализации, если нет зарегистрированных тревожных извещений (просмотреть, используя меню «ЖУРНАЛ»), записать параметры конфигурации сигнализатора, используя команду меню «ЗАПИСЬ»;
- при наличии сбоев информационного обмена между БКГД и БСМ необходимо подобрать значение порога ИПЛ, подобрать значение времени задержки, используя меню «СИНХРОНИЗАЦИЯ».

Ввод параметров сигнализатора может быть осуществлен также программным способом при подключении компьютера к разьему ХР2 «RS-232» блока БКГД и использовании программы «RASOS» (не входит в комплект сигнализатора).

2.4.3 Произвести детальную проверку сигнализатора по п. 3.3 настоящего РЭ.

2.4.4 В начале эксплуатации, после хранения БСМ, рекомендуется произвести приработку БСМ в метановоздушной среде с объемной долей метана от 2 до 20% в течение 8 ч. Затем следует проверять по смеси №2 (№3) показания БСМ периодически 1 раз в 2 суток в течение 15 дней, далее – 1 раз в 30 сут.

2.5 Использование сигнализатора

2.5.1 При подключении сигнализатора к сети 220 В сразу подается напряжение к цепям сигнализатора, индикатором включения является свечение ЭЛИ блока БКГД и короткий звуковой сигнал.

Основным режимом работы сигнализатора является режим считывания состояния блоков БСМ, на фоне которого возможны ввод параметров и просмотр зарегистрированных данных, тестирование.

2.5.2 Порядок работы с системой меню блока БКГД

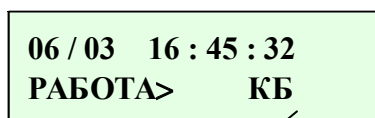
2.5.2.1 При подаче электропитания питания БКГД его табло имеет вид (рисунок 8):

«06 / 03 16 : 45 : 32» – текущая дата и время;

«>»- обозначение клавиши «влево» входа в главное меню.

Поле признака принимает значение:

«3» - если сработала защита от перегрузки ИПЛ блока БКГД (на время действия перегрузки);



Поле признака

Рисунок 8

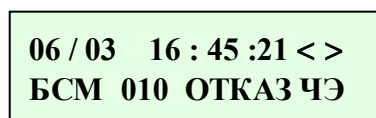
«Г» - если сработало пороговое устройство хотя бы у одного блока БСМ при достижении на его входе концентрации 20 % НКПР (в режиме тестирования не выдается). При снижении концентрации метана ниже пороговой данный признак исчезает;

«К» - если происходит обмен данными с внешним устройством (компьютером и т.п.) по интерфейсу RS-232 (признак появляется кратковременно);

«Б» - если установлена блокировка выдачи тревожных сообщений.

2.5.2.2 При регистрации сигнализатором тревожного извещения табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 9. При этом выдается звуковой сигнал (если выключены блокировка выдачи тревожных извещений и блокировка выдачи звукового сигнала).

Если производится тестирование блоков БСМ и / или установлена блокировка выдачи тревожных сообщений, то при срабатывании блока БСМ табло будет иметь вид, изображенный на рисунке 8, звуковой сигнал в этом случае не выдается.



Поле события

Рисунок 9

«06 / 03 16 : 45 : 21» – дата и время события;

«БСМ 010» – тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255).

«< >» - условное обозначение клавиши «влево» и «вправо», с помощью которых осуществляется просмотр предыдущего и последующего событий;

- Поле события принимает следующие надписи в зависимости от состояния сигнализатора:

- 1) «ЗАМ. ЧЭ» – в случае отказа ЧЭ блока БСМ;
- 2) «ОК» – возврат в нормальное состояние блока БСМ (после устранения отказа ЧЭ, отказа при обмене, срабатывания порогового устройства блока БСМ и тестирования);
- 3) «ТЕСТ ОК» - в случае проверки работоспособности блока БСМ при помощи магнита;
- 4) «ОТКАЗ» - в случае отсутствия ответного слова блока БСМ при опросе устройств блоком БКГД (обрыв линии ИПЛ, неисправность БСМ);

- 5) «СРБ ГАЗ» - в случае срабатывания порогового устройства блока БСМ (достижение концентрации метана 20%НКПР);
- 6) «Т= +076С» - значение температуры, в случае превышения температуры окружающей среды значения 60°C в месте установки блока БСМ.

- Поле нижней строки табло выдает надписи:

- 1) «СБРОС ТРЕВОГИ» - подтверждение оператором приема тревожного извещения путем нажатия клавиши «вниз» блока БКГД в меню «ЖУРНАЛ» когда выдается звуковая сигнализация;
- 2) «СРАБОТКА И.З.» - в случае перегрузки по току ИПЛ;
- 3) «БЛОКИРОВКА ВКЛ.» - в случае включения блокировки формирования тревожных сообщений;
- 4) «БЛОКИРОВКА ВЫКЛ.» – в случае отключения блокировки формирования тревожных сообщений;
- 5) «ПИТАНИЕ ВКЛ.» - в случае подачи напряжения питания 220 В блока БКГД;
- 6) «ПИТАНИЕ ВЫКЛ.» - в случае пропадания напряжения питания 220 В блока БКГД.

2.5.2.3 Кнопки клавиатуры блока БКГД, в общем случае, означают:

«вправо», «▶» - следующее значение (следующий пункт меню);

«влево», «◀» - предыдущее значение (предыдущий пункт меню);

«вниз», «▼» - выбор пункта меню, действия, перебор значений;

«вверх», «▲» - предыдущее меню, возврат.

2.5.2.4 Структура меню показана на рисунке А.1 приложения А.

2.5.2.5 Описание меню

Главное меню БКГД имеет вид, показанный на рисунке 10.

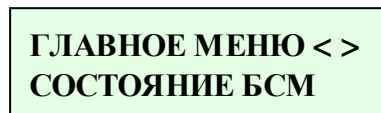


Рисунок 10

Поле нижней строки содержит команды:

«СОСТОЯНИЕ БСМ» - текущее состояние блоков БСМ;

«ЖУРНАЛ» – для просмотра зарегистрированных данных;

«ТЕМПЕРАТУРА» – для просмотра текущих значений температуры в месте установки блоков БСМ;

«КАЧЕСТВО СВЯЗИ» - для просмотра качества информационного обмена с блоком БСМ.

«КОНФИГУРАЦИЯ» – для ручного ввода и изменения параметров сигнализатора.

Главное меню - «СОСТОЯНИЕ БСМ»

001: БСМ АДР 010 СОСТОЯНИЕ=000000
--

Рисунок 11

С помощью данной функции можно просмотреть текущее состояние всех блоков БСМ. Перебор блоков осуществляется кнопками «вправо», «влево». Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 11.

«001 :БСМ АДР 010» – порядковый номер, тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255).

Состояние характеризуется последовательностью из шести бинарных кодов (слева направо):

Биты:

Р – если питание на ЧЭ подано, то данный бит равен 0;

Т – если производится контроль блока БСМ при помощи магнита, то данный бит равен 1;

K1=0, K2=0 – если питание ЧЭ в норме;

Р	Т	-	K1	K2	G
---	---	---	----	----	---

K1=1, K2=0 – если произошло замыкание ЧЭ (ток потребления ЧЭ более 150 мА);

K1=0, K2=1 – если произошел обрыв ЧЭ (ток потребления ЧЭ менее 75 мА);

G – если сработало пороговое устройство блока БСМ при достижении концентрации метана 20 % НКПР, то данный бит равен 1.

Если блок БСМ неисправен (нет формирования блоком ответа) или произошел обрыв линии ИПЛ, то вместо байта состояния выдается надпись «НЕТ ОТВЕТА».

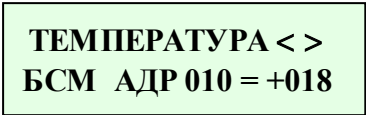
Если блок БСМ отключен из опроса БКГД, вместо байта состояния выдается надпись «ВЫКЛ.».

Выход из режима осуществляется нажатием кнопки «вверх».

Нормой является состояние 000000 или надпись «В НОРМЕ».

Главное меню - «ЖУРНАЛ»

Все тревожные и служебные извещения (см. п. 2.5.2.2) запоминаются в памяти блока БКГД. Табло блока БКГД в этом режиме имеет вид, показанный на рисунке 9. Просмотр зарегистрированных данных осуществляется кнопками «влево» и «вправо» БКГД. Емкость памяти событий, которые могут одновременно храниться, составляет 255. При переполнении журнала, события, зарегистрированные первыми, теряются. При отключении питания БКГД содержимое памяти сохраняется. При поступлении тревожного извещения необходимо просмотреть все вновь зарегистрированные в памяти БКГД сообщения.

Главное меню - «ТЕМПЕРАТУРА»

ТЕМПЕРАТУРА < >
БСМ АДР 010 = +018

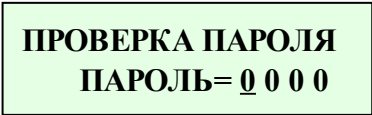
Рисунок 12

С помощью данной функции можно просмотреть текущие значение температуры воздуха в месте установки всех блоков БСМ. Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 12.

«БСМ АДР 010» – тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255);

«+018» – текущее значение температурного датчика блока БСМ в °С;

«< >» - условное обозначение клавиши «влево» и «вправо», с помощью которых осуществляется просмотр значений температурных датчиков следующих блоков БСМ.

Главное меню - «КОНФИГУРАЦИЯ»

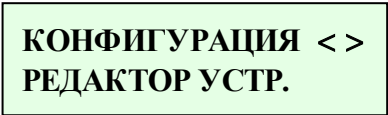
ПРОВЕРКА ПАРОЛЯ
ПАРОЛЬ= 0 0 0 0

Рисунок 13

Данное меню доступно только после введения пароля из четырех цифр. Выбор цифры пароля, которую необходимо изменить производится кнопками «вправо», «влево». Выбранная цифра мигает на темном фоне. Табло блока БКГД при вводе пароля имеет вид, показанный на рисунке 13.

Перебор цифр осуществляется кнопкой «вниз», подтверждение окончания ввода пароля - кнопкой «вверх».

При неправильно указанном пароле ввод и изменение параметров конфигурации невозможно, система переходит в пункт меню, показанный на рисунке 8.



КОНФИГУРАЦИЯ < >
РЕДАКТОР УСТР.

Рисунок 14

При правильно указанном пароле блок БКГД переходит в меню конфигурации. Табло блока имеет вид, показанный на рисунке 14.

Поле нижней строки табло выдает надписи:

- «ЧТЕНИЕ» – чтение текущей конфигурации из энергонезависимой памяти EEPROM в оперативную память NVRAM. Это необходимо в случае повреждения информации в оперативной памяти. Надпись «-ОК» выдается при успешном чтении.
- «ЗАПИСЬ» - производится запись текущей конфигурации в EEPROM (из NVRAM). Надпись «-ОК» выдается при успешной записи.
- «БЕЗ ЗВУКА» - блокировка выдачи блоком БКГД звукового сигнала при поступлении тревожного сообщения:
 - «ВКЛ.» - нет выдачи звукового сигнала;
 - «ВЫКЛ.» - есть выдача звукового сигнала.

Перебор вариантов осуществляется нажатием на кнопку «вниз» блока БКГД.

- «БЛОКИРОВКА» - блокировка выдачи сигнализатором тревожного сообщения:

«ВКЛ.» - нет выдачи звукового сигнала при срабатывании порогового устройства блока БСМ и не происходит переход в режим журнала при срабатывании. При нажатии кнопки «вниз» производится включение/выключение блокировки;

«ВЫКЛ.» - при срабатывании или неисправности блока БСМ включается прерывистый звуковой сигнал, открывается журнал на события, вызвавшем тревогу (см. рисунок 9). Для отключения тревожного звукового сигнала, необходимо нажать кнопку «вниз» в режиме «ЖУРНАЛ»;

- *Отладочный режим* «ТРАНСЛЯЦИЯ» – блок БКГД только транслирует команды компьютера и передает ответы блоков БСМ на его запросы. Блок БКГД не производит опрос блоков БСМ, тревожные извещения не формируются.

ТРАНСЛЯЦИЯ
ERR=000 ALL=000

Рисунок 15

Выход из данного режима осуществляется нажатием кнопки «вверх». Табло блока БКГД в режиме трансляции имеет вид, показанный на рисунке 15.

«ALL» - текущий счетчик общего количество запросов,

«ERR» - количество запросов БКГД, на которые не был получен ответ от БСМ;

- «УСТ. ДАТА/ВРЕМЯ» - установка часов реального времени блока БКГД.

УСТ. ДАТА/ВРЕМЯ
06 / 03 / 98 16:45

Рисунок 16

Выбор устанавливаемого параметра (год, месяц, число, час, минута) осуществляется кнопками «вправо», «влево», перебор значений осуществляется кнопкой «вниз». Выбранное поле подсвечивается снизу символом «_». Выход из режима осуществляется нажатием кнопки «вверх» (при этом введенные дата и время записываются в часы). Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 16. При пропадании питания БКГД часы сохраняют работоспособность.

- «СИНХРОНИЗАЦИЯ : 006» - установка внешней синхронизации сигнализатора.

КОНФИГУРАЦИЯ<>
СИНХРОНИЗ. : 006

Рисунок 17

Данной командой устанавливается значение времени задержки начала опроса состояния блоков БСМ относительно момента приема команды по интерфейсу RS-232 от внешнего устройства. Значение 001 соответствует времени задержки 50 мс. Для работы сигнализатора в асинхронном режиме установить положение «НЕТ». Задержка используется для уменьшения взаимных наводок при совместной работе нескольких блоков БКГД, у которых линии ИПЛ проложены в одном кабеле. У каждого такого БКГД должна быть установлена своя задержка, отличная от остальных.

- «ГРУППА БСМ : 4» - данной командой устанавливается количество одновременно включенных блоков БСМ для циклического режима (например 4).

**КОНФИГУРАЦИЯ < >
ГРУППА БСМ : 4**

Рисунок 18

В этом режиме кнопкой «вниз» производится перебор возможных групп, кнопкой «вверх» - запись нужной группы и выход из режима. Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 18. Для работы сигнализатора в непрерывном режиме надо установить положение «НЕТ».

- «УСТАНОВКА ПАРОЛЯ» - установка пароля входа в меню «Конфигурация».

**ВВОД ПАРОЛЯ :
ПАРОЛЬ= 0 0 0 0**

Рисунок 19

Выбор цифры, которую необходимо изменить производится кнопками «вправо», «влево».

Выбранная цифра мигает на темном фоне. Перебор цифр осуществляется кнопкой «вниз», выход из режима осуществляется кнопкой «вверх», табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 19.

- «ПОРОГ ИПЛ» - установка порога линии ИПЛ определяет чувствительность входного компаратора блока БКГД к информационным сигналам ответов от блоков БСМ.

**НАСТРОЙКА ИПЛ
ПОРОГ = +010**

Рисунок 20

Если связь между БКГД и БСМ нестабильная, то требуется подборка порога ИПЛ. Величина порога изменяется кнопками «вправо», «влево» в диапазоне от минус 128 до плюс 128. Выход из режима и запоминание порога осуществляется кнопкой «вверх». Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 20.

«+010» - значение порога линии ИПЛ

Значение порога ИПЛ должно быть установлено таким, чтобы количество сбоев при информационном обмене с каждым БСМ было минимальным. Значение порога зависит от типа кабеля линии ИПЛ, ее длины, количества подключенных блоков БСМ.

- *Отладочный режим «ЗАПРОС УСТР.»* - данный режим позволяет опрашивать блоки БСМ вручную с использованием системы команд блока БСМ.

**ЗАПРОС УСТР.
0 0 0 0 0 0 > XX XX**

Рисунок 21

Информация в запросах и ответах представлена в шестнадцатеричном коде, выбор цифры запроса, которую необходимо изменить производится кнопками «вправо», «влево».

Выбранное поле подсвечивается снизу символом «_».

Перебор цифр осуществляется кнопкой «вниз». Для отправки запроса необходимо переместить курсор на символ «>» и нажать кнопку «вниз». При отсутствии ответа от блока БСМ в поле ответа появляется надпись «ERROR». Выход из режима осуществляется кнопкой «вверх». Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 21.

«00 00 00 > XX XX» - поле 00 00 00 содержит байты команды блока БСМ (Addr, Data, Cmd), поле XX XX содержит байты ответного слова блока БСМ (Data1, Data2);

- «ДОБАВИТЬ УСТР-ВО» - в данном режиме производится добавление нового устройства в таблицу оборудования на первую свободную строку, после этого блок БКГД переходит в режим «РЕДАКТОР».
- «ПОИСК УСТРОЙСТВ» - в данном режиме блок БКГД производит последовательное обращение по всем адресам (с 1 по 255) для поиска устройств, подключенных к линии ИПЛ.

**ПОИСК (A=010) < >
БСМ, КОД = 021 Y**

Если устройство, подключенное к ИПЛ, отвечает, табло блока БКГД принимает вид, показанный на рисунке 22. Выход из режима осуществляется нажатием кнопки «вверх».

Рисунок 22

«(A=010) БСМ » - адрес и тип устройства, которое было определено данной командой;

«КОД= 021» - код найденного устройства (код 21 соответствует блоку БСМ);

«Y» - признак наличия найденного устройства в списке оборудования сигнализатора;

Для поиска следующего устройства (с большим адресом), необходимо нажать кнопку «вправо». Для поиска предыдущего устройства (с меньшим адресом), необходимо нажать кнопку «влево». При неустойчивой связи с устройством вместо второй строки появляется сообщение «ОТКАЗ».

Для обновления информации об устройстве, нажать кнопку «вниз».

- «САМОДИАГНОСТИКА» - обеспечивает проверку функционирования основных узлов блока БКГД.

**ТЕСТИРОВАНИЕ < >
NVRAM OK**

При нажатии кнопки «вниз», табло блока БКГД имеет вид, изображенный на рисунке 23. Выбор проверяемых узлов производится нажатием на кнопки «влево», «вправо».

Рисунок 23

По результатам тестирования на экран выводится результат «ОК» в случае работоспособного состояния узла или «ERR» - в случае неисправного.

Данное меню содержит пункты:

- 1) «NVRAM» - тестирование оперативной памяти (NVRAM);
- 2) «EEPROM» - тестирование программируемой постоянной памяти (EEPROM);
- 3) «LINE1» - тестирование линии ИПЛ;
- 4) «RS-232» - тестирование интерфейса RS-232.

При проверке NVRAM данные оперативной памяти могут быть потеряны.

Для проверки интерфейса RS-232 необходимо отсоединить разъем соединителя, идущий к внешнему устройству, и подключить к разъему «RS-232» БКГД контрольную заглушку.

- «РЕДАКТОР УСТР.» - данное меню используется при изменении параметров уже введенных устройств в список оборудования.



Вход в режим редактирования осуществляется кнопкой «вниз». Табло блока БКГД имеет вид, показанный на рисунке 24.

Рисунок 24

«001: БСМ АДР 010» – порядковый номер, тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255);

«< >» - условное обозначение кнопок «влево» и «вправо», с помощью которых осуществляется выбор устройства для установки его параметров.

При нажатии кнопки «вниз», происходит переход в режим редактирования параметров.

Движение по режиму производится кнопками «вправо», «влево», изменение выбранного значения кнопкой «вниз», выход из режима осуществляется нажатием кнопки «вверх».

С помощью меню «РЕДАКТОР» обеспечивается:

а) «ИЗМЕНИТЬ ТИП » - изменение типа устройств, режим зарезервирован для работы сигнализатора с рядом других устройств.

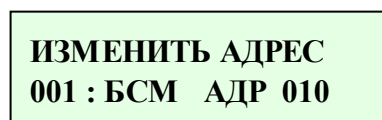


Нажатием кнопки «вниз» производится последовательное переключение возможных устройств. Тип должен быть «БСМ». Табло блока имеет вид, показанный на рисунке 25.

«001: БСМ АДР 010» – порядковый номер, тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255).

Рисунок 25

в) «ИЗМЕНИТЬ АДРЕС» - изменение адреса устройства в таблице оборудования БКГД, табло блока имеет вид, показанный на рисунке 26.



«АДР 010» - текущий адрес устройства;

После нажатия кнопки «вниз» табло блока должно иметь вид, показанный на рисунке 27.

Рисунок 26

**СМЕНИТЬ АДРЕС
АДРЕС = 012**

Рисунок 27

В этом режиме кнопками «вправо», «влево» производится перебор адресов, кнопкой «вверх» - запись адреса и выход из режима.

с) «ВКЛ / ВЫКЛ» - при нажатии кнопки «вниз» на данном пункте меню, производится включение /отключение опроса устройства блоком БКГД.

**ВЫКЛ
001 : БСМ АДР 012**

Рисунок 28

Табло блока имеет вид, показанный на рисунке 28. «001 :БСМ АДР 012» – порядковый номер, тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255). «ВКЛ», «ВЫКЛ» - опрос данного блока БСМ включен / отключен. Если выключен опрос блока БСМ, то информация о срабатывании по газу и температуре не поступает в БКГД.

d) «УДАЛИТЬ» - удаление устройства из таблицы оборудования.

**УДАЛИТЬ
001 : БСМ АДР 012**

Рисунок 29

Табло блока имеет вид, показанный на рисунке 29. При нажатии кнопки «вниз» происходит удаление устройства из таблицы оборудования БКГД. Записи, находящиеся ниже данной, при удалении сдвигаются вверх.

«001 :БСМ АДР 012» – порядковый номер, тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255).

Главное меню – «КАЧЕСТВО СВЯЗИ»

Данный режим позволяет оценить качество информационного обмена между БКГД и БСМ по линии ИПЛ.

**001 : БСМ АДР 012
097% СБОЕВ : 00010**

Рисунок 30

Вид табло блока БКГД в этом режиме соответствует рисунку 30.

«001 :БСМ АДР 012» – порядковый номер, тип устройства (блок БСМ) и его адрес (1-255).

«097%» – качество связи в % за контролируемый интервал времени;

«СБОЕВ: 00010» - общее количество сбоев при информационном обмене с данным блоком БСМ за контролируемый интервал времени.

Для начала отсчета нового интервала контроля нажать клавишу «вниз». Для перебора устройств нажать клавиши «влево», «вправо», а для выхода из данного режима нажать «вверх».

2.5.3 После установки всех параметров конфигурации необходимо выйти в основное меню (рисунок 8).

2.5.4 Для предотвращения неквалифицированного ввода и изменения параметров конфигурации блока БКГД посторонними лицами необходимо использовать пароль. Первоначальная установка пароля и его изменение производится с помощью меню «УСТАНОВКА ПАРОЛЯ». Пароль следует записать в журнал по техническому обслуживанию сигнализатора.

2.5.5 При отказе или срабатывании блока БСМ или в случае неустойчивой связи и ним необходимо отключить опрос этого блока БСМ. Для этого следует выполнить следующие действия:

- 1) выйти в главное меню «КОНФИГУРАЦИЯ» и нажать кнопку «вниз»;
- 2) ввести правильный пароль (см. рисунок 19);
- 3) выбрать пункт меню «РЕДАКТОР УСТР.» (см. рисунок 24) и нажать кнопку «вниз»;
- 4) в режиме редактирования параметров устройств выбрать при помощи кнопок «влево» и «вправо» блок БСМ с адресом, который требуется отключить и нажать кнопку «вниз»;
- 5) в режиме редактирования параметров устройств выбрать пункт меню «ВКЛ / ВЫКЛ» при помощи кнопок «влево» и «вправо»;
- 6) нажать кнопку «вниз», табло должно соответствовать рисунку 28;
- 7) нажать несколько раз кнопку «вверх» и вернуться в исходное меню (см. рисунок 8)

2.5.6 При возникновении тревожного события (п.2.5.2.2) блок БКГД будет выдавать звуковую сигнализацию (если выключены блокировка выдачи тревожных извещений и блокировка выдачи звукового сигнала) до тех пор, пока не будет нажата кнопка «вниз» в режиме «ЖУРНАЛ». При поступлении тревожных извещений необходимо просмотреть все вновь зарегистрированные события, используя меню «ЖУРНАЛ».

2.5.7 Если необходимо, чтобы при поступлении тревожных извещений блок БКГД не выдавал звуковую сигнализацию, то следует выполнить следующие действия:

- 1) выйти в главное меню «КОНФИГУРАЦИЯ» и нажать кнопку «вниз»;
- 2) ввести правильный пароль (см. рисунок 19);
- 3) выбрать пункт меню «БЕЗ ЗВУКА» и нажать несколько раз кнопку «вниз» до тех пор, пока не будет надпись «ВКЛ»;
- 4) нажать несколько раз кнопку «вверх» и вернуться в исходное меню (см. рисунок 8).

2.5.8 При замене блока БСМ необходимо ввести его адрес в таблицу оборудования блока БКГД (см. рисунки 26 и 27). Возможен и другой вариант, когда производят изменение адреса БСМ в соответствии с адресом замененного БСМ, указанного в таблице оборудования БКГД. Изменение адреса БСМ производят вне взрывоопасной зоны при помощи блока диагностики БД (производства «МНПП «САТУРН»).

2.5.9 Если во время работы сигнализатора произойдет пропадание напряжения питания 220В или замыкание ИПЛ, то при подаче напряжения или устранении замыкания произойдет автоматическое восстановление параметров конфигурации сигнализатора, а в памяти журнала регистрируются эти события.

2.5.11 Контроль работоспособности (тестирование) сигнализатора с использованием магнита проводят в следующей последовательности.

- 1) Проверить текущее состояние блоков БСМ, используя пункт главного меню блока БКГД «СОСТОЯНИЕ», проверить соответствие адресов БСМ, установленных в БКГД и фактических, указанных на шильдиках БСМ. При исправной работе БСМ и отсутствии срабатывания БСМ состояние должно быть 000000. Если состояние отличается от указанного, то необходимо отправить БСМ в ремонт.
- 2) Проверить качество информационного обмена между БКГД и каждым БСМ, используя пункт главного меню блока БКГД «КАЧЕСТВО СВЯЗИ». Качество связи должно быть не ниже 80%. При более низком качестве связи надо локализовать и устранить неисправность (линия, тройники, терминаторы, БСМ).
- 3) Просмотреть электронный журнал БКГД на наличие тревожных извещений, используя пункт главного меню блока БКГД «ЖУРНАЛ».
- 4) Проверить свечение зеленого светодиода «ПИТАНИЕ» на БСМ, остальные светодиоды должны быть погашены. Приложить на 30 с магнит к корпусу каждого блока БСМ в месте расположения надписи «ТЕСТ», при этом должен загореться светодиод «ГАЗ».
- 5) После окончания проверки всех блоков БСМ сигнализатора проверить по журналу в памяти БКГД факт поступления сообщений ТЕСТ о тестовом срабатывании всех проверенных блоков БСМ (дата, время, БСМ, адрес) и о возврате БСМ в исходное состояние – ОК (дата, время, БСМ, адрес).
- 6) При отсутствии загорания светодиода «ГАЗ» необходимо заменить блок БСМ и направить неисправный БСМ в ремонт.
- 7) При отсутствии регистрации тестирования в памяти БКГД необходимо заменить блок БКГД на исправный, произвести его конфигурирование и направить неисправный БКГД в ремонт.

2.5.12 Контроль работоспособности сигнализатора (тестирование) с использованием ПГС проводят в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п.2.5.11.1) - 2.5.11.3).
- 2) Подключить кабель ЭСАТ.685621.003 к разъему ХР2 БКГД и разъему «RS-232» внешнего устройства.
- 3) Подключить кабель ЭСАТ.685621.002 на время измерений к разъему ХР1 тестера БСМ и разъему «Контроль» контролируемого блока БСМ.
- 4) При контроле работоспособности и настройке сигнализаторов должны применяться следующие поверочные газовые смеси (ПГС).
 - Смесь 1 – воздух класса 0 по ГОСТ 17433-80;
 - Смесь 3 – воздух с долей метана 50 % НКПР ($2,20 \pm 0,08$ % об.дол.).
- 5) На время измерений включить тестер БСМ с помощью тумблера «ПИТ.ВКЛ».

- 6) Перевести тестер БСМ в режим «НАПРЯЖЕНИЕ ВХОДОВ» и проверить значение напряжения питания ЧЭ БСМ, которое должно быть от 2100 до 2300 мВ.
- 7) Перевести тестер БСМ в режим «Концентрация».
- 8) Подать смесь 1 в ЧЭ блока БСМ в течение 3 мин, расход ПГС должен быть 300 мл/мин с точностью ± 30 мл/мин.
- 9) Зафиксировать измеренное тестером БСМ значение концентрации, вычислить разность между полученным значением концентрации и паспортным на ПГС. Полученная разность является оценкой абсолютной погрешности данной смеси.
- 10) Подать смесь 3 в ЧЭ блока БСМ в течение 3 мин, расход ПГС должен быть 300 мл/мин с точностью ± 30 мл/мин.
- 11) Выполнить действия п.2.5.12.9).
- 12) За абсолютную погрешность принимают наибольшую разность, полученную при подаче смеси, которая должна быть не более ± 5 %НКПР.

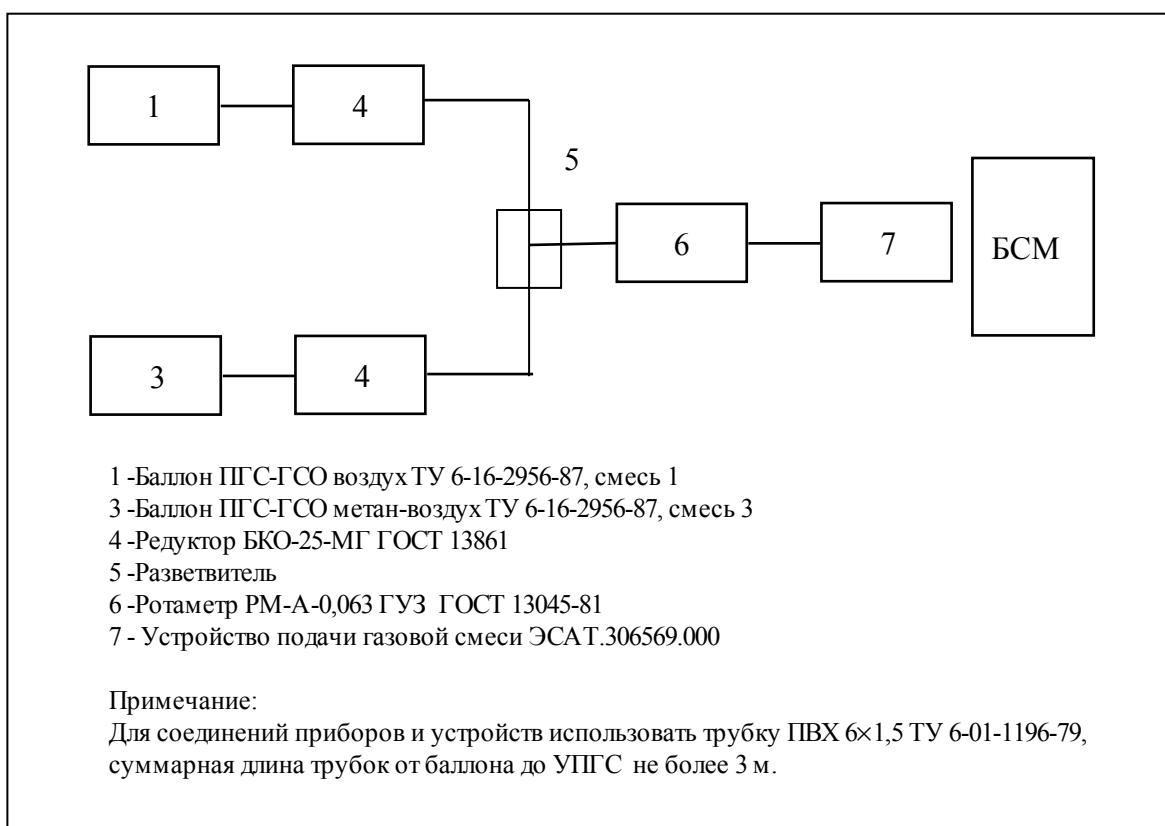


Рисунок 31 - Схема газового канала

- 13) В процессе определения абсолютной погрешности сигнализатора проверяют свечение светодиодов «ГАЗ» блока БСМ и выдачу блоком БКГД звуковой сигнализации при подаче смеси 3. Табло блока БКГД должно иметь вид, показанный на рисунке 9, должно быть сообщение о срабатывании «СРБ ГАЗ» с указанием даты, времени события и адреса сработавшего блока.
- 14) При необходимости, проверить правильность считывания текущего состояния блоков БСМ и зарегистрированных данных электронного журнала блока БКГД по интерфейсу RS-232 или прохождения тревожного извещения о срабатывании БСМ во внешние устройства (систему диспетчерского управления СДУ «САТУРН», информационно-управляющую систему ИУС и т.п.);

15) После окончания проверки всех блоков БСМ сигнализатора проверить по журналу в памяти блока БКГД совпадение времени поступления информационных сообщений о срабатывании конкретных блоков БСМ с записями о времени проверки работоспособности.

16) При отсутствии загорания светодиода «ГАЗ» и (или) превышении погрешности измерения при подаче ПГС необходимо произвести настройку нуля и чувствительности блока БСМ в соответствии с п.2.5.13.

17) В формуляре БСМ поставить отметку о проведении технического обслуживания.

Примечание: Если температура воздуха в месте установки БСМ отличается от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, то необходимо учитывать дополнительную погрешность измерения от влияния температуры.

2.5.13 Настройка чувствительности блока БСМ проводится в следующей последовательности.

- 1) Соединить приборы и устройства в соответствии с рисунками 31.
- 2) Подключить кабель ЭСАТ.685621.002 на время измерений к разъему ХР1 тестера БСМ и разъему «Контроль» контролируемого блока БСМ.
- 3) На время измерений включить тестер БСМ с помощью тумблера «ПИТ.ВКЛ».
- 4) Установить паспортное значение концентрации поверочной смеси 3 с помощью клавиш « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » тестера БСМ, используя меню «ПОВЕРОЧНАЯ СМЕСЬ» и перевести тестер БСМ в режим «КОНЦЕНТРАЦИЯ».
- 5) Подать смесь 1 в ЧЭ блока БСМ, расход ПГС должен быть 300 мл/мин с точностью ± 30 мл/мин.
- 6) Зафиксировать на третьей минуте измеренное тестером БСМ значение концентрации, вычислить разность между полученным значением концентрации и паспортным на ПГС. Полученная разность является оценкой абсолютной погрешности данной смеси.
- 7) Если абсолютная погрешность более ± 5 %НКПР, то подстроить ноль с точностью $\pm 0,5$ %НКПР при помощи органа регулировки «>0<» блока БСМ. Проконтролировать уход нуля в течение 1-2 мин и при необходимости вновь подстроить ноль БСМ.
- 8) Подать смесь 3 в ЧЭ блока БСМ, расход ПГС должен быть 300 мл/мин с точностью ± 30 мл/мин.
- 9) Зафиксировать на третьей минуте измеренное тестером БСМ значение концентрации, вычислить разность между полученным значением концентрации и паспортным на ПГС. Полученная разность является оценкой абсолютной погрешности данной смеси. Перевести тестер БСМ в режим «НАПРЯЖЕНИЕ ВХОДОВ» и проверить значение чувствительности ЧЭ БСМ, которое должно быть не менее 0,25 мВ/% НКПР, иначе отправить БСМ в ремонт для замены ЧЭ.
- 10) Если абсолютная погрешность более ± 5 %НКПР, то настроить чувствительность блока БСМ с точностью ± 5 единиц отклонения при помощи органа регулировки «>Ч<» блока БСМ, используя меню тестера БСМ «НАСТРОЙКА ПОРОГА».
- 11) Подать смесь 3 в ЧЭ блока БСМ, расход ПГС должен быть 300 мл/мин с точностью ± 30 мл/мин и, используя меню тестера «КОНЦЕНТРАЦИЯ»,

зафиксировать на третьей минуте измеренное значение концентрации. Вычислить разность между полученным значением концентрации и паспортным на ПГС. Полученная разность должна быть не более $\pm 5\%$ НКПР.

12) Опломбировать органы настройки блока БСМ.

13) В формуляре БСМ поставить отметку о проведении технического обслуживания.

2.5.14 Проверка выходного напряжения ИПЛ и тока срабатывания искрозащиты блока БКГД.

1) Отключить ИПЛ от блока БКГД.

2) Включить блок БКГД в сеть и измерить напряжение холостого хода на разъеме ХР3 блока БКГД, которое должно быть (20 ± 2) В. При несоответствии данного параметра отправить БКГД в ремонт.

3) Отключить блок БКГД от сети, подключить нагрузку к разъему ХР3 (см. рисунок 32).

R – ППБ –15 – 100 Ом $\pm 10\%$ - Г
P1 – миллиамперметр, 0-500 мА, кл.4
P2 – вольтметр, 0-25 В, кл. 4

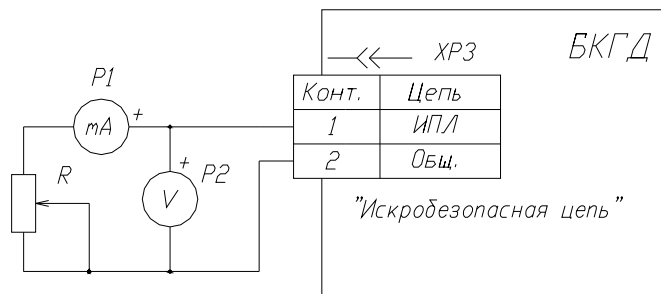
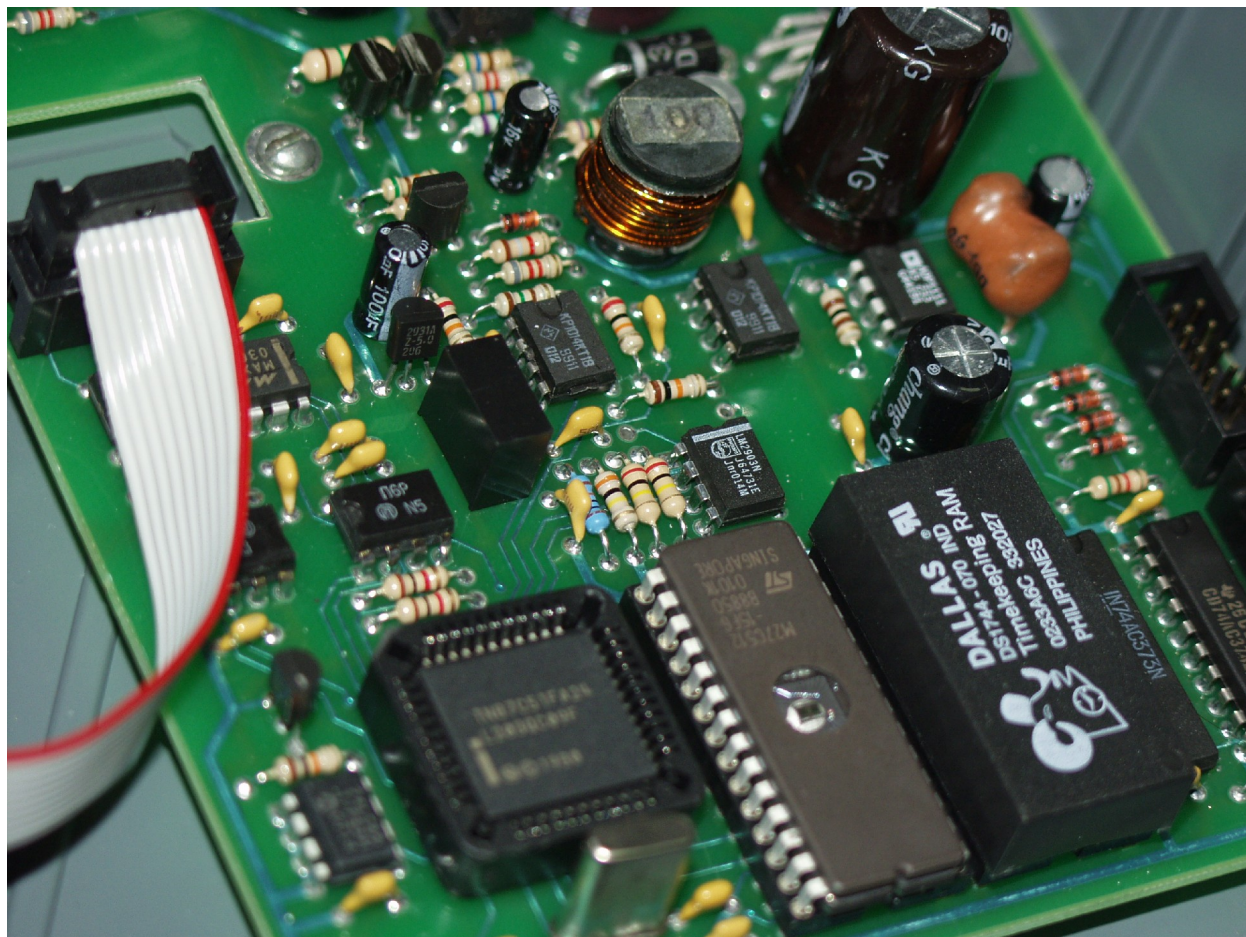


Рисунок 32

4) Установить движок резистора R в положение максимального сопротивления резистора, включить блок БКГД и приборы в сеть.

5) Плавно уменьшать сопротивление R и зафиксировать ток по прибору P1 и напряжение по P2 при котором происходит срабатывание цепей искрозащиты (ток нагрузки уменьшается до нуля, загорается индикатор «Перегрузка ИПЛ»). Ток срабатывания должен быть (400 ± 50) мА. При несоответствии данного параметра отправить БКГД в ремонт.

6) Установить по амперметру P1 ток нагрузки около 400 мА, когда еще нет срабатывания цепей искрозащиты. Проверить напряжение на нагрузке по вольтметру P2, которое должно быть (18-22) В. При несоответствии данного параметра отправить БКГД в ремонт.



3

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания.....	42
3.2 Меры безопасности.....	42
3.3 Порядок технического обслуживания сигнализатора.....	42
3.4 Проверка сигнализатора.....	45
3.5 Проверка электрического сопротивления изоляции блока БКГД.....	46

3.1 Общие указания

Для обеспечения надежной работы сигнализатора и поддержания его постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, сигнализатор подвергают техническому обслуживанию (ТО). Техническое обслуживание сигнализатора состоит из периодических проверок не реже один раз в месяц и одного раза в год, независимо от его технического состояния на момент проведения ТО.

По результатам эксплуатации сигнализатора в сложных условиях, например, при наличии пыли, грязи, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок.

3.2 Меры безопасности

При ТО сигнализатора необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания сигнализатора

3.3.1 Содержание проверок сигнализатора при ТО должен соответствовать таблице 5.

Таблица 5

Пункт РЭ	Вид проверок	Уровень проверки		
		Д	Н	В
3.3.3	Требование документации на сигнализатор соответствует классу взрывоопасной зоны	*	*	*
3.3.4	Установленное оборудование соответствует указанному в документации	*	*	-
3.3.5	Уровень взрывозащиты сигнализатора соответствуют требованиям	*	*	-
3.3.6	Установлено оборудование соответствующего температурного класса	*	*	-
3.3.7	Сигнализатор снабжен разборчивыми этикетками	*	*	*
3.3.8	Несанкционированные изменения отсутствуют	*	-	-
3.3.9	Видимые несанкционированные изменения отсутствуют	-	*	*
3.3.10	Электрические соединения имеют надежный электрический контакт	*	-	-
3.3.11	Печатные платы чистые и не имеют повреждений ¹⁾	*	-	-
3.3.12	Кабели установлены в соответствии с документацией	*	-	-
3.3.13	Заметных повреждений кабелей не наблюдается	*	*	*
3.3.14	Искробезопасная цепь изолирована от земли	*	-	-
3.3.15	Защита источника питания от коротких замыканий выполнена в соответствии с документацией ¹⁾	*	-	-

Окончание таблицы 5

Пункт РЭ	Вид проверок	Уровень проверки		
		Д	Н	В
3.3.16	Особые условия эксплуатации соблюдаются	*	*	*
3.3.17	Сигнализатор надлежащим образом защищен от коррозии	*	*	*
3.3.18	Чрезмерного накопления пыли и грязи не наблюдается	*	*	*
3.3.19	Блоки сигнализатора надежно закреплены и правильно установлены, отсутствует провис кабеля ИПЛ	*	*	*
3.5	Электрическое сопротивление изоляции БКГД соответствует требованиям безопасности ¹⁾	*	-	-
2.5.12, 2.5.13	Абсолютная погрешность сигнализатора не превышает допустимых значений, выдается сигнализация при срабатывании (подстройка нуля и чувствительности)	*	*	*
2.5.14	Выходного напряжение искробезопасной цепи соответствует искробезопасным значениям ¹⁾	*	*	-
2.5.14	Выходной ток искробезопасной цепи соответствует искробезопасным значениям ¹⁾	*	*	-
3.3.	Метрологическая поверка БСМ ¹⁾	*	*	-

Примечание:

1. Д – детальная проверка, Н – непосредственная проверка, В – визуальная проверка; «-» – не проводится, «*» – проводится.

2. ¹⁾ – проверки проводит завод-изготовитель при выпуске сигнализатора из производства.

3.3.2 Периодичность проверок сигнализатора при ТО должен соответствовать таблице 6.

Таблица 6

Уровень проверок	Периодичность проверок	Примечание
Детальная	Перед вводом сигнализатора в эксплуатацию, либо после любого ремонта или замены	Допускается проводить проверку предприятием-изготовителем при выпуске из производства
Непосредственная	1 раз в год	
Визуальная	1 раз в месяц	При необходимости проводится подстройка нуля и чувствительности

3.3.3 Сигнализатор должен соответствовать классу взрывоопасной зоны. Проверку производить сличением маркировки блоков БСМ, класса взрывоопасной зоны и требований гл.5.2 ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), гл.7.3 ПУЭ.

3.3.4 Комплектность сигнализатора должна соответствовать указанной в настоящем РЭ. Проверить соответствие тип и количество фактически установленных блоков сигнализатора указанному в рабочем проекте.

3.3.5 Сигнализатор должен применяться только для категории взрывоопасной смеси ПА в соответствии с гл.5.4 ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96).

3.3.6 Температура самовоспламенения газа, который может присутствовать в атмосфере взрывоопасной зоны, где установлен сигнализатор, не должна превышать 200°C в соответствии с гл.5.3 ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96).

3.3.7 Проверить соответствие фактической информации, указанной на этикетках блоков сигнализатора, путем сличения с маркировкой, указанной в настоящем РЭ.

3.3.8 Проверить наличие внесения несанкционированных изменений в конструкцию (и монтаж) сигнализатора сличением печатных плат и электронных узлов сигнализатора с чертежами их внешнего вида, проверки заливок компаундом элементов схемы, наличие дополнительных элементов, нарушение качество пайки и т.п.

3.3.9 Проверить наличие видимых несанкционированных изменений в конструкцию сигнализатора сличением внешнего вида блоков сигнализатора с чертежами их внешнего вида. Проверить наличие пломб на корпусах БКГД и БСМ. Должны отсутствовать механические повреждения блоков сигнализатора - трещины, вмятины, разрыв сетки ЧЭ блоков БСМ.

3.3.10 Проверку контактных соединений проводить внешним осмотром разъемных соединителей сигнализатора и тройников на отсутствие окисления контактов, разъемы и клеммники должны быть плотно завинчены.

3.3.11 Проверку печатных плат производить визуально сличением с чертежами их внешнего вида. Платы должны быть чистые и не иметь повреждений элементов, заливочного компаунда и печатных дорожек.

3.3.12 Проверку установленных кабелей ИПЛ производить сличением типа и длин фактического кабеля и предусмотренных по проекту. Концы многожильных проводников должны быть опрессованы или облужены.

3.3.13 Проверку отсутствия повреждений кабелей ИПЛ производить внешним осмотром по всей длине линии. Крышки тройниковых коробок должны быть надежно закреплены.

3.3.14 Проверку отсутствия заземления линии ИПЛ производить внешним осмотром клеммников тройников. К линии ИПЛ не должны подсоединяться заземляющие проводники.

3.3.15 Проверку защиты источника питания от коротких замыканий проводить сличением номинального тока плавких вставок БКГД с требуемым 0,25А.

3.3.16 Соблюдение особых условий эксплуатации сигнализатора проводить проверкой соответствия п 2.1.7 настоящего РЭ.

3.3.17 Проверку защиты сигнализатора от коррозии проводить визуально, контролируя наличие защитного слоя технического вазелина на клеммах тройника.

3.3.18 В случае чрезмерного накопления пыли и грязи на корпусах блоков сигнализатора необходимо протирать корпус блока влажной ветошью.

3.3.19 Проверить надежность крепления блоков сигнализатора и тройников. Проверить правильность установки блоков сигнализатора в соответствии с требованиями п. 2.2 настоящего РЭ. Кабель ИПЛ должен быть закреплен, провис кабеля должен отсутствовать.

3.3.20 В случае обнаружения несоответствия сигнализатора заданным требованиям при проведении проверок, блоки сигнализатора должны быть отправлены в ремонт.

3.3.21 Ремонт сигнализатора, касающийся средств взрывозащиты, должен производиться специализированными ремонтными предприятиями, имеющими лицензию. Нестандартные детали, используемые для замены при ремонте, должны быть изготовлены специализированными ремонтными предприятиями или приобретены у предприятия-изготовителя сигнализатора.

3.3.22 При выводе из эксплуатации сигнализатора необходимо:

- 1) отключить сигнализатор от сети питания 220В;
- 2) отсоединить шнур питания БКГД от сети питания 220В;
- 3) отсоединить кабель интерфейса RS-232 от разъема БКГД;
- 4) отсоединить кабель ИПЛ от разъема БКГД;
- 5) отсоединить БКГД от линии ИПЛ, для чего снять крышку тройника в месте подключения БКГД;
- 6) отсоединить БСМ от линии ИПЛ, для чего снять крышку тройника в месте подключения БСМ;
- 7) установить крышки всех тройников.

3.3.23 При техническом обслуживании сигнализатора во взрывоопасных зонах разрешается выполнение следующих работ:

- 1) отсоединение и снятие тройников и БСМ без отключения сигнализатора от сети питания 220В;
- 2) настройка БСМ при помощи поверочных газовых смесей, магнита;
- 3) подключение тестера БСМ без отключения сигнализатора от сети питания 220В и проверка работоспособности БСМ при помощи тестера БСМ;
- 4) настройка конфигурации БКГД, самодиагностика БКГД и БСМ;

Внимание! Запрещается вскрывать крышку БКГД, не отключив блок от сети питания 220В. При измерении выходного напряжения БКГД необходимо отключить блок от линии ИПЛ и БСМ, которые расположены во взрывоопасной зоне.

3.3.24 Результаты проведения ТО блока БКГД должны фиксироваться в формуляре БКГД.

3.3.25 Результаты проведения ТО блока БСМ фиксироваться в формуляре БСМ.

3.4 Поверка блока БСМ

3.4.1 Методика поверки сигнализатора приведена в Приложении А настоящего РЭ.

3.4.2 Периодичность проведения поверки составляет 12 месяцев.

3.5 Проверка электрического сопротивления изоляции блока БКГД

Испытание электрического сопротивления изоляции блока БКГД проводят следующим образом:

- 1) отключить все внешние цепи от блока БКГД;
- 2) покрыть корпус БКГД сплошной, плотно прилегающей к поверхности, металлической фольгой;
- 3) соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко штырями сетевой вилки, минус - с фольгой;
- 4) измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепью сетевого питания и корпусом при напряжении постоянного тока 500 В;
- 5) показания следует отсчитывать по истечении времени, когда показания практически установятся;
- 6) соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко штырями сетевой вилки, минус - с соединенными накоротко цепями RS-232;
- 7) измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями сетевого питания и RS-232 при напряжении постоянного тока 500 В;
- 8) соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко штырями сетевой вилки, минус - с соединенными накоротко выводами ИПЛ;
- 9) измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями сетевого питания и ИПЛ при напряжении постоянного тока 500 В;
- 10) соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко выводами ИПЛ, минус - с фольгой;
- 11) измерить мегаомметром сопротивление изоляции между ИПЛ и корпусом при напряжении постоянного тока 100 В;
- 12) соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко цепями RS-232, минус - с фольгой;
- 13) измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепью RS-232 и корпусом при напряжении постоянного тока 100 В;
- 14) соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко цепями RS-232, минус - с соединенными накоротко выводами ИПЛ;
- 15) измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепью RS-232 и ИПЛ при напряжении постоянного тока 100 В;
- 16) блок БКГД считают выдержавшим испытание, если измеренное значение сопротивления изоляции при нормальных условиях равно или превышает 20 МОм.



4

ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИГНАЛИЗАТОРА

4.1 Общие указания.....	48
4.2 Меры безопасности.....	48
4.3 Текущий ремонт составных частей сигнализатора.....	48

4.1 Общие указания

4.1.1 Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой сигнализатора в целом и его составных частей.

4.1.2 В условиях эксплуатации производится замена ЧЭ блоков БСМ.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При ремонте сигнализатора необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 2.1.

4.2.2 Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

4.2.3 Все работы, кроме регулирования плат, находящихся под напряжением свыше 42В, производить с антистатическим браслетом (гибкий изолированный проводник, подключенный через сопротивление $(1 \pm 0,1)$ МОм к заземленной шине).

4.2.4 Замену электрорадиоэлементов и блоков сигнализатора при ремонте производить только при выключенном электропитании сигнализатора. Жало электропаяльника должно быть заземлено.

4.3 Текущий ремонт составных частей сигнализатора

4.3.1 Описания последствий наиболее вероятных отказов, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7.

Проявление неисправности	Отказавший элемент	Действия по устранению неисправности
1 При включении БКГД на дисплее блока нет сообщений, светодиоды БСМ «Питание» не светятся	Перегорели вставки плавкие 0,25А Неисправен БКГД	Проверить и заменить вставки плавкие на исправные. Заменить блок БКГД на исправный.
2 Мигание светодиода «ПЕРЕГРУЗКА ИПЛ», на дисплее блока сообщение «СРАБОТКА И.З.»	1. Замыкание линии ИПЛ	Найти и устранить замыкание линии ИПЛ
	2. Превышен ток потребления одного из БСМ	Проверить ток потребления БСМ при помощи УКТ и БД
	3. Неисправность БКГД: занижен порог срабатывания по току или занижено выходное напряжение	Проверить ток срабатывания защиты БКГД и выходное напряжение при помощи УКТ
3 При срабатывании БСМ нет звуковой сигнализации БКГД	1. Включена блокировка звука и/или тревожных сообщений	Выключить блокировку звука и тревожных извещений
	2. Неисправность БКГД	Заменить БКГД на исправный

Проявление неисправности	Отказавший элемент	Действия по устранению неисправности
4 При приложении магнита к БСМ не светится светодиод «ГАЗ»	Неисправность БСМ	Если напряжение питания БСМ в норме, то снять БСМ и проверить его работоспособность при помощи БД: поиск датчиков, тестирование датчиков, измерение шума, качество связи
5 Сообщение на дисплее БКГД «Нет ответа» (только для одного датчика, обычно расположенного на конце ИПЛ), нестабильная работа: периодически появляются сообщения «нет ответа» - «в норме», нет ответа от всех БСМ	1. Заниженное напряжение питания БСМ	1. Измерить напряжение постоянного тока в ИПЛ в месте подключения БСМ, который расположен на максимальном удалении от БКГД. Напряжение должно быть не менее 14 В. 2. Выключить питание ЧЭ БСМ, выполнив команды Конфигурация /Редактор/ Выкл. Сообщение об отказах БСМ должны прекратиться, а напряжение на конце ИПЛ должно возрасти.
	2. Неисправность БСМ	Если напряжение питания БСМ в норме, то снять БСМ и проверить его работоспособность при помощи БД: поиск датчиков, тестирование датчиков, измерение шума, качество связи.
	3. Неправильно выбран «Порог ИПЛ»	Если напряжение питания БСМ в норме и датчик исправен при проверке БД, то установить значение порога 0.
	4. Неисправность БКГД	1. Снять БКГД и проверить его работоспособность при помощи устройства контроля тока УКТ: напряжение ХХ, ток срабатывания искрозащиты, падение напряжения при токе 400 мА. 2. Проверить БКГД при помощи пункта меню «Самодиагностика»

Проявление неисправности	Отказавший элемент	Действия по устранению неисправности
6 Заниженное напряжение питания БСМ	1. Неисправность БКГД	Снять БКГД и проверить его работоспособность при помощи устройства контроля тока УКТ: напряжение XX, ток срабатывания искрозащиты, падение напряжения при токе 400 мА.
	2. Неисправность ИПЛ	Отключить все блоки сигнализатора от линии и проверить омическое сопротивление линии ИПЛ путем «закорачивания» ее на удаленном конце
7 Сообщение на дисплее БКГД «Отказ ЧЭ»	1. Заниженное напряжение питания БСМ	1. Измерить напряжение постоянного тока в ИПЛ в месте подключения БСМ, который расположен на максимальном удалении от БКГД. Напряжение должно быть не менее 14 В. Заменить неисправный БКГД. 2. Выключить питание ЧЭ БСМ, выполнив команды Конфигурация /Редактор/ Выкл. Сообщение об отказах БСМ должны прекратиться, а напряжение на конце ИПЛ должно возрасти.
	2. Неисправность БСМ, светится светодиод «Отказ ЧЭ»	Если напряжение питания БСМ в норме, то снять БСМ и проверить его работоспособность при помощи БД: поиск датчиков, тестирование датчиков, измерение шума, качество связи. Заменить неисправный БСМ.
8 Качество связи с датчиком менее 90%	1. Заниженное напряжение питания БСМ	1. Измерить напряжение постоянного тока в ИПЛ в месте подключения БСМ, который расположен на максимальном удалении от БКГД. Напряжение должно быть не менее 14 В. 2. Выключить питание ЧЭ БСМ, выполнив команды Конфигурация /Редактор/ Выкл. Сообщение об отказах БСМ должны прекратиться, а напряжение на конце ИПЛ должно возрасти.
	2. Неисправность БСМ	Если напряжение питания БСМ в норме, то снять БСМ и проверить его работоспособность при помощи БД: поиск датчиков, тестирование датчиков, измерение шума, качество связи.

	3. Неправильно выбран Порог ИПЛ	Если напряжение питания БСМ в норме и датчик исправен при проверке БД, то установить значение порога 0.
	4. Плохой контакт в тройниках в месте подключения блока БСМ	Подтянуть винты клеммников, прочистить клеммники спиртом этиловым ГОСТ 18300-87
9 Сообщение на дисплее БКГД «Газ» при отсутствии метана в воздухе	1. Не настроен БСМ, горит светодиод «Газ»	Подключить Тестер БСМ и в меню Напряжение в к.т. считать показания U_p и U_k . Если $U_k \neq U_p$, то подстроить ноль датчика. Если $U_p \neq 50$ мВ, то отправить БСМ в ремонт.
	2. Неисправность БСМ	Если у датчика настроен ноль и $U_p \neq U_k$, то снять БСМ и проверить его работоспособность при помощи БД: поиск датчиков, тестирование датчиков, измерение шума, качество связи.
	3. Неисправность БКГД	Войти в меню БКГД Конфигурация\Самодиагностика \NVRAM. Если память исправна, то на табло БКГД будет сообщение ОК.
10 Нет индикации на блоке БСМ «Питание ЧЭ»	1. Неправильно задана конфигурация БКГД	Войти в меню БКГД Конфигурация\Редактор и найти в списке устройств БСМ с требуемым адресом, проверить тип устройства, его адрес, признак включения.
	2. Качество связи менее 90%	Определить причину плохого информационного обмена между БКГД и БСМ
11 Нет информационного обмена между БКГД по интерфейсу RS-232	1. Неисправность БКГД	Войти в меню БКГД Конфигурация\Самодиагностика \RS-232, замкнуть контакты 2 и 7 разъема ХР2 БКГД и проверить работоспособность порта. Если интерфейс исправен, то на табло БКГД будет сообщение ОК.
	2. Обрыв или замыкание проводов соединителя БКГД-РС	Прозвонить соединитель на обрыв или короткое замыкание
	3. Неисправно внешнее устройство (БПД-RS, БУИК и т.п.)	Проверить работоспособность внешнего устройства путем замены на заведомо исправный блок

12 Неверное значение измеренной температуры воздуха	Неисправность БСМ	Снять БСМ и проверить его работоспособность при помощи БД: поиск датчиков, тестирование датчиков, измерение шума, качество связи
---	-------------------	--

Примечание: Схема устройства контроля тока УКТ приведена на рисунке 32.

4.3.2 Замена ЧЭ блока БСМ производится при следующих отказах ЧЭ:

- обрыве элементов газового датчика;
- коротком замыкании элементов газового датчика;
- падении чувствительности до 0,25 мВ/%НКПР;
- повреждении защитной сетки газового датчика.

4.3.3 При замене ЧЭ блока БСМ необходимо учитывать следующее:

1) пайку проводов исправного датчика производить припоем сплав Розе ТУ 6-09-4065-88, время пайки вывода не более 3 с, температура жала паяльника не более 120 °С;

2) для крепления сетки и герметизации корпуса в месте установки ДГ использовать резиновую прокладку;

4) установить дополнительный резистор R2*, шунтирующий сравнительный элемент датчика ДГ (выводы 1,2), в зависимости от маркировки ДГ:

- одна точка – нет дополнительного резистора,
- две точки – резистор С2-33-0,125-560 ±10 %,
- три точки – резистор С2-33-0,125-330 ±10 %,
- четыре точки – резистор С2-33-0,125-220 ±10 %,
- пять точек – резистор С2-33-0,125-160 ±10 %.

5) для герметизации корпуса блока БСМ использовать бутиловый или акриловый герметик, запрещается использовать герметики с добавками силикона.

4.3.4 Электрическая принципиальная схема и расположение элементов на плате БСМ приведены в Приложении Е.

5

ХРАНЕНИЕ

Сигнализатор следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре в течение гарантийного срока хранения) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Допускается штабелировать не более 5 ящиков.

6

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Сигнализатор в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и т.д.) любым видом транспорта, кроме морского в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом сигнализаторы в упаковке должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.2 Механические воздействия и климатические условия при транспортировании должны соответствовать следующим требованиям:

- транспортная тряска с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 10 до 120 Гц, или легкие (Л) условия транспортирования по ГОСТ 23170-78;
- воздействие температуры от минус 50°C до плюс 50°C ,
- воздействие влажности до 98 % при 35°C .

6.3 При транспортировании сигнализаторов необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Допускается штабелировать не более 5 ящиков. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

Приложение А

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Александров В.С.

2003 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Сигнализатор загазованности СМ-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Согласовано

Руководитель лаборатории

государственных эталонов

в области аналитических измерений

ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

2003 г.

Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург

2003

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы загазованности СМ-1 и устанавливает методику их поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

А.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		поверке при выпуске из производства и после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2 Опробование	А.6.2	+	+
3 Проверка электрической прочности изоляции	А.6.3	+	-
4 Проверка электрического сопротивления изоляции	А.6.4	+	-
5 Определение метрологических характеристик	А.6.5	+	+

Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверка прекращается.

А.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице А.2

Таблица А.2.

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Номер пункта методики поверки	НТД на средства поверки	Примечание
1 ГСО-ПГС метан-воздух в баллонах под давлением	А.6.5	ТУ 6-16-2956-92	Таблица А.3
2 Барометр-анероид БАММ-1	А.6	ТУ 25-11.1513-79	
3 Психрометр аспирационный М 34	А.6	ТУ 25-08-809-70	

Окончание таблицы А.2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Номер пункта методики поверки	НТД на средства поверки	Примечание
4 Ротаметр РМ-А-0,063Г	А.6.5	ГОСТ 13045-81	
5 Устройство подачи газовых смесей	А.6.5	ЭСАТ.306569.000	
6 Трубка поливинилхлоридная (ПВД) 8х1,6 мм	А.6.5	ТУ6-19-272-85	
7 Секундомер СОПр 2а-3	А.6.5		
8 Мегаомметр Ф4102/1-1М	А.6.3	ТУ25-7534 0005-87	
9 Высоковольтная пробойная установка УПУ-1М	А.6.4	АЭ2-771.001 ТУ	
10 Тестер БСМ	А.6.5	ЭСАТ.418429.003	

Примечания:

- 1) Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- 2) Разрешается использовать иные средства поверки, характеристики которых не хуже указанных в таблице.

А.3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

А.3.1 Помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

А.3.2 В процессе поверки должна быть исключена возможность образования взрывоопасных смесей.

А.3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать “Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96)”, утвержденные Госгортехнадзором России №20 от 18.04.95 г.

А.4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей и контролируемой среды, °С 20 ± 5;
- относительная влажность среды, % 30 ÷ 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84 ÷ 106,7 (630 ÷ 800);
- отклонение напряжения питания сети от номинального, % ±10;
- отклонение положения БСМ от вертикального, ° ±15.

А.5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый сигнализатор должен быть подготовлен к работе и настроен в соответствии с разделом 2.4 Руководства по эксплуатации ЭСАТ.424339.001РЭ;
- подготовить к работе тестер БСМ в соответствии с разделом 2.2 Руководства по эксплуатации ЭСАТ.418429.003РЭ;
- пригодность газовых смесей в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них;
- баллоны с ПГС и поверяемые сигнализаторы должны быть выдержаны в помещении для поверки не менее 16 часов;
- должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

А.6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

А.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность сигнализатора и наличие пломб.

Сигнализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если не имеет повреждений, нарушающих его эстетику, влияющих на его технические характеристики и препятствующие его применению.

А.6.2 Опробование

Включить сигнализатор в сеть, выдержать в течении времени прогрева (не менее 30 мин).

По окончании времени прогрева на БСМ должен работать светодиод "Питание" и отсутствовать сигнализация об отказе (свечение светодиода "Отказ ЧЭ").

Для проверки работоспособности измерительного канала каждого БСМ необходимо приложить на время (30 – 40) с магнит к передней панели БСМ в месте с маркировкой "Тест". Результат проверки работоспособности измерительного канала считается положительным, если на БСМ сработал светодиод "Газ", а на табло БКГД появилось сообщение "Тест" с указанием адреса сработавшего БСМ, даты и времени срабатывания.

А.6.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции сигнализатора производить на пробойной установке мощностью не менее 0,5 кВА в следующей последовательности:

- отключить все внешние цепи от блока БКГД;

- покрыть корпус БКГД сплошной, плотно прилегающей к поверхности, металлической фольгой;
- приложить испытательное напряжение 2 кВ между соединенными вместе штырями сетевой вилки и фольгой;
- подать испытательное напряжение, начиная от нуля или величины рабочего напряжения, поднимать напряжение плавно за время от 5 до 20 с;
- испытуемую цепь выдержать под испытательном напряжении в течение 1 мин, после чего напряжение плавно снизить до нуля или рабочего значения за время от 5 до 20 с;
- аналогично приложить испытательное напряжение 2 кВ между соединенными вместе штырями сетевой вилки и соединенными вместе контактами разъема RS-232, а также между соединенными вместе штырями сетевой вилки и соединенными вместе контактами разъема ИПЛ;
- сигнализатор считается выдержавшим испытание, если в процессе испытаний не было пробоя или поверхностного разряда.

А.6.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции сигнализатора производить в следующей последовательности:

- отключить все внешние цепи от блока БКГД;
- покрыть корпус БКГД сплошной, плотно прилегающей к поверхности, металлической фольгой;
- соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко штырями сетевой вилки, минус - с фольгой;
- измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепью сетевого питания и корпусом при напряжении постоянного тока 500 В;
- показания следует отсчитывать по истечении времени, когда показания практически установятся;
- соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко штырями сетевой вилки, минус - с соединенными накоротко цепями RS-232;
- измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями сетевого питания и RS-232 при напряжении постоянного тока 500 В;
- соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко штырями сетевой вилки, минус - с соединенными накоротко выводами ИПЛ;
- измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями сетевого питания и ИПЛ при напряжении постоянного тока 500 В;

- соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко выводами ИПЛ, минус - с фольгой;
- измерить мегаомметром сопротивление изоляции между ИПЛ и корпусом при напряжении постоянного тока 100 В;
- соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко цепями RS-232, минус - с фольгой;
- измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепью RS-232 и корпусом при напряжении постоянного тока 100 В;
- соединить плюс мегаомметра с соединенными накоротко цепями RS-232, минус - с соединенными накоротко выводами ИПЛ;
- измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепью RS-232 и ИПЛ при напряжении постоянного тока 100 В;
- блоки БКГД считают выдержавшими испытание, если измеренное значение сопротивления изоляции цепей при нормальных условиях равно или превышает 20 МОм.

А.6.5 Определение метрологических характеристик

Для определения метрологических характеристик следует собрать схему, приведенную на рисунке А.1. Тестер БСМ подключать к блоку БСМ поверяемого измерительного канала с помощью кабеля "Тестер – БСМ" (входит в комплект поставки тестера БСМ).

А.6.5.1 Определение основной абсолютной погрешности

- 1) Основную абсолютную погрешность сигнализатора определяют при подаче на БСМ поверяемого измерительного канала ПГС (таблица А.3) в последовательности 1-2-3-2-1-3 с расходом $(0,30 \pm 0,03)$ дм³/мин;
- 2) Каждую смесь подают в течение 3 мин, после чего считывают показания непосредственно по табло тестера БСМ в режиме "Концентрация";
- 3) Основную абсолютную погрешность сигнализатора по поверяемому измерительному каналу определяют по формуле:

$$\Delta_i = |C_i - C_i^{ПГС}|, \quad (A.1)$$

где C_i - показания тестера БСМ, подключенного к БСМ поверяемого измерительного канала, при подаче i – й ПГС, % НКПР;

$C_i^{ПГС}$ - паспортное значение содержания метана в i – й ПГС, % НКПР.

- 4) Повторяют операции по пп. 1)-3) для всех измерительных каналов (блоков БСМ) сигнализатора;

- 5) Сигнализатор считается выдержавшим испытание, если абсолютная погрешность по каждому поверяемому измерительному каналу не превышает 5 % НКПР.

А.6.5.2 Определение вариации выходного сигнала сигнализатора

Определение вариации выходного сигнала сигнализатора проводят одновременно с определением основной абсолютной погрешности сигнализатора.

Вариацию выходного сигнала следует рассчитывать по формуле:

$$\nu = |C_B - C_M| \quad (A.2)$$

где C_B, C_M - результат измерений содержания метана при подаче ПГС №2 при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений (полученный по цифровому дисплею тестера БСМ), % НКПР;

Сигнализатор считается выдержавшим испытание, если вариация выходного сигнала не превышает 2,5 % НКПР.

А.6.5.2 Определение абсолютной погрешности порогового устройства

Допускается проводить определение погрешности порогового устройства одновременно с определением основной абсолютной погрешности сигнализатора.

Определение абсолютной погрешности порогового устройства следует проводить при подаче на БСМ ПГС №2 с расходом, позволяющим обеспечить плавное нарастание объемной доли метана на чувствительных элементах первичного преобразователя.

В момент срабатывания сигнализации (светодиод "Газ" на БСМ) зафиксировать показания тестера БСМ.

Рассчитать абсолютную погрешность порогового устройства по формуле:

$$\Delta_{\Pi} = |C_{\Pi}^{\text{норм}} - C_{\Pi}^{\partial}|, \quad (A.3)$$

где $C_{\Pi}^{\text{норм}}$ - нормированное значение порога срабатывания, % НКПР; ($C_{\Pi}^{\text{норм}} = 20$ % НКПР)

C_{Π}^{∂} - показания тестера БСМ в момент срабатывания сигнализации, % НКПР.

Сигнализатор считается выдержавшим испытание, если абсолютная погрешность порогового устройства не превышает 1 % НКПР.

А.6.5.3 Определение времени срабатывания сигнализатора

Определение времени срабатывания сигнализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности сигнализатора.

Определение времени срабатывания сигнализатора следует проводить при подаче ПГС №2 в следующем порядке:

- снять приспособление для подачи газовых смесей с корпуса БСМ;

- открыть вентиль на баллоне с ПГС, вентилем точной регулировки установить расход смеси равным $(0,30 \pm 0,03)$ л/мин и продуть газовую линию в течение 120 с (при длине соединительных трубок не более 1 м);
- подать на датчик ПГС, надев приспособление для подачи газовых смесей на корпуса БСМ;
- включить секундомер;
- в момент срабатывания сигнализации выключить секундомер.

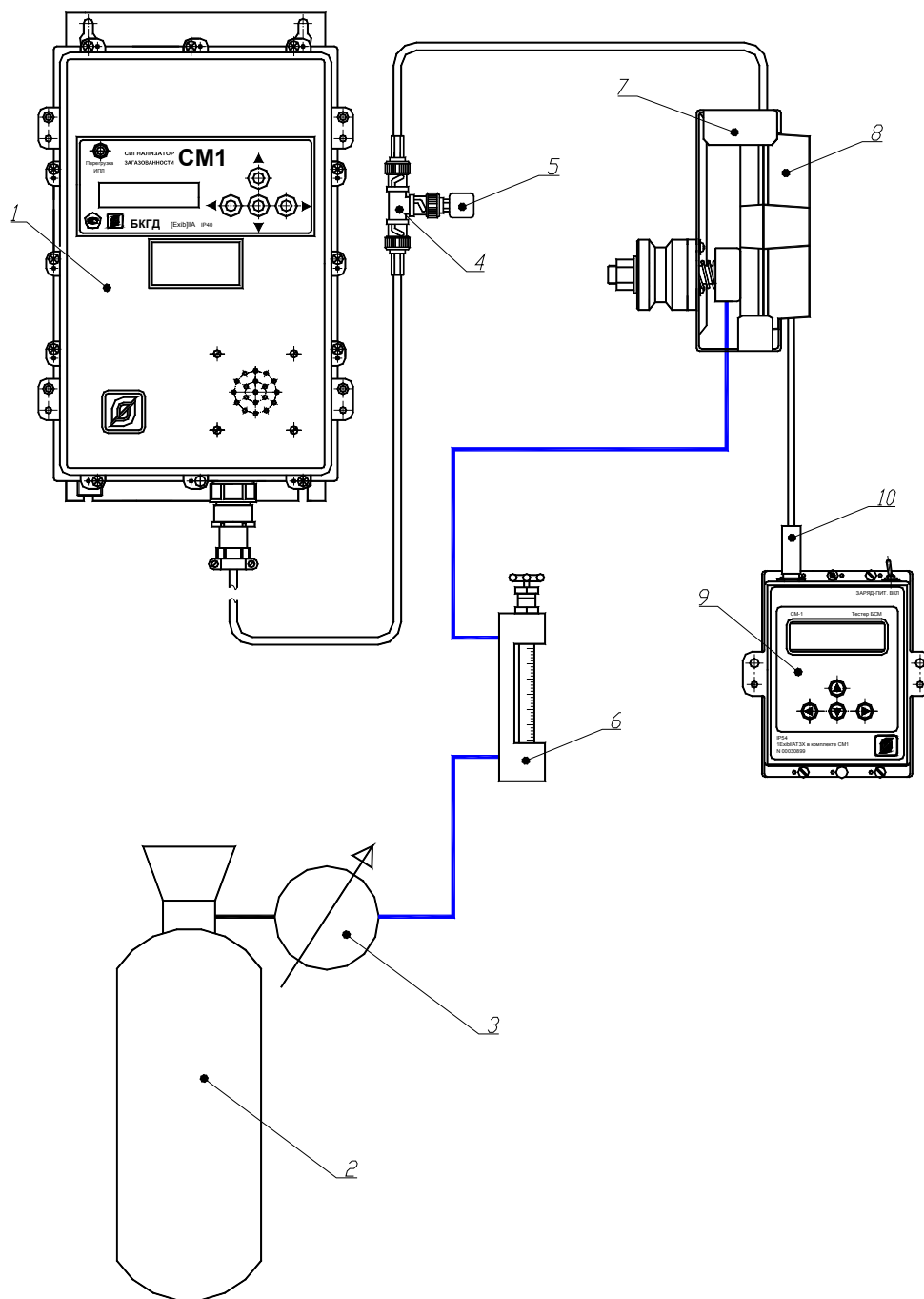
Результаты определения времени срабатывания сигнализатора считают положительными, если время срабатывания не превышает 15 с.

А.7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

А.7.1 Сигнализаторы признают годными к эксплуатации, если они удовлетворяют требованиям настоящего документа.

А.7.2 Положительные результаты поверки оформляют нанесением на сигнализатор и (или) на техническую документацию оттиска поверительного клейма и (или) выдачей свидетельства установленной формы согласно ПР 50.2.006.

А.7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности, установленной формы согласно ПР 50.2.006.



- 1 – блок БКГД;
- 2 – баллон с ПГС;
- 3 – редуктор;
- 4 – тройник;
- 5 – терминатор;

- 6 – ротаметр;
- 7 – приспособление для подачи ПГС;
- 8 – блок БСМ;
- 9 – тестер БСМ;
- 10 – кабель ЭСАТ.685621.002

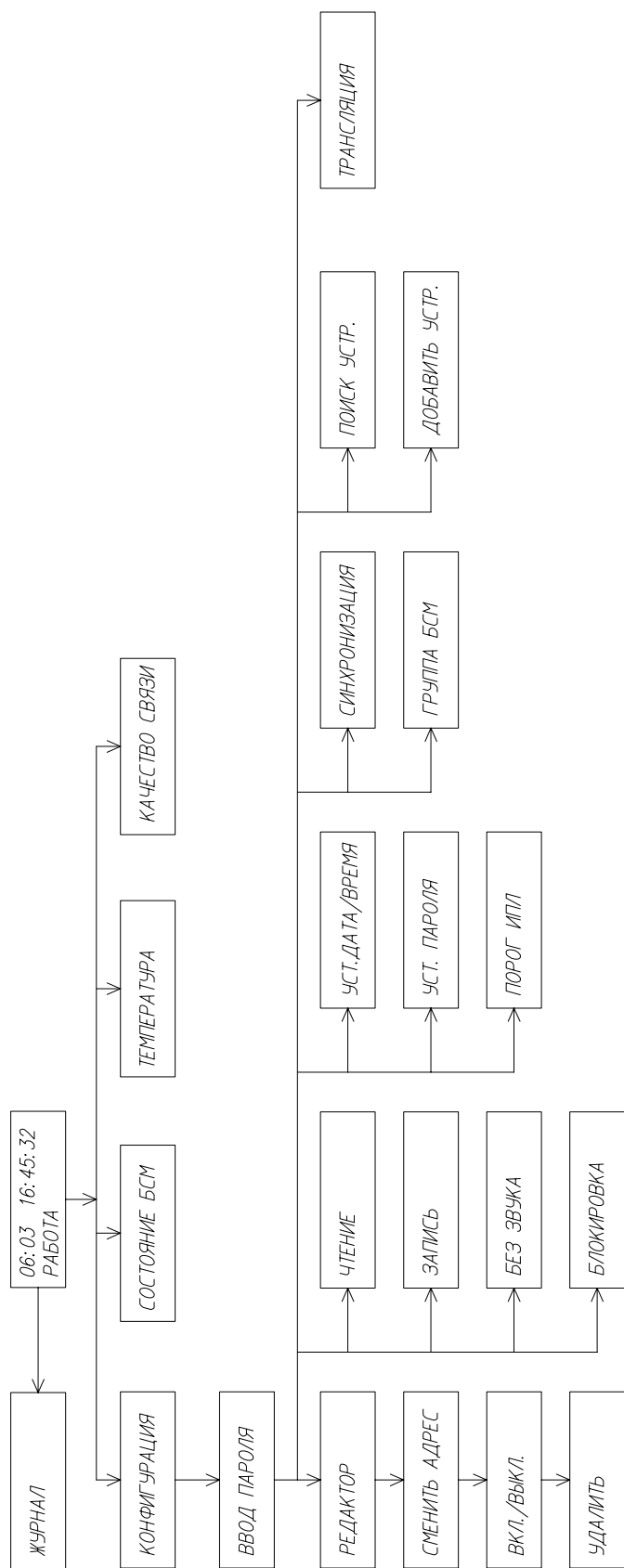
Рисунок А.1 – Схема подачи ПГС из баллонов под давлением на сигнализатор СМ-1

Таблица А.3 - Технические характеристики ПГС СН4+воздух

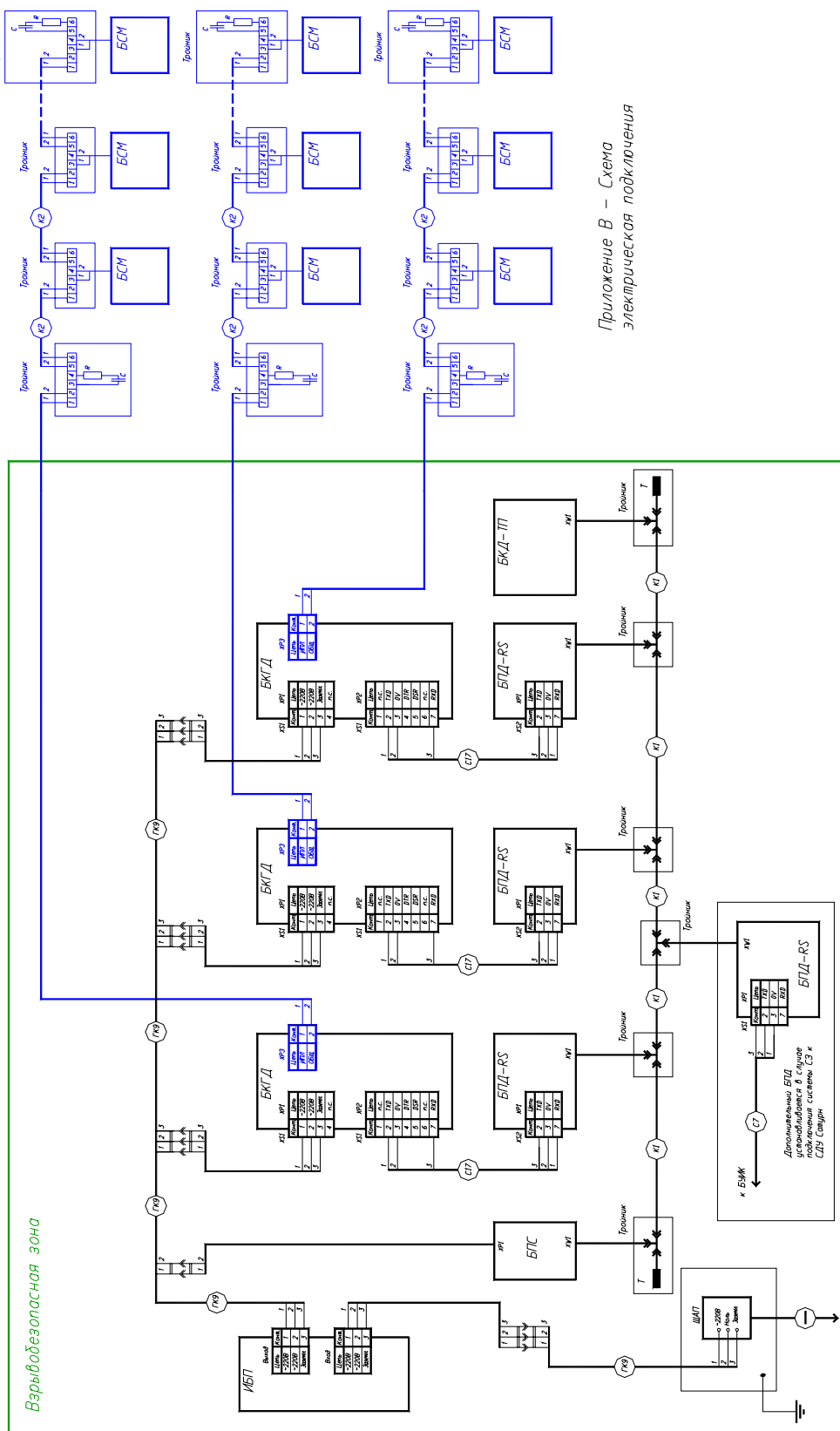
Номинальное значение объемной доли метана в ПГС, пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля метана, %	Номер ГСО по реестру
ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3		
ПНГ – воздух				-
	1,32±0,06 (30,0±1,4) % НКПР		±0,04	3905-87
		2,11±0,06 (48,0±1,4) % НКПР	±0,04	3906-87

Примечания:

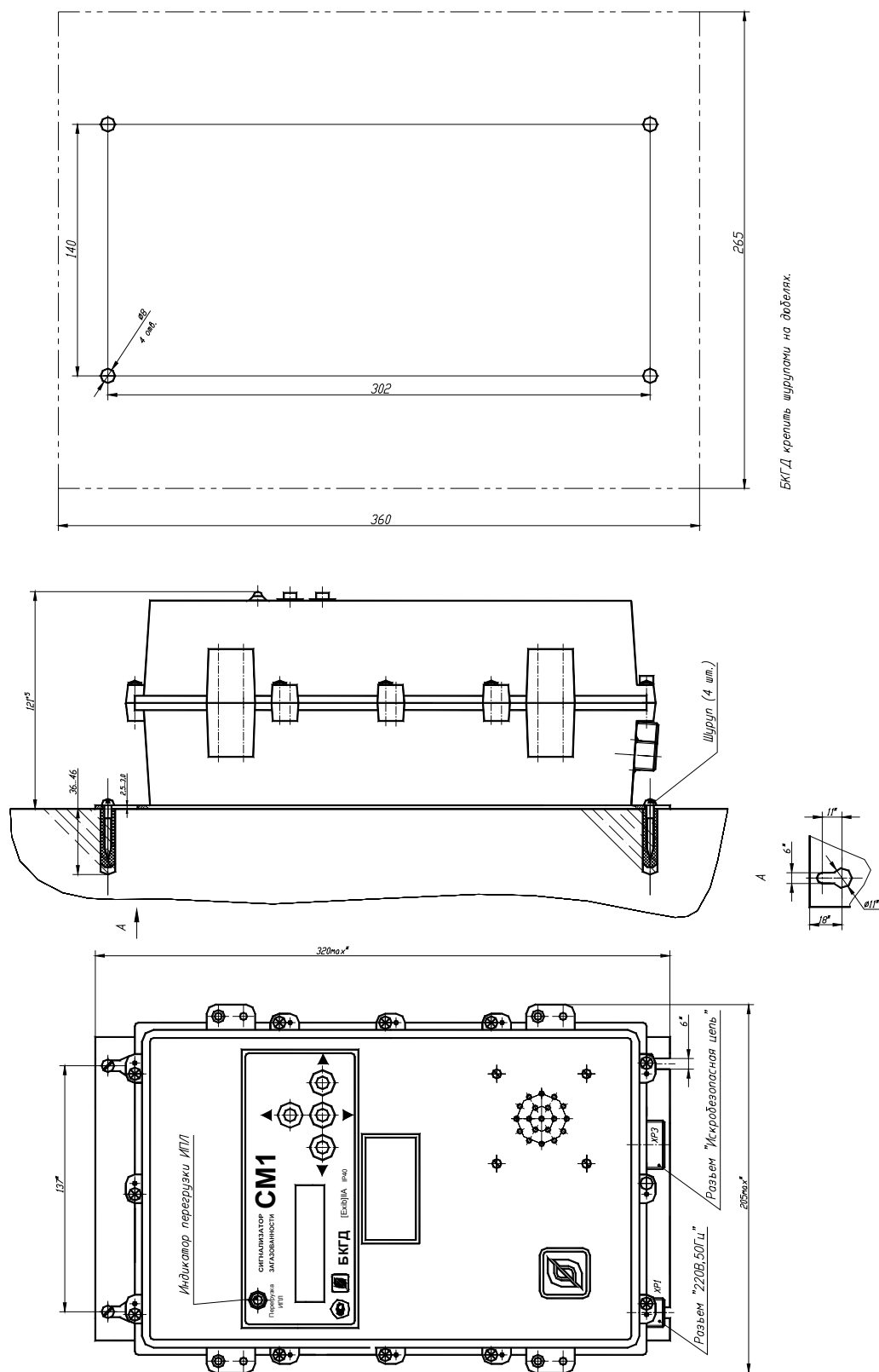
- 1) Поверочный нулевой газ – воздух по ТУ 6-21-5-82;
- 2) Изготовитель и поставщик ГСО-ПГС:
 - ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург, Московский пр.,19. т. 315-11-45,факс: 327-97-76;
 - Балашихинский кислородный завод – Балашиха-7, Московской обл., тел. 521-48-00;
 - ЗАО “Лентехгаз”,193148, г. Санкт-Петербург, Б. Смоленский пр., 11;
 - ООО "ПГС – Сервис", 624250, Свердловская обл., г. Заречный, ул. Мира, 35.



ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Структура меню БКГД

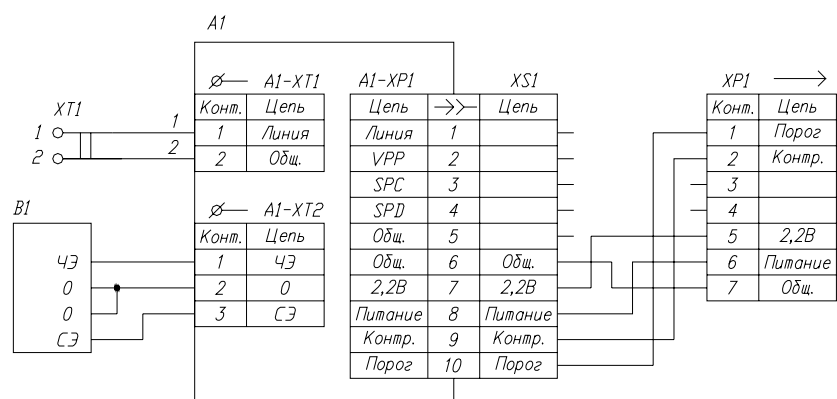


Приложение В – Схема электрическая подключения



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2			ЭСАТ.418429.001СБ	Документация		
A4			ЭСАТ.418429.001ЗЗ	Сборочный чертеж		
				Схема электрическая		
				принципиальная		
				Сборочные единицы		
A4	1		ЭСАТ.426429.039	Узел печатный БСМ-201	1	A1
A4	2		ЭСАТ.685621.073	Шлейф контрольный	1	ХР1
				Детали		
A4	10		ЭСАТ.715524.001	Стакан	1	
A4	11		ЭСАТ.715524.002	Шайба прижимная	1	
A4	12		ЭСАТ.725300.000	Заглушка	1	
A3	13		ЭСАТ.735214.192	Дно	1	
A3	14		ЭСАТ.735214.193	Крышка	1	
A4	15		ЭСАТ.754154.001	Прокладка	1	
A4	16		ЭСАТ.754176.003	Прокладка	1	
A3	17		ЭСАТ.754342.070	Шильдик	1	
				Стандартные изделия		
	20			Винт В.М2-6gх4.48.016		
				ГОСТ 17473-80	3	
	21			Винт В.М2-6gх6.48.016		
				ГОСТ 17473-80	4	
	22			Винт В.М2,5-6gх6.48.016		
				ГОСТ 17475-72	8	
	23			Винт В.М3-6gх6.48.016		
				ГОСТ 17473-80	2	

Рисунок Е.2 – Спецификация БСМ



Зона	Поз. обозначение	Обозначение	Кол.	Примечание
	A1	Узел печатный БСМ-201 ЭСАТ.426429.039	1	
	B1	Датчик газовый ДГ-1		
		ТУ 4218-001-47728080-98	1	
	XP1	Шлейф контрольный ЭСАТ.685621.073	1	
	XS1	Розетка IDC-10F, "Платан Компонентс"	1	
	XT1	Провод ПВС 2х0,75 ГОСТ 7399-97,		
		длина 2,1 м	1	

Рисунок Е.3 – Электрическая схема БСМ