



# **СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННАЯ «СКБВ»**

## **Руководство по эксплуатации**

ЕСАН.425519.003РЭ



ОП021



ОС 03



## **Часть 2**

## **Сигнализация загазованности**

Редакция 2.01

МНПП Сатурн  
2005

## Содержание

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>1 Описание и работа</b>                             | <b>4</b>   |
| 1.1 Назначение сигнализатора                           | 4          |
| 1.2 Состав сигнализатора                               | 7          |
| 1.3 Устройство и работа                                | 9          |
| 1.4 Контроллер КВС-4                                   | 23         |
| 1.5 Датчик ДГГ-3                                       | 38         |
| 1.6 Блок диагностики БД-3                              | 46         |
| <b>2 Использование по назначению</b>                   | <b>52</b>  |
| 2.1 Указание мер безопасности                          | 52         |
| 2.2 Подготовка к работе                                | 54         |
| 2.3 Использование по назначению                        | 57         |
| <b>3 Транспортирование и хранение</b>                  | <b>86</b>  |
| 3.1 Указания по транспортированию                      | 86         |
| 3.2 Указания по хранению                               | 86         |
| <b>4 Монтаж системы</b>                                | <b>86</b>  |
| 4.1 Указание мер безопасности                          | 86         |
| 4.2 Общие сведения                                     | 88         |
| 4.3 Порядок монтажа КВС-4                              | 89         |
| 4.4. Порядок монтажа ДГГ-3                             | 90         |
| 4.5 Порядок монтажа тройниковой коробки                | 91         |
| 4.6 Монтаж информационно-питающей линии и линии RS-485 | 91         |
| 4.7 Защитное зануление                                 | 93         |
| <b>5 Пусконаладочные работы</b>                        | <b>94</b>  |
| 5.1 Общие сведения                                     | 94         |
| 5.2 Подготовительные работы                            | 94         |
| 5.3 Автономная наладка                                 | 95         |
| 5.4 Комплексная наладка                                | 105        |
| <b>Приложение А – Схемы подключения</b>                | <b>106</b> |
| <b>Приложение Б – Монтажные чертежи</b>                | <b>109</b> |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками сигнализатора загазованности системы комплексной безопасности взрывозащищенной СКБВ и содержит указания, необходимые для правильной эксплуатации сигнализатора.

## Перечень принятых сокращений

РЭ – руководство по эксплуатации;

СКБВ – система комплексной безопасности взрывозащищенная;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

РИП (ИБП) – резервный источник питания (источник бесперебойного питания);

ЧЭ – чувствительный элемент датчика ДГГ-3;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение сигнализатора

Сигнализатор загазованности СКБВ (далее – сигнализатор СКБВ) является средством измерения и предназначен выдачи сигнализации о превышении установленного значения дозрывоопасных концентраций горючих газов в воздухе.

Сигнализатор СКБВ является стационарным многоканальным однопороговым устройством во взрывозащищенном исполнении непрерывного действия с фиксированным порогом срабатывания сигнализации и с конвекционной подачей контролируемой среды в датчики.

Область применения сигнализатора СКБВ – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок в различных отраслях промышленности 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон.

Сигнализатор СКБВ обеспечивает выдачу местной индикации и звуковой сигнализации, регистрацию и отображение значений измеренной концентрации горючих газов в воздухе, дальнейшую передачу информации о концентрации внешним устройствам по интерфейсу RS-232, RS-485, Ethernet, а также имеет выходы реле для выдачи к внешним устройствам сигналов о состоянии сигнализатора.

Сигнализатор СКБВ состоит из следующих конструктивно и функционально законченных блоков:

- датчиков горючего газа ДГГ-3 в количестве 32 шт.;
- контроллера КВС-4.

Сигнализатор СКБВ комплектуется портативным блоком диагностики БД-3.

Сигнализатор СКБВ обеспечивает каскадирование контроллеров КВС-4 в количестве до 32 шт. при помощи интерфейса RS-485 в искробезопасном исполнении.

Сигнализатор СКБВ обеспечивает вывод информации о состоянии датчиков на персональный компьютер автоматизированного рабочего места дежурного оператора СКБВ (АРМ ДО) с установленным программным обеспечением АРМ LanMon» класса SCADA.

Сигнализатор СКБВ интегрируется на системном уровне с устройствами охранно-пожарной сигнализации СКБВ.

Система СКБВ предназначена для обнаружения и сигнализации о наличии опасности на объектах, расположенных во взрывоопасной зоне:

- превышения установленных значений дозрывоопасных концентраций горючих газов в воздухе;
- появления признаков нарушителя на охраняемых объектах;
- появления признаков пожара на охраняемых объектах.

Сигнализатор СКБВ применяется на объектах со сложной топологической структурой проводных линий связи, повышенной их разветвленностью, протяженностью и с большим количеством датчиков горючего газа.

## **Особенности системы**

### **Обеспечение комплексной безопасности**

СКБВ контролирует комплекс опасных факторов на взрывоопасных объектах: загазованность взрывоопасным газом, появление пожара и появление признаков нарушителя. На основе устройств СКБВ возможно построение следующих систем:

- охранной сигнализации;
- пожарной сигнализации;
- сигнализации загазованности горючим газом.

### **Адресные датчики**

Датчики ДГГ-3 являются адресными устройствами информационного искробезопасного цифрового интерфейса, что обеспечивает локализацию причины появления тревожного извещения о загазованности с достаточной точностью.

### **Специализированный межблочный интерфейс**

Всего одна совмещенная линия связи для централизованного электропитания и цифрового информационного обмена обеспечивает работоспособность СКБВ при пропадании напряжения питания на контролируемых объектах. Применение одной совмещенной проводной линии связи дает значительную экономию при монтаже.

### **Модульность**

СКБВ состоит из функционально и конструктивно законченных блоков. Распределенная модульная структура СКБВ позволяет точно оптимизировать состав компонентов системы под размеры и структуру каждого контролируемого объекта.

### **Масштабируемость**

Открытая архитектура СКБВ, основанная на межблочном интерфейсе и программировании состава устройств системы, обеспечивает простое увеличение функциональных возможностей и модернизацию системы за счет подключения новых различных устройств-блоков. Каскадирование контроллеров и концентраторов увеличивает информационную емкость и контролируемую площадь.

### **Встроенные микроконтроллеры**

Современная элементная база устройств системы на основе микроконтроллеров позволяет использовать цифровые методы обработки, передачи, преобразования и регистрации информации, полученной от адресных датчиков, что повышает надежность и помехоустойчивость системы. Использование в адресных блоках микроконтроллеров позволяет наиболее легко реализовывать достаточно сложные алгоритмы обработки информационных сигналов при минимальных аппаратных затратах.

### **Программируемость**

Программирование пользователем конфигурации системы и алгоритма работы ее аппаратных средств, в том числе выходных реле, на этапе пусконаладочных работ позволяет легко адаптировать систему для решения большого круга конкретных задач (автономная, централизованная работа, деление объекта на газовые группы, управление периферийным силовым электротехническим оборудованием, внешними оповещателями и т.п.).

Программируемость сигнализатора обеспечивает индивидуальную настройку конфигурации системы под конкретный объект. Программируемость позволяет изменять алгоритм работы системы благодаря наличию встроенного языка автоуправления КВС-4, а также задавать все основные параметры конфигурации системы

### **Интерфейс Ethernet, RS-232**

СКБВ поддерживает перспективные широко распространенные сетевые интерфейсы для информационной связи с внешними устройствами, что позволяет организовывать передачу извещений в другие устройства и системы, удаленную настройку конфигурации и программирование системы при помощи персонального компьютера. СКБВ обеспечивает индикацию извещений и вывод информации о состоянии системы на персональный компьютер с типовой комплектацией и с установленным программным обеспечением класса SCADA. Программное обеспечение системы позволяет организовать автоматизированное рабочее место диспетчерского пункта для информационного и функционального обеспечения дежурных диспетчеров и обслуживающего персонала.

### **Электронный протокол извещений**

Регистрация извещений в электронной энергонезависимой памяти контроллера КВС-4 и их дальнейшая передача во внешние устройства по информационным интерфейсам позволяет проследить историю развития происходящих событий, зафиксировать все тревожные и служебные извещения.

### **Взрывозащищенность**

СКБВ предназначена для построения сигнализаторов загазованности на взрывоопасных объектах. Для обеспечения взрывозащиты блоков СКБВ используется один из самых простых и достаточно надежных методов – искробезопасная электрическая цепь.

### **Ремонтопригодность**

Модульная структура и наличие средств встроенного непрерывного самоконтроля системы повышает ее ремонтопригодность за счет быстрой локализации неисправного блока и легкой его замены.

## **Условия эксплуатации сигнализатора**

Условия эксплуатации сигнализатора СКБВ приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. Температура окружающего воздуха;<br>- для ДГГ-3;<br>- для КВС-4 и БД-3                                                                                                                                                                                                                                          | от минус 40°C до плюс 55°C<br>от минус 20°C до плюс 55°C |
| 2. Относительная влажность окружающего воздуха при 30°C                                                                                                                                                                                                                                                            | 95%                                                      |
| 3. Атмосферное давление                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 84,0 до 106,7 кПа                                     |
| Примечание - Содержание коррозионно-активных агентов в окружающей и контролируемой среде не должно превышать установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150, содержание агрессивных примесей не должно превышать норм согласно ГОСТ 12.1.005 и уровня ПДК, содержание пыли не более $10^{-3}$ г/м <sup>3</sup> . |                                                          |

## 1.2 Состав сигнализатора

Состав поставки сигнализатора СКБВ приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Обозначение                                                                                                                        | Наименование                                             | Кол., шт | Примечание              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------|-------------------------|
| ЭСАТ.413216.002                                                                                                                    | Датчик горючих газов ДГГ-3                               | 1- 32    | -                       |
| ЭСАТ.425519.003                                                                                                                    | Контроллер КВС-4                                         | 1        | -                       |
| ЭСАТ.426469.009                                                                                                                    | Блок диагностики БД-3                                    | 1        | На партию приборов      |
| ЭСАТ.306569.000                                                                                                                    | Устройство подачи газовых смесей УПГС                    | 1        | На партию приборов      |
| ЭСАТ.685621.065                                                                                                                    | Кабель «КВС 220В»                                        | 1        | -                       |
| ЭСАТ.685621.066                                                                                                                    | Кабель «БД-ДГГ»                                          | 1        | На партию приборов      |
| ЭСАТ.418429.002                                                                                                                    | Терминатор                                               | 2-8      | Два на одну линию ИПЛ   |
| -                                                                                                                                  | Приспособление для проверки сопротивления изоляции КВС-4 | 1        | По требованию заказчика |
| -                                                                                                                                  | Комплект монтажных частей                                | 1        | -                       |
| ЭСАТ.418429.009                                                                                                                    | Зарядное устройство ЗУ-1                                 | 1        | На партию приборов      |
| Примечание - Состав комплекта монтажных частей:<br>1. Разъем «ИПЛ»<br>2. Разъем «Реле»<br>3. Разъем «RS-485»<br>4. Разъем «RS-232» |                                                          |          |                         |

Состав поставки эксплуатационной документации сигнализатора СКБВ приведен в таблице 3.

Таблица 3

| Обозначение       | Наименование                             | Кол., шт | Примечание              |
|-------------------|------------------------------------------|----------|-------------------------|
| ЕСАН.425519.003РЭ | Руководство по эксплуатации. Часть 2     | 1        | На партию приборов      |
| ЭСАТ.413216.002ФО | Формуляр ДГГ-3                           | 1- 32    | -                       |
| ЭСАТ.425519.003ФО | Формуляр КВС-4                           | 1        | -                       |
| ЭСАТ.426469.009ФО | Формуляр БД-3                            | 1        | На партию приборов      |
| ЕСАН.425519.003МП | Методика поверки                         | 1        | На партию приборов      |
| ЕСАН.425519.003И1 | Инструкция диспетчера                    | 1        | По требованию заказчика |
| ЕСАН.425519.003И2 | Инструкция по проверке работоспособности | 1        | По требованию заказчика |
| ЕСАН.425519.003ВЭ | Ведомость эксплуатационных документов    | 1        | На партию приборов      |

Состав поставки ремонтной документации сигнализатора приведен в таблице 4.

Таблица 4

| Обозначение                                                               | Наименование                              | Кол., шт |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| ЭСАТ.413216.002РС                                                         | Руководство по среднему ремонту ДГГ-3     | 1        |
| ЭСАТ.425519.003РС                                                         | Руководство по среднему ремонту КВС-4     | 1        |
| ЭСАТ.426469.009РС                                                         | Руководство по среднему ремонту БД-3      | 1        |
| ЕСАН.425519.003ВРС                                                        | Ведомость документов для среднего ремонта | 1        |
| Примечание - Ремонтная документация поставляется по требованию заказчика. |                                           |          |

## 1.3 Устройство и работа

### Структура сигнализатора

Сигнализатор СКБВ обеспечивает построение на объекте многоканального взрывозащищенного сигнализатора загазованности, состоящего из следующих блоков:

- датчиков горючих газов ДГГ-3;
- контроллера КВС-4.

Сигнализатор СКБВ является средством измерений, стационарным однопороговым устройством непрерывного действия с фиксированным порогом срабатывания и с конвекционной подачей контролируемой среды в датчики горючих газов.

Сигнализатор СКБВ предназначен для непрерывного контроля содержания горючего газа в воздухе и выдачи звуковой, световой сигнализации, в случае превышения предельно-допустимых значений концентрации горючего газа в воздухе.

Структура сигнализатора СКБВ представлена на рисунке 1. Модульность и распределенная структура сигнализатора СКБВ ориентирована на построение стационарного сигнализатора загазованности для контроля протяженных объектов с достаточно разветвленной топологией проводных линий связи с большой длиной линий связи и значительным количеством датчиков. В основе сигнализатора СКБВ лежит единый проводной межблочный цифровой интерфейс - информационно-питающая линия ИПЛ, объединяющий все адресные устройства системы. Физически межблочный интерфейс ИПЛ представляет собой одну проводную линию связи, к которой подключаются устройства интерфейса – блоки ДГГ-3. Линия связи имеет топологию типа «общая шина». Распределенная структура СКБВ и использование единой линии связи позволяет существенно уменьшить объем линейной части, т.е. проводов, к которым подключены датчики, что положительно сказывается и на помехоустойчивости системы.

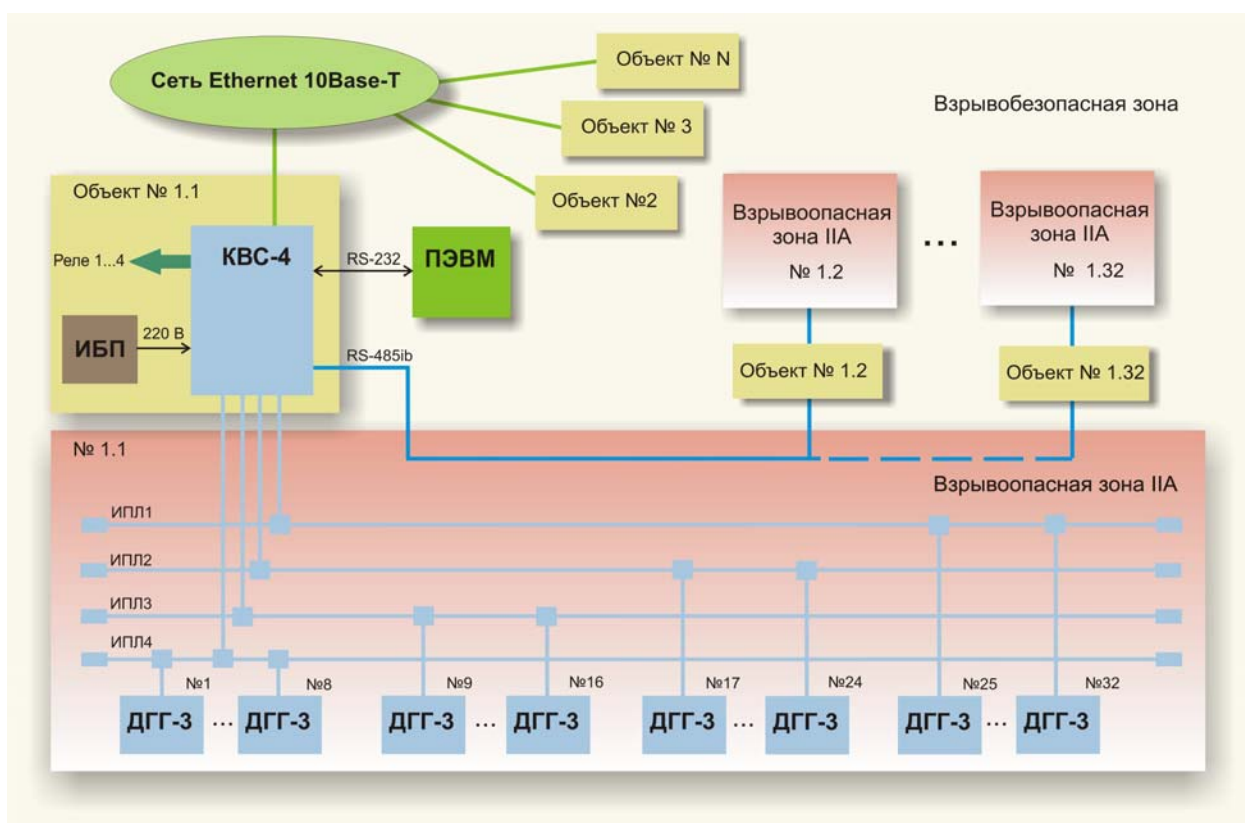


Рисунок 1 – Структурная схема сигнализатора СКБВ

Структура ИПЛ предполагает наличие луча линии длиной до 2 км и восьми датчиков ДГГ-3, подключенных по всей ее длине. Каждый блок может быть подключен в любом месте луча. Сигнализатор СКБВ содержит четыре независимых луча ИПЛ 1...ИПЛ 4.

Линия межблочного интерфейса ИПЛ предназначена также для подачи электропитания каждому адресному блоку. Тем самым, обеспечивается централизованное электропитание адресных устройств, которые сохраняют работоспособность даже при полностью обесточенном объекте. По этой же линии выполняется информационный обмен – получение состояния блоков и управление блоками.

Контроллер КВС-4 обеспечивает электропитание датчиков и периодически считывает состояние каждого датчика ДГГ-3, в том числе и информацию о текущей концентрации горючего газа в воздухе. В случае превышения концентрации в воздухе более 20% НКПР контроллер КВС-4 выдает звуковую сигнализацию, формирует для исполнительных устройств сигналы «Газ» и «Оповещение» при помощи реле.

В случае неисправности аппаратуры сигнализатора контроллер КВС-4 выдает звуковую сигнализацию, формирует сигналы «Отказ» и «Оповещение» при помощи реле.

При подаче напряжения питания на сигнализатор контроллер КВС-4 формирует сигнал «Включен» при помощи реле.

В том случае, если необходимо получить информацию от нескольких КВС-4, то их следует объединить при помощи искробезопасного интерфейса RS-485. Для удаленного считывания состояния всех КВС-4 используют интерфейс 10Base-T ведущего контроллера.

В случае построения комбинированной системы тревожной сигнализации допускается подключение извещателей ОПД-4, искробезопасных охранных извещателей, концентраторов ККД-4 к сигнализатору загазованности СКБВ.

Электропитание КВС-4 осуществляется от источника бесперебойного питания ИБП в общепромышленном исполнении, размещенного во взрывобезопасной зоне. ИБП позволяет системе сохранять работоспособность в случае пропадания основного сетевого питания на время от долей секунд до нескольких часов. КВС-4 обеспечивает мониторинг состояния ИБП по интерфейсу RS-232 и передает в диспетчерский пункт данные о работоспособности ИБП, текущей емкости аккумуляторов.

### **Выполняемые функции**

Сигнализатор СКБВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение концентраций горючего газа в воздухе в местах установки датчиков;
- индикация измеренной концентрации и состояния датчиков на ЖКИ КВС-4;
- выдачу светодиодной и звуковой сигнализации о превышении установленных значений дозврывоопасных концентраций горючего газа в воздухе;
- контроль, индикацию на ЖКИ КВС-4 температуры воздуха в месте установки датчиков;
- автоматический дистанционный контроль работоспособности датчика и линии связи с датчиком;
- встроенные средства контроля работоспособности основных элементов сигнализатора;
- ведение и просмотр электронного протокола срабатываний и отказов датчиков;
- выдачу сигналов на исполнительные устройства при помощи четырех реле;
- наращивание количества каналов измерения путем каскадирования КВС-4;
- передачу информации о состоянии датчиков во внешние устройства при помощи интерфейсов RS-232 и 10 Base-T;

- электронную настройку датчика с помощью блока диагностики БД-3;
- конфигурирование состава и режима работы сигнализатора;
- ограничение несанкционированного доступа посторонних лиц к настройкам управляющей программы;
- учет времени наработки датчиков.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики сигнализатора СКБВ приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Характеристика                                                                                                     | Значение                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Количество независимых линий ИПЛ, шт.                                                                           | до 4                                           |
| 2. Максимальное количество датчиков в одной линии (во всех линиях), шт.                                            | 8 (32)                                         |
| 3. Максимальная длина линии ИПЛ, м                                                                                 | 2000                                           |
| 4. Диапазон измерения концентрации горючего газа в воздухе, % НКПР, не менее                                       | 0-50                                           |
| 5. Основная абсолютная погрешность измерения концентрации, % НКПР, не более                                        | 5                                              |
| 6. Порог срабатывания, % НКПР                                                                                      | 20                                             |
| 7. Время срабатывания, с, не более                                                                                 | 15                                             |
| 8. Время автоматической работы без калибровки, ч, не менее                                                         | 720                                            |
| 9. Диапазон индикации температуры воздуха, °С, не менее                                                            | -40...+55                                      |
| 10. Количество каскадируемых КВС-4, шт.                                                                            | до 32                                          |
| 11. Емкость электронного протокола событий                                                                         | 500                                            |
| 12. Потребляемая мощность, ВА, не более                                                                            | 150                                            |
| 13. Выходы сигнальных реле                                                                                         | «Газ», «Отказ»,<br>«Выключен»,<br>«Оповещение» |
| 14. Максимальное напряжение, коммутируемое реле, В (при 0,1 А)                                                     | 242                                            |
| Примечание - Подробно технические характеристики КВС-4 и ДГГ-3 приведены в соответствующих разделах настоящего РЭ. |                                                |

### Взрывозащищенность

Сигнализатор СКБВ является взрывозащищенным электрооборудованием и предназначен для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты блоков СКБВ, 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон.

Маркировка взрывозащиты блоков СКБВ приведена в таблице 7.

Таблица 7

| Обозначение блоков | Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 | Класс изделия по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 | Температура окружающей среды | Маркировка взрывозащиты |
|--------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| КВС-4              | IP54                                                   | I                                                                                      | - 20°C...+55°C               | [Exib]IIA X             |
| ДГГ-3              | IP54                                                   | III                                                                                    | - 40°C...+55°C               | 1ExibdIIAT4 X           |
| БД-3               | IP54                                                   | III                                                                                    | - 20°C...+55°C               | 1ExibIIAT4 X            |

Взрывозащищенность всех блоков СКБВ обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», уровня «ib» по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) и ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98). Дополнительно взрывозащищенность ДГГ-3 обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) и выполнением его конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98).

Блоки ДГГ-3 и БД-3 относятся к искробезопасному оборудованию, т.е. любые искрения в их цепях или нагрев элементов блоков не вызывают воспламенение смеси горючего газа с воздухом. Блоки ДГГ-3, БД-3 могут быть расположены во взрывоопасной зоне.

Блок КВС-4 относится к связанному электрооборудованию, т.е. содержит как искробезопасные цепи так и искроопасные цепи. К искробезопасным цепям КВС-4 относятся: линии интерфейса ИПЛ 1...ИПЛ 4 и интерфейс RS-485.

Блок КВС-4 должен располагаться **только во взрывобезопасной зоне**.

Линии ИПЛ и интерфейса RS-485, а также шлейфы сигнализации ККД-4 могут проходить во взрывоопасных зонах, но **имеются ограничения** на типы подключаемых к ним устройств, на длину линий и параметры кабеля линии.

К разъемам КВС-4 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 и разрешение на применение Госгортехнадзора России во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории IIА и температурного класса не ниже Т4. Электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к разъемам КВС-4 с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать определенных значений, приведенных в соответствующих разделах настоящего РЭ.

### Интерфейс ИПЛ

Межблочный интерфейс информационно-питающей линии ИПЛ обеспечивает цифровой информационный обмен между контроллером и адресными устройствами интерфейса, а также питание устройств по единой проводной линии связи ИПЛ. Интерфейс состоит из следующих устройств. Контроллер КВС-4 – устройство интерфейса, управляющее обменом информации в интерфейсе и формирующее питающее напряжение для устройств интерфейса. Адресное устройство ДГГ-3 – устройство интерфейса, имеющее индивидуальный адрес, функционирующее в соответствии с командами контроллера и формирующее ответное слово. Ответное слово – это данные, которые выдаются адресным устройством при приеме достоверного командного слова от контроллера интерфейса.

КВС-4 управляет адресным информационным обменом в интерфейсе ИПЛ, осуществляет контроль принимаемой информации, считывает данные и слово состояния адресного устройства. Обмен информацией осуществляется асинхронно методом двухсторонней поочередной передачи

информации по принципу «команда-ответ», т.е. КВС-4 формирует команду-запрос, а адресное устройство, получив предназначенную ему команду, формирует ответную информационную посылку. Адресное устройство выполняет адресованные ему команды контроллера интерфейса, а также осуществляет контроль принимаемой информации.

### **Лучи ИПЛ**

Контроллер КВС-4 содержит четыре независимые искробезопасные проводные линии связи – лучи информационно-питающей линии. Лучи подключаются радиально к блоку КВС-4. Адресные устройства подключаются к лучу ИПЛ в любом месте по длине линии. Электрические цепи лучей гальванически разделены друг от друга.

Линия связи интерфейса ИПЛ выполнена из коаксиального кабеля, который должен иметь волновое сопротивление  $50 \text{ Ом} \pm 20\%$  при измерении на синусоидальном токе частотой 1 МГц. Погонная электрическая емкость кабеля должна быть не более 100 пФ/м. Допускается наличие ответвлений основной линии луча в виде шлейфа длиной не более 2 м.

### **Централизованное электропитание**

КВС-4 формирует стабилизированное постоянное напряжение 30 В линии ИПЛ для питания адресных устройств. Адресное устройство в цепи питания содержит фильтр низкой частоты, пропускающий только постоянную составляющую напряжения ИПЛ и не пропускающий импульсы информационной посылки. Благодаря централизованному электропитанию адресных устройств сохраняется их работоспособность при отключении электропитания объекта, где они установлены. Использование централизованного питания накладывает ограничения на количество устройств интерфейса или на длину линии ИПЛ, т.к. имеет место падение напряжения на сопротивлении проводов линии связи, а значение выходного тока источника питания ограничено.

### **Кодирование информации**

В линии ИПЛ используется время-импульсная модуляция постоянного напряжения питания, т.е. изменение длительности между импульсами как информационный параметр. Информация передается по линии интерфейса последовательным цифровым двоичным кодом. Кодирование информации соответствует рисунку 2: логическому 0 соответствует короткий интервал между импульсами  $T_0$ , логической 1 соответствует длинный интервал между импульсами  $T_1$ . Импульсы имеют постоянные длительность и амплитуду, обеспечивающие работоспособность системы при максимальной длине проводной линии связи. При приеме импульсов, адресное устройство проверяет временной интервал между импульсами. В зависимости от того попадает ли каждый импульс в окно приема  $T_0$  или  $T_1$ , принимается решение о приеме логического 0 или логической 1. Каждое сообщение представляет собой последовательность импульсов.

Информация в ИПЛ передается в виде сообщений состоящих из командного и ответного слов. КВС-4 формирует командное слово, адресное устройство после приема достоверной команды формирует ответное слово.

Для обнаружения ошибок при передаче информации по линии ИПЛ используется метод контроля передачи информации с добавлением циклического избыточного кода CRC-16 (Cyclic Redundancy Codes). Формат информационных посылок с использованием CRC-16 показан на рисунке 3.

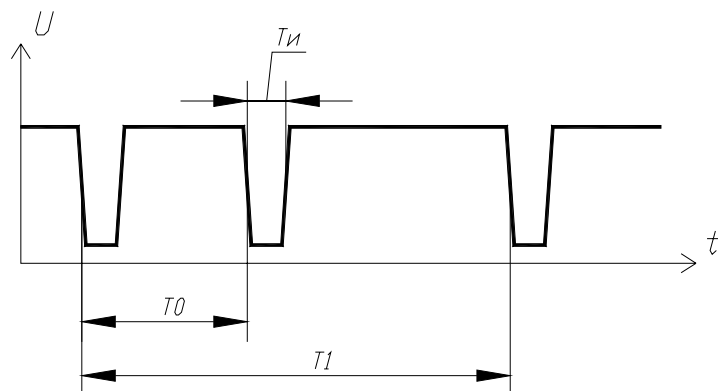
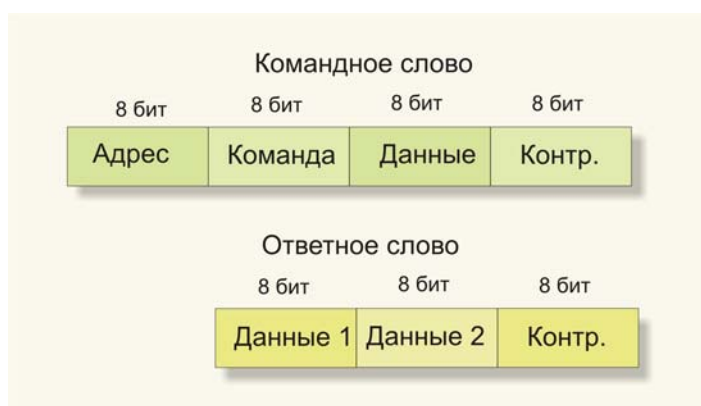


Рисунок 2 – Время-импульсное кодирование



| Посылка         | Поле     | Описание                                                              |
|-----------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| Командное слово | Адрес    | Код адреса устройства (1-255), которому предназначено командное слово |
|                 | Команда  | Код команды, которую должно выполнить адресное устройство             |
|                 | Данные   | Передаваемые данные                                                   |
|                 | Контроль | Контрольный байт по CRC-16                                            |
| Ответное слово  | Данные 1 | Первый байт передаваемых данных адресного устройства                  |
|                 | Данные 2 | Второй байт передаваемых данных адресного устройства                  |
|                 | Контроль | Контрольный байт по CRC-16                                            |

Рисунок 3 – Формат информационных посылок с использованием CRC-16

Формат сообщений в ИПЛ соответствует рисунку 4.

Контроллер КВС-4 передает командное слово и ожидает прихода ответного слова от адресного устройства ДГГ-3 в течение окна приема. Адресное устройство ДГГ-3, после установления факта достоверности принятого командного слова, передает ответное слово, не позже чем через 0,1 мс.

Время ожидания контроллером КВС-4 окончания окна приема, по истечении которого он должен зафиксировать отсутствие ответного слова от адресного устройства, составляет не менее 1 мс.

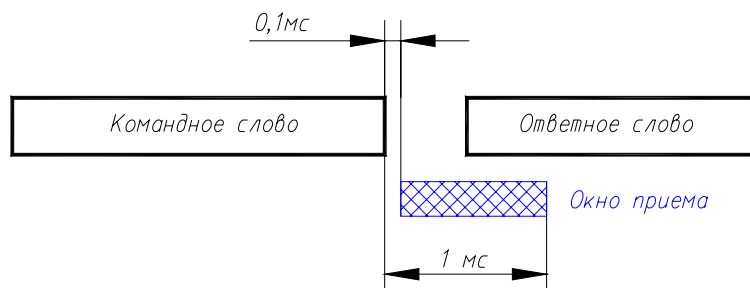


Рисунок 4 – Формат сообщений в ИПЛ

Адресное устройство ДГГ-3 осуществляет контроль достоверности принимаемых командных слов. Командное слово считается достоверным, если:

- импульс попадает в окно приема  $T_1$  или  $T_0$ ;
- количество импульсов принятых 33;
- декодирование командной посылки по алгоритму CRC-16 дает верный результат;
- код в поле адреса соответствует коду собственного адреса устройства.

Адресное устройство ДГГ-3 выдает ответное слово на прием достоверного командного слова и не реагирует на недостоверное командное слово.

#### Адрес

Каждому адресному устройству ДГГ-3 присваивается индивидуальный адрес с целью идентификации устройства при информационном обмене по линии ИПЛ. Диапазон задания адреса от 1 до 255. Адрес записывается в перепрограммируемую постоянную память каждого адресного устройства ДГГ-3 и может многократно изменяться и перезаписываться. Во всех лучах КВС-4 не должно быть устройств с одинаковыми адресами, что ограничивает общее количество устройств в системе до 255.

#### Порог ИПЛ

В проводных линиях связи ИПЛ существует большая вероятность наличия импульсных помех, наведенных от различных источников, что вызывает искажения при передаче информации. Эффективным способом выявления импульсов ответного слова является настройка напряжения порога срабатывания входного компаратора контроллера КВС-4. На рисунке 5 приведена схема входной цепи компаратора КВС-4 и временные диаграммы, иллюстрирующие его принцип работы. Импульсы посылки ответного слова, поступившие от адресного устройства ДГГ-3, и прошедшие через разделительный трансформатор, поступают на вход аналогового мультиплексора АМ. Компаратор К сравнивает напряжение импульсов адресного устройства  $U_{имп}$ , которые искажены шумом, с постоянным пороговым напряжением  $U_p$ . В случае превышения порога, компаратор формирует на выходе восстановленный информационный сигнал  $U_{вых}$ . Напряжение порога регулируется программным способом при помощи цифро-аналогового преобразователя ЦАП. Выбор луча ИПЛ, по которому происходит информационный обмен, осуществляет аналоговый мультиплексор. Порог ИПЛ устанавливают таким, при котором искажения информации при обмене с каждым ДГГ-3 минимальные.

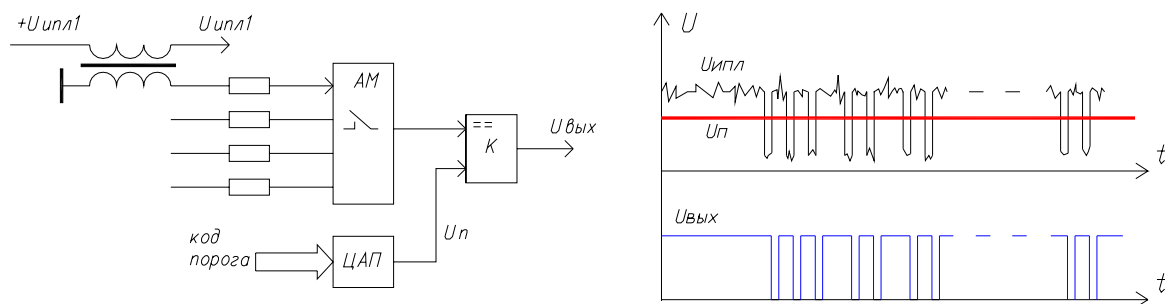


Рисунок 5 – Порог ИПЛ

### Качество связи

Для контроля информационного обмена между КВС-4 и адресным устройством ДГГ-3 используется интегральный параметр – качество связи (в %). Блок КВС-4 подсчитывает количество принятых достоверных ответов от адресного устройства ДГГ-3 и количество переданных ему запросов. Связь будет наилучшей, если качество связи приближается к 100%.

$$\text{Качество связи} = \frac{\text{Количество принятых ответов}}{\text{Количество запросов}} \times 100\%.$$

Качество связи рассчитывается за определенный интервал времени индивидуально для каждого адресного устройства. На ЖКИ КВС-4 выдается информация о текущем качестве связи по каждому адресному устройству.

### Напряжение ИПЛ

Адресные устройства ДГГ-3 содержат измеритель постоянной составляющей напряжения в линии ИПЛ, что позволяет постоянно контролировать нахождение напряжения питания в требуемой рабочей области и выявлять неисправные участки линии связи. Информация о напряжении питания адресных устройств выводится на ЖКИ КВС-4 с указанием типа и адреса устройства.

### Контроль срабатывания схемы ограничения тока ИПЛ

Каждый луч ИПЛ содержит свой отдельный источник питания, формирующий постоянное искробезопасное напряжение в луче. Выходные цепи источника напряжения защищены от перегрузки по току, путем ограничения тока нагрузки на уровне 0,25А. Блок КВС-4 контролирует срабатывание схемы ограничения тока в каждом луче, на ЖКИ блока выдается индикация о срабатывании.

### Период опроса

За один период опроса КВС-4 однократно осуществляет информационный обмен по линии ИПЛ и считывает данные всех адресных устройств. Период опроса определяет задержку появления выходной сигнализации при входном воздействии на объекте контроля. Период опроса составляет примерно одну секунду, что является достаточным для всех задач, решаемых сигнализатором СКБВ.

### Таблица оборудования

Главный элемент данных КВС-4 - это таблица (или список) оборудования. Таблица оборудования представляет собой перечень адресных блоков и содержит их текущее состояние.

Данные таблицы оборудования хранятся в энергонезависимой памяти КВС-4. Одна часть данных таблицы доступна как на чтение, так и на запись, другая – только на чтение. Данные таблицы оборудования можно просматривать и изменять как вручную при помощи клавиатуры КВС-4, так и дистанционно из диспетчерского пункта по информационным интерфейсам Ethernet, RS-232, RS-485.

Таблицу оборудования КВС-4 можно условно представить в следующем виде (рисунок 6):

| №                                        | Тип датчика | Адрес | Состояние | Температура воздуха, °С* | Постановка на охрану | Качество связи, %* | Группа специальных параметров |
|------------------------------------------|-------------|-------|-----------|--------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| 0                                        | ДГТ-3       | 003   | Включен   | +23                      | -                    | 100                | Газовый                       |
| 1                                        | ДГТ-3       | 064   | Включен   | +25                      | -                    | 100                | Газовый                       |
| 2                                        | ДГТ-3       | 234   | Выключен  | +33                      | -                    | 0                  | Газовый                       |
| * Переменная доступна только для чтения. |             |       |           |                          |                      |                    |                               |

Рисунок 6 – Таблица оборудования КВС-4

Таблица оборудования КВС-4 содержит следующие данные, представленные в таблице 8.

Таблица 8

| Параметр таблицы оборудования | Описание                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                             | Номер адресного устройства в таблице оборудования (0 – 255)                                                                                                                                   |
| Адрес                         | Адрес устройства, который должен соответствовать физическому адресу устройства                                                                                                                |
| Состояние                     | Текущее состояние адресного устройства (включен в опрос, выключен из опроса)                                                                                                                  |
| Температура                   | Измеренное значение температуры воздуха в месте установки адресного устройства                                                                                                                |
| Постановка на охрану          | Признак постановки адресного устройства на охрану (для ДГТ-3 не используется)                                                                                                                 |
| Качество связи %              | Качество информационного обмена между КВС-4 и адресным устройством                                                                                                                            |
| Группа специальных параметров | Содержит набор параметров адресного устройства, который относится только к данному типу устройств (для ДГТ-3 – набор параметров «Газовый»)                                                    |
| Группа специальных параметров | Набор параметров                                                                                                                                                                              |
| Газовый                       | Концентрация горючего газа в воздухе, напряжение на чувствительном элементе, ток чувствительного элемента, время наработки, смещение нуля, чувствительность, дата поверки, напряжение питания |

### Автонастройка

Процедура автонастройки конфигурации КВС-4 обеспечивает автоматический поиск всех адресных устройств, подключенных к лучам КВС-4 и занесение их в таблицу оборудования.

Автонастройка используется при первом включении или изменении состава блоков сигнализатора СКБВ.

### **Интерфейс RS-232**

Контроллер КВС-4 содержит дуплексный двух проводной информационный интерфейс RS-232, предназначенный для передачи данных между сигнализатором СКБВ и внешним устройством, например, с компьютером. Как правило, интерфейс RS-232 используется для считывания текущего состояния резервного источника питания (например, Smart-UPS фирмы American Power Conversion).

К проводной линии связи RS-232 контроллера КВС-4 подключается только одно устройство. Информационный обмен происходит асинхронно, инициатором начала обмена может выступать как КВС-4, например, при считывании данных Smart-UPS, так и компьютер, например, при настройке конфигурации. КВС-4 содержит два независимых устройства – приемник RXD и передатчик TXD, поэтому возможна одновременная передачи и прием данных, т.е. обмен данными по RS-232 – дуплексный.

Электрические параметры интерфейса RS-232 блока КВС-4 соответствуют параметрам несимметричных цепей стыков для сигналов двухполюсной передачи в соответствии с ГОСТ 23675 и EIA RS-232-C, CCITT V.24. Цепи интерфейса RS-232 имеют гальваническое разделение между КВС-4 и внешним устройством.

Информация передается по интерфейсу в последовательном коде побайтно. Формат передаваемого кадра: 1 бит «Старт», 8 бит «Данные», 2 бита «Стоп». При отсутствии передачи на выходе TXD постоянно сохраняется неактивный уровень напряжения (-10В). Приемное устройство определяет начало передачи по стартовому биту, и имеет зону защиты от шума (от -3В до +3В).

Обмен осуществляется методом двухсторонней передачи кадров информации по типу «команда-ответ», т.е. каждое устройство взаимодействует согласно своему протоколу и системе команд.

### **Интерфейс RS-485**

Асинхронный искробезопасный интерфейс последовательной передачи данных RS-485 предназначен для каскадирования нескольких блоков КВС-4 и обеспечивает передачу данных между блоками на расстоянии до 2 км.

КВС-4 содержит универсальный асинхронный приемопередатчик интерфейса, имеющий дифференциальные вход приемника и выход передатчика, способный эффективно подавлять синфазную помеху. К проводной линии связи RS-485 (витая пара) контроллера КВС-4 подключается до 31 блока КВС-4, причем все блоки подключаются параллельно. Линия связи интерфейса содержит совмещенные цепи – приема RXD и передачи TXD, поэтому возможна только раздельная во времени передача или прием данных, т.е. обмен данными по RS-485 – полудуплексный.

Электрические параметры интерфейса RS-485 блока КВС-4 соответствуют параметрам TIA/EIA-485-A.

Информация передается по интерфейсу в последовательном коде побайтно. Формат передаваемого кадра: 1 бит «Старт», 8 бит «Данные», 2 бита «Стоп». При отсутствии передачи на выходе передатчика постоянно сохраняется неактивный уровень напряжения.

Информационный обмен происходит асинхронно. Одновременно только один из блоков – ведущий может быть инициатором обмена.

## Каскадирование КВС-4

Каскадирование блоков КВС-4 предназначено для увеличения информационной емкости сигнализатора СКБВ за счет объединения искробезопасным информационным интерфейсом RS-485 нескольких КВС-4 (до 32 шт.). Основное преимущество каскадирования – это простой сбор информации о состоянии устройств сигнализаторов СКБВ для дальнейшей ее передачи в компьютер диспетчера, используя высокоскоростную искробезопасную проводную линию связи RS-485. Линия RS-485 может проходить во взрывоопасной зоне.

Структурная схема каскадирования КВС-4 приведена на рисунке 7.

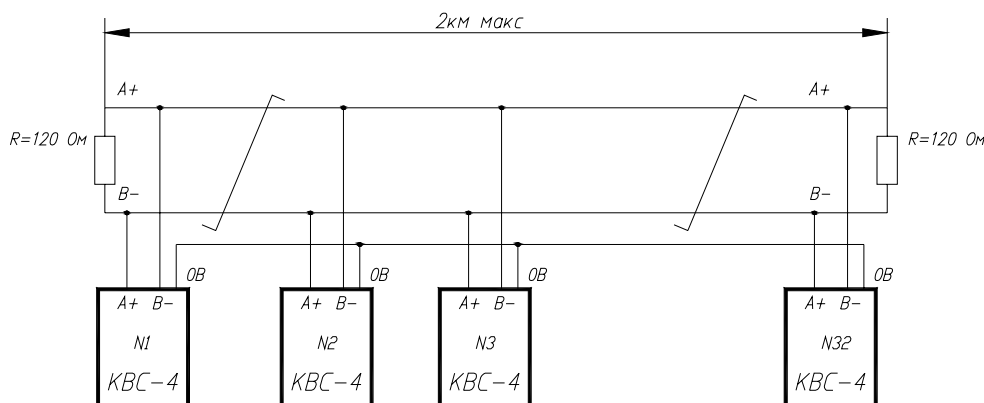


Рисунок 7 – Каскадирование КВС-4

Контроллеры КВС-4 подключаются в любой точке линии связи, причем длину ответвлений следует выбирать минимально возможной, а на концах линии устанавливать согласующие нагрузки, с сопротивлением, равным волновому сопротивлению линии связи. Линия RS-485 является искробезопасной, поэтому необходимо строгое соблюдение следующих правил:

- 1) допускается подключать к линии только КВС-4 в количестве до 32-х шт.;
- 2) суммарная емкость и индуктивность линии связи не должны превышать допустимых искробезопасных значений;
- 3) линия связи должна быть выполнена витой парой (рекомендуется кабель диаметром жилы не менее 0,5 мм и с погонной емкостью 50 пФ/м).

В интерфейсе RS-485 реализован централизованный обмен данными. Один из контроллеров является ведущим, остальные подчиненными, ведомыми – передают ответную посылку данных только по команде ведущего КВС-4. Признак ведущего устанавливается в настройках КВС-4. Каждый ведомый КВС-4 в сети имеет свой индивидуальный адрес. Ведущий контроллер осуществляет управление обменом информации в сети: считывает данные от других КВС-4 и управляет режимом их работы. Ведущий КВС-4 обычно подключается к компьютеру по интерфейсу RS-232 или 10 Base-T и передает всю информацию, полученную от других ведомых устройств. В этом случае процессом обмена информацией, выбором источника данных управляет внешний компьютер, т.е. компьютер формирует запрос для любого ведомого КВС-4 и считывает ответную посылку посредством ведущего КВС-4. Таким образом, ведущий КВС-4 выступает в роли преобразователя интерфейсов RS-232, 10 Base-T и RS-485.

### **Интерфейс 10 Base-T**

В состав блока КВС-4 входит контроллер интерфейса 10 Base-T, соответствующий стандарту IEEE 802.3. Интерфейс обеспечивает подключение сигнализатора СКБВ к локальной информационной сети Ethernet. КВС-4 поддерживает полудуплексный режим со скоростью передачи данных 10 Мбит/с и работает на сетевом уровне стека протоколов TCP/IP, поддерживает протоколы UDP, ARP, ICMP.

Для работы в локальной сети имеется возможность установки IP-адреса и адреса UDP-порта.

Интерфейс 10 Base-T используется, как правило, для информационного обмена КВС-4 с персональным компьютером АРМ диспетчера.

### **Реле КВС-4**

КВС-4 содержит четыре реле для выдачи сигналов во внешние устройства, управления исполнительными устройствами. Каждое из реле программируется таким образом, что коммутация контактов происходит в одном из следующих случаев:

- 1) при превышении концентрации горючего газа более 20%НКПР в случае загазованности (реле «Газ»);
- 2) при выдаче сигнала на внешний звуковой или световой оповещатель (реле «Оповещение»);
- 3) при отказе датчиков, основных плат, узлов и элементов комплекса (реле «Неисправность»);
- 4) контакты постоянно замкнуты (реле «Включен»);
- 5) контакты постоянно разомкнуты (реле «Выключен»);
- 6) управление работой реле при помощи программы автоуправления (реле «Программирование»).

Каждого реле содержит две независимые группы контактов.

В сигнализаторе СКБВ, благодаря программированию функционального назначения реле, возможен вывод во внешние цепи любого набора сигналов.

### **ЖКИ и клавиатура КВС-4**

Вывод всей информации о текущем состоянии каждого датчика, параметров настройки конфигурации осуществляется на ЖКИ, который расположен на передней панели КВС-4. Все отображаемые параметры сгруппированы в систему меню, которая имеет многоуровневую структуру, удобную для восприятия пользователем. Для работы в условиях недостаточного освещения ЖКИ содержит источник постоянной подсветки экрана.

Просмотр пунктов меню и ввод основных параметров конфигурации осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на передней панели КВС-4.

### **Светодиодная индикация**

Индикация текущего состояния сигнализатора СКБВ осуществляется с помощью светодиодов, расположенных на передних панелях блоков КВС-4, ДГГ-3. Индикация ДГГ-4 является текущей, без эффекта запоминания, например, при уменьшении концентрации горючего газа в воздухе менее чем 20 %НКПР индикация прекращается.

КВС-4 отображает принятые основные тревожные сообщения, обобщенные для всех датчиков (см. таблицу 9).

Таблица 9

| Название светодиода | Назначение                                                           | Вид индикации |                         | Звуковая сигнализация КВС-4 в случае тревоги        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
|                     |                                                                      | норма         | тревога                 |                                                     |
| «Газ»               | Превышение предельно допустимой концентрации горючего газа в воздухе | Не светится   | Мигание с частотой 2 Гц | Прерывистый звуковой сигнал 2Гц, частота тона 1 кГц |
| «Оповещение»        | Выдача сигнала на внешние оповещатели                                | Не светится   | Мигание с частотой 2 Гц | -                                                   |
| «Неисправность»     | отказ основных функциональных блоков и линии межблочной связи        | Не светится   | Мигание с частотой 2 Гц | Прерывистый звуковой сигнал 4Гц, частота тона 1 кГц |
| «РИП»               | электропитание системы от резервного источника питания               | Не светится   | Мигание с частотой 2 Гц | -                                                   |

На датчике ДГГ-3 расположены следующие светодиодные индикаторы (см. таблицу 10).

Таблица 10

| Название светодиода | Назначение                                                           | Вид индикации        |                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                      | норма                | тревога                                                    |
| «Газ»               | Превышение предельно допустимой концентрации горючего газа в воздухе | Не светится          | Мигание с нарастающей частотой (начиная с 2Гц при 20%НКПР) |
| «Напряжение ЧЭ»     | Подано напряжение питания ЧЭ                                         | Непрерывное свечение | -                                                          |
| «Отказ ЧЭ»          | Короткое замыкание или обрыв элементов ЧЭ, нет калибровки датчика    | Не светится          | Непрерывное свечение                                       |

### Звуковая сигнализация

В случае формирования тревожного извещения КВС-4 выдает звуковую сигнализацию при помощи встроенного звукового излучателя, а так же путем коммутации цепи питания внешнего звукового оповещателя при помощи реле «Оповещение». Звуковая сигнализация выдается в соответствии с таблицей 9. Выдачу звуковой сигнализации можно заблокировать.

### Блокировка

Формирование тревожной сигнализации, выдаваемой КВС-4, можно заблокировать. Имеется несколько видов блокировки выдачи тревожных извещений.

1) Блокировка встроенного звукового сигнала и блокировка выдачи сигналов реле КВС-4 при срабатывании или неисправности датчиков (светодиодная индикация неисправности и срабатывания, а также запись тревожных событий в электронный протокол сохраняется). Этот вид

блокировки тревожных извещений обычно используется на время проведения технического обслуживания сигнализатора СКБВ.

2) Блокировка встроенного звукового сигнала и блокировка выдачи сигналов реле КВС-4 при неисправности датчиков (светодиодная индикация неисправности, а также запись тревожных событий в электронный протокол сохраняется). Этот вид блокировки тревожных извещений обычно используется на время проведения технического обслуживания сигнализатора СКБВ или в случае установки сигнализатора в помещения без постоянного нахождения дежурного персонала.

3) Блокировка встроенного звукового сигнала при наличии непрочитанных записей в электронном протоколе тревожных извещений. Блокировка тревожных извещений обычно используется на время проведения технического обслуживания сигнализатора СКБВ или в случае установки сигнализатора в помещения без постоянного нахождения дежурного персонала.

### **Счетчики часов наработки**

Сигнализатор СКБВ содержит электронные счетчики часов наработки для контроля суммарного времени включенного состояния КВС-4 и датчиков ДГГ-3:

- 1) счетчик количества включений КВС-4;
- 2) счетчик часов наработки КВС-4;
- 3) счетчик часов наработки таймера КВС-4;
- 4) счетчик часов наработки датчика ДГГ-3.

Данные всех счетчиков хранятся в постоянной памяти контроллера КВС-4, кроме счетчика датчика, которые хранятся в энергонезависимой памяти ДГГ-3. Подсчет времени работы датчиков и ежесуточную запись данных в датчик осуществляет контроллер КВС-4, используя встроенные энергонезависимые часы реального времени.

## 1.4 Контроллер КВС-4

### Назначение

Контроллер взрывозащищенной сети КВС-4 предназначен для сбора и обработки по заданным алгоритмам информации, полученной от адресных устройств ДГГ-3, управления адресными устройствами, выдачи тревожных извещений, индикации состояния системы, управления внешними оповещателями и исполнительными устройствами, обеспечивает конфигурирование сигнализатора, протоколирование тревожных извещений в электронной памяти и дальнейшую передачу извещений по последовательному интерфейсам RS-232, RS-485, Ethernet.

Режим работы КВС-4 - непрерывный с периодическим техническим обслуживанием.

Область применения КВС-4 – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты [Exib]IIA X, 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон.

Условия эксплуатации КВС-4:

- диапазон температур окружающего воздуха от минус 20°C до плюс 55°C;
- относительная влажность воздуха до 95% при 30°C;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа;
- содержание коррозионно-активных агентов в окружающей среде не должно превышать установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.



### Технические характеристики

Основные технические характеристики КВС-4 приведены в таблице 11.

Таблица 11

| Характеристика                                                                                                                                           | Значение            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Количество независимых лучей ИПЛ, шт.                                                                                                                 | 4                   |
| 2. Количество ДТГ-3, подключаемых к одному лучу ИПЛ, не более, шт.                                                                                       | 8                   |
| 3. Количество каскадируемых КВС-4, не более, шт.                                                                                                         | 32                  |
| 4. Максимальная длина луча ИПЛ, м                                                                                                                        | 2000                |
| 5. Максимальная длина кабеля RS-485, м                                                                                                                   | 2000                |
| 6. Диапазон индикации концентрации газа, %НКПР                                                                                                           | 0-50                |
| 7. Диапазон индикации температуры воздуха, °С                                                                                                            | Минус 40<br>плюс 55 |
| 8. Период считывания информации адресных устройств, с, тип.                                                                                              | 1                   |
| 9. Диапазон адресов обслуживаемых устройств                                                                                                              | 1...255             |
| 10. Количество событий в электронном протоке, не менее                                                                                                   | 500                 |
| 11. Количество команд программы автоуправления, не менее                                                                                                 | 500                 |
| 12. Емкость памяти легенд, байт, не менее                                                                                                                | 2500                |
| 13. Количество независимых газовых групп, не менее                                                                                                       | 512                 |
| 14. Информативность газовой группы (газ, отказ, отключен)                                                                                                | 3                   |
| 15. Уровень звукового давления сигнала на расстоянии 1 м, дБ АІ, не менее                                                                                | 40                  |
| 16. Максимальный эффективный ток через контакты реле при коммутируемом эффективном напряжении 242В для подключения внешних цепей управления, А, не более | 0,1                 |
| 17. Длительность извещений «Газ», «Отказ», «Оповещение», выдаваемых реле, с, не менее                                                                    | 2                   |
| 18. Допустимое рабочее значение напряжения питания при частоте $(50 \pm 1)$ Гц, В                                                                        | от 189 до 242       |
| 19. Мощность, потребляемая от сети переменного тока, ВА, не более                                                                                        | 150                 |
| 20. Устойчивость к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ 12997                                                                                     | N2                  |
| 21. Маркировка взрывозащиты                                                                                                                              | [Exib]ІІА X         |
| 22. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96                                                                                                             | IP54                |
| 23. Время готовности к работе, мин, не более                                                                                                             | 1                   |
| 24. Габаритные размеры, мм, не более                                                                                                                     | 210x320x127         |
| 25. Масса, кг, не более                                                                                                                                  | 2                   |
| 26. Средняя наработка на отказ, ч, не менее (на один канал контроля)                                                                                     | 18000               |
| 27. Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                                                                                          | 2                   |
| 28. Средний срок службы, лет                                                                                                                             | 10                  |
| Примечание<br>1 Номинальное напряжение в линии ИПЛ составляет 30 В.<br>2 Ток в линии ИПЛ, ограниченный схемой искрозащиты контроллера, не более 250 мА.  |                     |

Основные технические характеристики интерфейса RS-232 блока КВС-4 приведены в таблице 12.

Таблица 12

| Характеристика                                                     | Значение                 |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Стандарт интерфейса                                             | EIA RS-232-C, CCITT V.24 |
| 2. Скорость передачи, бит/с                                        | 9600                     |
| 3. Длина линии связи, м                                            | 15                       |
| 4. Сопротивление нагрузки, кОм                                     | 3...7                    |
| 5. Максимальная емкость нагрузки, пФ                               | 2500                     |
| 6. Напряжение выходных сигналов, В, не более, $R_n = 3\text{ кОм}$ | $\pm 10$ ( $\pm 8$ тип.) |
| 7. Напряжение входных сигналов, В, не более                        | $\pm 3 \dots \pm 30$     |
| 8. Режим передачи                                                  | полный дуплекс           |
| 9. Схема соединения                                                | «от точки к точке»       |

Основные технические характеристики интерфейса 10Base-T блока КВС-4 приведены в таблице 13.

Таблица 13

| Характеристика                                | Значение                                                                                    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Стандарт интерфейса                        | IEEE 802.3, физический уровень 10Base-T                                                     |
| 2. Скорость передачи, Мбит/с                  | 10                                                                                          |
| 3. Длина линии связи до репитера, м, не менее | 100                                                                                         |
| 4. Порт для подключения к репитеру            | разъем категории 5 для подключения соединителя RJ-45                                        |
| 5. Тип кабеля связи                           | неэкранированная витая пара 0,644мм (UTP 22 AWG), 0,511мм (UTP 24 AWG) категории не менее 3 |
| 6. Режим передачи                             | полудуплексный                                                                              |
| 7. Схема соединения                           | «звезда»                                                                                    |
| 8. Протокол                                   | UDP                                                                                         |

### Выполняемые функции

Контроллер КВС-4 при подключении датчиков ДГГ-3 обеспечивает выполнение функции **сигнализатора загазованности**:

- индикация на ЖКИ измеренной концентрации горючего газа в воздухе и состояния датчиков;
- индикация на ЖКИ измеренной температуры воздуха в месте установки датчиков;
- отображение текущих параметров состояния датчика на ЖКИ (порядкового номера и адреса, измеренной концентрации горючего газа, напряжения питания, тока потребления ЧЭ, напряжения питания ЧЭ, смещения нуля, чувствительности, даты поверки);
- формирование тревожного сообщения на ЖКИ о срабатывании датчика в случае превышения установленного значения дозврывоопасной концентрации горючего газа в воздухе;
- выдачу встроенной тревожной звуковой сигнализации и светодиодной индикации о превышении установленных значений дозврывоопасных концентраций горючего газа в воздухе при срабатывании датчика;

- выдачу дискретного сигнала о срабатывании датчика во внешние цепи путем коммутации контактов реле «Газ» на время действия превышения концентрации;
- выдачу сигнала о срабатывании датчика на внешние звуковые или световые оповещатели путем коммутации контактов реле «Оповещение» на время действия превышения концентрации;
- светодиодную индикацию включения внешних звуковых или световых оповещатели;
- автоматический контроль наличия отказов и отображение на ЖКИ вида отказа и адреса неисправного датчика;
- светодиодную индикацию и выдачу встроенной звуковой сигнализации об отказе датчика;
- выдачу сигнала об отказе во внешние цепи путем коммутации контактов реле «Отказ» на время действия отказа;
- выдачу сигнала об отказе на внешние звуковые или световые оповещатели путем коммутации контактов реле «Оповещение» на время действия отказа;
- ввод значения порога срабатывания сигнализации о превышении установленных значений дозврывоопасных концентраций горючего газа в воздухе;
- установку гистерезиса – разности концентрации горючего газа между текущим и предыдущим значениями, при превышении которой произойдет индикация на ЖКИ и запись текущей концентрации в электронный протокол;
- учет и индикацию времени наработки датчиков и контроллера.

**Общие функции КВС-4 сигнализатора загазованности:**

- автоматическое формирование извещения и сигнала для внешнего устройства путем коммутации контактов реле в случае пропадания напряжения питания КВС-4 и автоматическое формирование извещения и сигнала путем коммутации контактов реле случае подачи напряжения питания КВС-4;
- контроль работоспособности ИБП и автоматическое переключение электропитания КВС-4 с основного источника на резервный и обратно без выдачи ложных сигналов об срабатывании или их отказе во внешние цепи и формирование служебных извещений о переключении питания;
- автоматический контроль наличия напряжения в четырех лучах ИПЛ и выдачу извещений в случае замыкания линии (отключение напряжения);
- ручное выключение звуковой сигнализации о принятом извещении с сохранением световой индикации, при этом выключение звуковой сигнализации не влияет на прием извещений с других ДГГ-3 и на ее последующее включение при поступлении нового тревожного извещения;
- регистрацию в электронном протоколе даты и времени ручного выключения звуковой сигнализации;
- автоматическую регистрацию, сохранение в электронном протоколе всех тревожных и служебных извещений;
- просмотр в ручном режиме электронного протокола тревожных и служебных извещений;
- считывание электронного протокола по интерфейсу 10Base-T;
- каскадирование нескольких КВС-4 при помощи интерфейса RS-485;
- автоматический поиск по адресу подключенных к линиям датчиков и занесение найденных датчиков в таблицу оборудования;
- просмотр и редактирование в ручном режиме таблицы оборудования;
- задание алгоритма выдачи тревожных извещений;
- блокировка встроенного звукового сигнала и блокировка выдачи сигналов реле при срабатывании или неисправности датчиков (светодиодная индикация в случае срабатывания и неисправности, а также запись тревожных событий в электронный протокол сохраняется);

- блокировка встроенного звукового сигнала и блокировка выдачи сигналов реле при неисправности датчиков (светодиодная индикация неисправности, а также запись тревожных событий в электронный протокол сохраняется);
- блокировка встроенного звукового сигнала при наличии непрочитанных записей в электронном протоколе тревожных извещений;
- выключение считывания состояния всех адресных устройств;
- блокировку записи в электронный протокол информации о сбоях информационного обмена по линии ИПЛ;
- задание протокола информационного обмена (с кодом CRC-16);
- установку значения порога приема по линии ИПЛ;
- программирование четырех реле т.е. назначение каждому реле одной из функций (выключено, включено, газ, программный, оповещение, неисправность);
- установку и изменение пароля входа в меню конфигурации - программной защиты от несанкционированного доступа;
- установку даты и времени часов реального времени;
- установку параметров интерфейса RS-485 (адрес, признак ведущего);
- установку параметров интерфейса 10Base-T (IP-адрес, номер UDP-порта);
- учет и индикация времени наработки встроенного энергонезависимого таймера;
- проверку работоспособности основных функциональных узлов КВС-4 (таймера, перепрограммируемой постоянной памяти, порта интерфейса 10Base-T, порта интерфейса RS-485, выходных и входных устройств линии ИПЛ, звукового излучателя, светодиодных индикаторов).

### **Устройство и работа**

Контроллер КВС-4 состоит из следующих функциональных модулей:

- 1) источника вторичного питания ИВП;
- 2) двух узлов искрозащиты УИЗ;
- 3) платы контроллера;
- 4) коммутационной панели КП;
- 6) платы контроллера Ethernet.

Структурная схема КВС-4 представлена рисунке 8.

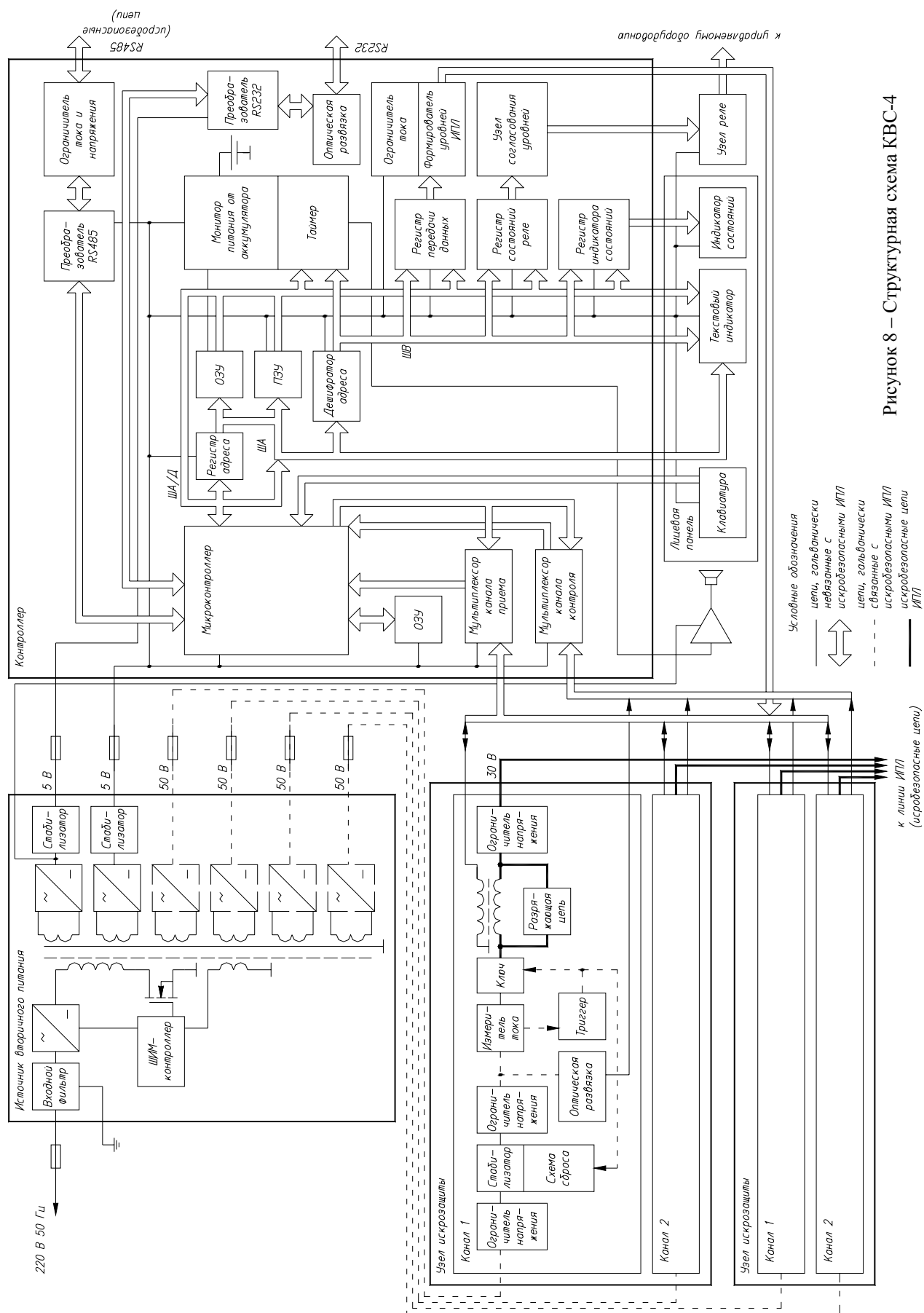


Рисунок 8 – Структурная схема КВС-4

ИВП является обратноходовым сетевым преобразователем напряжения и обеспечивает формирование постоянного напряжения в шести выходных каналах, имеющих гальваническую развязку от сети. Структурная схема ИВП приведена на рисунке 8. Основные выходные технические характеристики ИВП приведены в таблице 14.

Таблица 14

| Параметр                                                                                                                                                                                                            | Выходные каналы |       |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                     | U1              | U2    | U3...U6 |
| 1. Номинальное напряжение, В <sup>1</sup>                                                                                                                                                                           | 5               | 5     | 50      |
| 2. Отклонение выходного напряжения от номинального, В <sup>2</sup>                                                                                                                                                  | ±0,25           | ±0,25 | ±5      |
| 3. Номинальный ток нагрузки, А                                                                                                                                                                                      | 0,5             | 0,1   | 0,4     |
| 4. Амплитуда пульсаций выходного напряжения, В <sup>3</sup>                                                                                                                                                         | ±0,2            | ±0,1  | ±1,0    |
| <sup>1</sup> При номинальном токе нагрузки.<br><sup>2</sup> Суммарное отклонение, вызванное изменением тока нагрузки в любом канале и изменением входного напряжения.<br><sup>3</sup> Высокочастотная составляющая. |                 |       |         |

ИВП подключается к однофазной сети переменного тока напряжением (187...242) В и частотой (50±1) Гц. Мощность, потребляемая ИВП от сети не превышает 100 ВА.



В состав ИВП входят следующие функциональные узлы:

- входной фильтр;
- выпрямитель сетевого напряжения;
- ШИМ-контроллер;
- разделительный трансформатор;
- выходные выпрямители;
- выходные стабилизаторы напряжения.

Основным элементом ИВП является ШИМ-контроллер, построенной на основе микросхемы ШИМ-контроллера с обратной связью по току, который преобразует выпрямленное напряжение сети в выходные напряжения постоянного тока посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ) т.е. управление силовым ключом происходит путем изменения отношения длительности открытого состояния ключа к закрытому при постоянной частоте. Рабочая частота ШИМ-контроллера около 37 кГц, максимальная величина рабочего цикла, которая приближается к 100%.

Входной LC-фильтр служит для подавления импульсных помех, возникающих при работе силового ключа ИВП и проникающих в сеть, так и приходящих из сети. Элементы фильтра обеспечивают быстрый разряд конденсаторов при отключении напряжения сети, ограничение пускового тока через выпрямитель, защиту от импульсов высокого напряжения.

Двухполупериодный сетевой выпрямитель с емкостным фильтром осуществляет первичное выпрямление напряжения для питания преобразователя напряжения.

ШИМ-контроллер управляет подачей импульсов тока в первичную обмотку трансформатора через ключевой транзистор и осуществляет стабилизацию выходного напряжения на нагрузке при изменении тока нагрузки. Трансформатор обеспечивает также гальваническую развязку питающей сети переменного тока и выходных цепей ИВП.

Выходные напряжения  $U_3..U_6$  имеют низкую стабильность при изменении тока нагрузки в одном из каналов.

Для получения стабилизированного напряжения питания контроллера  $U_1$  применяется понижающий импульсный преобразователь-стабилизатор напряжения.

Для стабилизации напряжения питания контроллера  $U_2$  применяется линейный стабилизатор фиксированного положительного напряжения. Стабилизатор имеет встроенную схему ограничения тока (ток к.з. 140 мА) и схему тепловой защиты от перегрузки.

Нестабилизированное напряжение  $U_N$  используется для питания усилителя звукоизлучателя, расположенного на коммутационной панели.

Конструктивно ИВП выполнен в виде отбельного съемного модуля, который устанавливается в разъем коммутационной панели.

### Узел искрозащиты

Основные технические характеристики УИЗ приведены в таблице 15.

Таблица 15

| Параметр                                                                                                                   | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Количество каналов                                                                                                      | 2        |
| 2. Максимальное выходное напряжение, $U_0$ , В                                                                             | 30       |
| 3. Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального, В <sup>1</sup>                                             | минус 5  |
| 4. Максимальный выходной ток, $I_0$ , А                                                                                    | 0,25     |
| 5. Максимальная внешняя емкость, $C_0$ , мкФ                                                                               | 0,3      |
| 6. Максимальная внешняя индуктивность, $L_0$ , мГн <sup>2</sup>                                                            | 0,75     |
| 7. Рабочий диапазон входных напряжений, В                                                                                  | 45...56  |
| <sup>1</sup> При изменении тока нагрузки от 0 до максимального значения.<br><sup>2</sup> См. эквивалентную схему нагрузки. |          |

Узел искрозащиты УИЗ предназначен для стабилизации напряжения питания искробезопасных цепей и ограничения энергии искры при замыкании линии ИПЛ, а также приема и передачи импульсной информационной посылки по ИПЛ. В состав КВС-4 входит два узла искрозащиты.



Структурная схема УИЗ приведена на рисунке 8. В состав УИЗ входят следующие функциональные узлы:

- ограничитель напряжения;
- импульсный стабилизатор напряжения;
- схема токоограничения;
- схема гальванической развязки сигналов;
- выходной ограничитель напряжения.

Входной ограничитель напряжения, выполненный на стабилитроне, служит для защиты схемы канала при аварийном превышении входным напряжением уровня 58 В.

На УИЗ поступает питающее нестабилизированное напряжение от ИВП.

Для получения стабилизированного напряжения питания линии 30В применяется понижающий импульсный преобразователь-стабилизатор напряжения с встроенным ШИМ-модулятором. Частота ШИМ-модулятора постоянна и составляет 150 кГц. Ограничитель напряжения стабилизатора, выполненный на ограничительном диоде, служит для защиты схемы от повышенного напряжения при выходе из строя стабилизатора. Диод открывается при достижении на нем напряжения 31,6 В и вызывает срабатывание вставки плавкой FU на КП.

Схема токоограничения обеспечивает ограничение энергии искры путем временного отключения тока в канале при превышении им значения 250 мА. Схема токоограничения состоит из измерителя тока, триггера и мощного транзисторного ключа, ограничивающий выходной ток УИЗ. Изначально транзисторный ключ открыт. Если тока в линии превышает пороговое значение, то измеритель тока формирует сигнал, по которому переключается триггер и формирует сигнал в цепи схемы сброса и выходного ключа искрозащиты таким образом, что транзисторный ключ закрывается и выключается стабилизатор напряжения. Выходное напряжение снижается, триггер сбрасывается, разрешая работу стабилизатора напряжения, затем происходит медленное нарастание выходного напряжения до уровня 30В.

Выходной ограничитель напряжения, выполненный на сдублированных ограничительных диодах, служит для дополнительной защиты искробезопасных цепей от повышенного напряжения, возникающего в случае выхода из строя канала искрозащиты.

Гальваническая развязка цепей контроля канала искрозащиты выполнена на транзисторной оптопаре. При понижении напряжения на выходе стабилизатора, например, в случае срабатывания схемы ограничения тока, оптопара формирует аварийный сигнал, который поступает в основной контроллер.

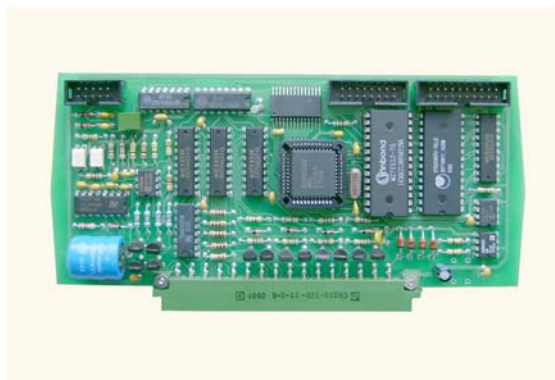
Выходной фильтр низкой частоты и гальваническая развязка цепей считывания и передачи цифровой информации выполнены на сигнальном трансформаторе. Обмотка трансформатора, гальванически связанная с искробезопасной цепью зашунтирована сдублированными обратными диодами, которые, при размыкании цепи нагрузки, обеспечивают разряд запасенной в трансформаторе энергии. Информационный сигнал контроллера во время передачи поступает на вторичную обмотку сигнального трансформатора и суммируется с постоянной составляющей тока

первичной обмотки. Во время приема переменный токовый сигнал от датчиков наводится во вторичной обмотке и поступает в основной контроллер.

Конструктивно УИЗ выполнен в виде отдельного съемного модуля, который устанавливается в разъем коммутационной панели.

### **Плата контроллера**

Контроллер обеспечивает считывание информации от адресных устройств ДГГ-, подключенных к ИПЛ, обработку полученной информации по заданному алгоритму, управление адресными устройствами, отображение извещений и прочих сообщений на жидкокристаллическом дисплее, формирование управляющих сигналов реле, индикацию состояния при помощи светодиодов, опрос кнопок клавиатуры, информационную связь с внешними устройствами по интерфейсам RS-232, RS-485.



Структурная схема контроллера приведена на рисунке 8. Контроллер выполнен на базе однокристального микроконтроллера DS80C320.

Тактовая частота микроконтроллера задается внешним кварцевым резонатором. Регистр адреса служит для хранения младшего байта адреса при операции чтения и записи.

Внешнее ПЗУ программ имеет емкость 64 Кбайт и используется для хранения управляющей программы. ПЗУ доступно только для считывания.

Внешнее статическое ОЗУ данных имеет емкость 32 Кбайт и используется для хранения данных при работе микропрограммы. ОЗУ доступно для чтения и записи.

Дешифратор адреса формирует стробы записи данных в регистры-защелки передачи данных, состояний реле, индикатора состояний, текстового индикатора, таймера.

Таймер содержит часы реального времени, таймер с программируемым коэффициентом деления и монитор питания. Таймер и часы доступны по записи и чтению. Таймер формирует звуковые сигналы заданной длительности и периодом, которые затем усиливаются по мощности и поступают на пьезоизлучатель. Монитор питания контролирует напряжение в цепи питания 5В и при его уменьшении до 2,6В автоматически переключает питание ОЗУ и таймер с основного на резервное от аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 3,6В. Таким образом достигается сохранение данных ОЗУ и хода часов при отключении питания.

Подзарядка аккумуляторной батареи осуществляется безопасным током от цепи питания 5В через ограничительную цепь. Батарея заряжается до номинальной емкости за 16...20 ч.

Для резервного хранения констант микропрограммы используется электрически перепрограммируемое ПЗУ емкостью 32 Кбайт с последовательным доступом. ПЗУ доступно для чтения и записи.

Регистр состояний реле предназначен для хранения состояний реле коммутации внешних цепей, адреса приемного канала, кода 2-х разрядного ЦАП. Управление реле осуществляется через выходные ключевые каскады, собранные на транзисторах.

Контроллер осуществляет информационный обмен с датчиками, подключенными к ИПЛ по последовательному интерфейсу, используя цифровое кодирование временно-импульсную модуляцию напряжения питания датчиков. Схема передающей части состоит из регистра передачи данных и транзисторных формирователей уровней. Регистр хранит текущее состояние выходных ключей, которые формируют импульсы тока во вторичных обмотках разделительных трансформаторов УИЗ. Самовосстанавливающийся предохранитель защищает ключи выходных каскадов от перегрузки при аварийном увеличении длительности импульсов. МК программным способом формирует информационные посылки во всех каналах.

Схема приема сигналов от датчиков состоит из мультиплексора канала приема и компаратора. Выбор контролируемого канала осуществляется мультиплексором аналоговых сигналов. С канала считывается текущий уровень переменной составляющей через индуктивную связь трансформатора УИЗ. Далее сигнал поступает на компаратор, где сравнивается с пороговым уровнем. Компаратор формирует двоичный сигнал логического уровня. Обработку принятых импульсов осуществляет микроконтроллер: по значению данного сигнала осуществляется идентификация импульсов цифрового сигнала с импульсно-временной модуляцией. Код текущего порогового уровня хранится в регистре состояний реле, что обеспечивает получение 4-х значений порога при помощи резистивной матрицы ЦАП. Это используется для подбора оптимального порога срабатывания компаратора при различных амплитудах сигналов от датчиков. Таким образом, прием и передача импульсов по каждому каналу происходит последовательно.

Также аналоговый мультиплексор используется для контроля напряжения питания в ИПЛ. Дискретный сигнал с оптопары УИЗ поступает через аналоговый мультиплексор на вход микроконтроллера.

Регистр состояний индикатора служит для хранения состояний светодиодных индикаторов.

Для ввода команд меню используется клавиатура. Микроконтроллер осуществляет периодическое сканирование кнопок клавиатуры.

Для отображения состояния контроллера используется ЖКИ с подсветкой. Модуль ЖКИ содержит встроенный контроллер, который подключается к двунаправленной мультиплексированной шине адрес-данные. Регистры ЖКИ доступны только для записи.

Устройство интерфейса RS-485 выполнено на преобразователе, который обеспечивает двунаправленную передачу данных по дифференциальной линии связи. Входы приемника и выходы передатчика преобразователя совмещенные и подключаются к ограничительным барьерам схемы искрозащиты. Логические сигнал приемника и передатчика преобразователя поступает на входы микроконтроллера, который имеет аппаратную поддержку протокола асинхронного обмена.

Устройство интерфейса RS-232, выполнено на преобразователе и имеет гальваническую развязку от остальных цепей контроллера. Питание элементов интерфейса RS-232 осуществляется от отдельного канала ИВП. Преобразователь обеспечивает согласование уровней сигнала линии RS-232 и логических сигналов последовательного порта микроконтроллера при двунаправленной асинхронной передаче данных. Оптрон обеспечивает гальваническую развязку логического выхода передающей части интерфейса преобразователя.

Конструктивно контроллер выполнен в виде отдельного съемного модуля, который устанавливается в разъем коммутационной панели.

### **Коммутационная панель**

КП обеспечивает внутрислочную коммутацию между платами КВС-4 и содержит:

- входной фильтр;

- усилитель звукоизлучателя;
- узел реле;
- светодиодный индикатор состояния.

Входной LC-фильтр уменьшает импульсные помехи, создаваемые ИВП. Вставки плавкие защищают сеть питания от короткого замыкания цепей питания КВС-4. Усилитель звукоизлучателя усиливает выходной сигнал контроллера до уровня, необходимого для получения номинальной мощности пьезоизлучателя.

Узел реле обеспечивает коммутацию цепей «сухой контакт» для управления внешними устройствами. Сигналы управления реле поступают от контроллера.

Светодиоды «Газ», «Пожар», «Охрана», «Оповещение», «Неисправность», «РИП», расположенные на передней панели КВС-4, предназначены для индикации текущего состояния КВС-4.

Вставки плавкие защищают выходные цепи ИВП от короткого замыкания в узле искрозащиты.

### Конструкция КВС-4

КВС-4 состоит из пластмассового корпуса, состоящего из крышки и дна, в котором размещена коммутационная панель с установленными на неё модулями: основным контроллером, двумя УИЗ, ИВП (см. рисунок 9). Модули подсоединяются к панели и фиксируются с помощью разъемов. На крышке КВС-4 расположены контроллер текстового ЖКИ, кнопки клавиатуры, светодиодные индикаторы, контроллер и интерфейса Ethernet, которые подсоединяются при помощи гибких шлейфов к разъемам платы основного контроллера и коммутационной панели.

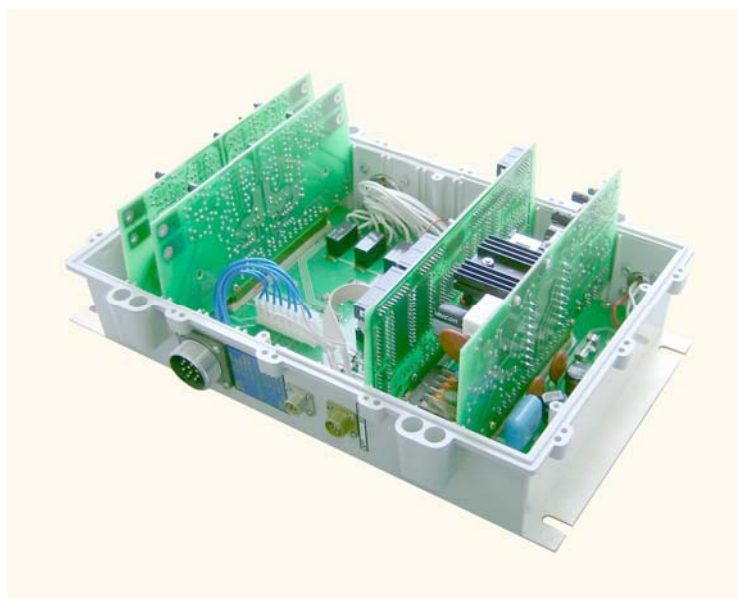


Рисунок 9 – Контроллер КВС-4 (крышка снята)

На боковых сторонах корпуса расположены разъемы для подключения внешних цепей (рисунок 10).

- к разъему ХР1 подключаются цепи питания 220В;
- к разъему ХР3 подключаются взрывозащищенные цепи ИПЛ (4 канала);

- к разъему XP5 подключаются цепи релейного управления внешними устройствами;
- к разъему XP6 подключаются взрывозащищенные цепи интерфейса RS-485;
- к разъему XP7 подключаются цепи интерфейса RS-232;
- к разъему XS1 подключаются цепи интерфейса Ethernet.

На боковой стороне корпуса, рядом с разъемом XS1 расположен светодиодный индикатор «Link» интерфейса Ethernet.

Крышка КВС-4 крепится ко дну блока при помощи самонарезающих винтов. Корпус КВС-4 имеет основание с крепежными отверстиями для установки КВС-4 на стене при помощи четырех шурупов на дюбелях.

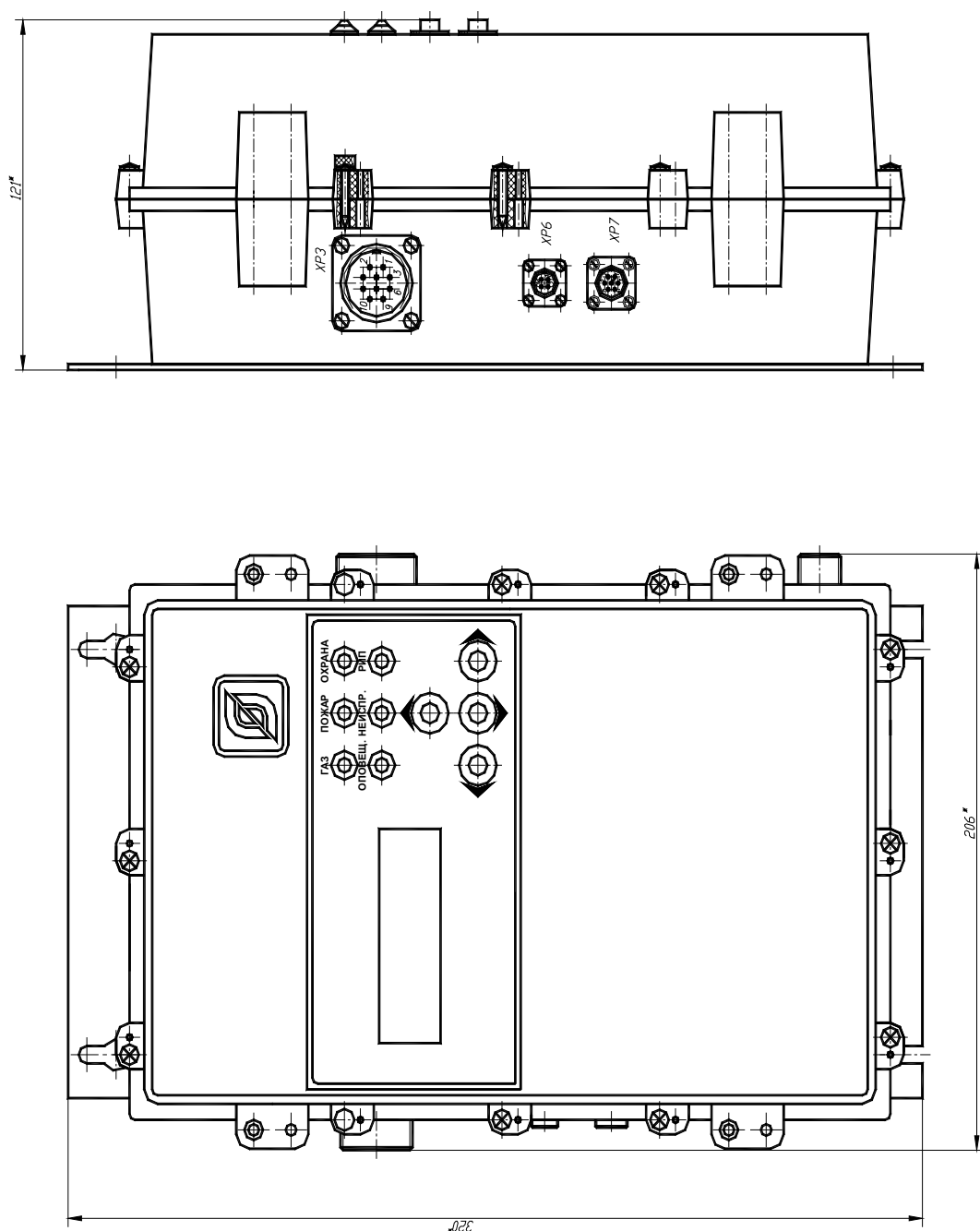


Рисунок 10 – Внешний вид КВС-4

### Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность КВС-4 обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», уровня «ib» по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) и выполнением его конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) и ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счет ограничения выходных электрических параметров до искробезопасных значений.

Максимальные выходные искробезопасные параметры ИПЛ приведены в таблице 16.

Таблица 16

| Электрический параметр                            | Значение |
|---------------------------------------------------|----------|
| 1. Максимальное выходное напряжение $U_o$ , В     | 30       |
| 2. Максимальный выходной ток $I_o$ , А            | 0,25     |
| 3. Максимальная внешняя емкость $C_o$ , мкФ       | 0,3      |
| 4. Максимальная внешняя индуктивность $L_o$ , мГн | 0,75     |

Максимальные выходные искробезопасные параметры RS-485 приведены в таблице 17.

Таблица 17

| Электрический параметр                            | Значение |
|---------------------------------------------------|----------|
| 1. Максимальное выходное напряжение $U_o$ , В     | 5,6      |
| 2. Максимальный выходной ток $I_o$ , А            | 0,25     |
| 3. Максимальная внешняя емкость $C_o$ , мкФ       | 0,42     |
| 4. Максимальная внешняя индуктивность $L_o$ , мГн | 6,0      |

КВС-4 должен быть установлен вне взрывоопасной зоны.

Знак Х в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации КВС-4 необходимо соблюдать следующие **особые условия**:

- эксплуатацию системы должны осуществлять лица, знающие правила ее эксплуатации во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с системой;
- запрещается пользоваться блоками с поврежденным корпусом;
- запрещается пользоваться блоками с нарушенной пломбой;
- к разъемам КВС-4 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 и разрешение на применение Госгортехнадзора России во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории ПА;
- электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к разъемам КВС-4 с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, приведенных в пунктах «Обеспечение взрывозащищенности» настоящего РЭ;
- монтаж системы должен осуществляться в условиях, оговоренных в настоящем РЭ.

## Маркировка и пломбирование

Маркировка КВС-4 расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- месяц и год изготовления;
- степень защиты оболочки IP54;
- маркировку взрывозащиты [Exib]IIA X;
- диапазон рабочих температур  $-20^{\circ}\text{C} < t < +55^{\circ}\text{C}$ ;
- максимальные входные искробезопасные параметры ИПЛ:  $U_m=242\text{В}$ ,  $U_o=30\text{В}$ ,  $I_o=0,25\text{А}$ ,  $C_o=0,3\text{мкФ}$ ,  $L_o=0,75\text{мГн}$ ;
- максимальные входные искробезопасные параметры RS-485:  $U_m=242\text{В}$ ,  $U_o=5,6\text{В}$ ,  $I_o=0,25\text{А}$ ,  $C_o=0,42\text{мкФ}$ ,  $L_o=6,0\text{мГн}$ ;
- знаки обязательной сертификации.

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

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.

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливают на КВС-4 после выпуска из производства. Пломба должна иметь оттиск клейма ОТК изготовителя.

## Упаковка

Перед упаковкой в транспортную тару КВС-4 подвергаются временной противокоррозийной защите, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150.

Вариант консервации КВС-4 соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014.

Вариант внутренней упаковки КВС-4 соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014.

## 1.5 Датчик горючих газов ДГГ-3

### Назначение

Стационарный датчик горючих газов взрывозащищенный ДГГ-3 (в дальнейшем – ДГГ-3) предназначен для измерения концентрации горючего газа в воздухе и формирования тревожного сообщения о достижении дозврывоопасной пороговой концентрации.

Режим работы ДГГ-3 - непрерывный с периодическим техническим обслуживанием.

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты 1ExibdIIAT4 X, 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон.

Условия эксплуатации ДГГ-3:

- диапазон температур окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 55°C;
- относительная влажность воздуха до 95% при 30°C;
- диапазон атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа;
- содержание коррозионно-активных агентов в окружающей среде не должно превышать установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.



### Технические характеристики

Основные технические характеристики ДГГ-3 приведены в таблице 18.

Таблица 18

| Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>1. Диапазон измерения по поверочному компоненту (метану) в процентах от концентрации, соответствующей нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР),</p> <p>- при температуре окружающей и контролируемой среды от минус 40°C до плюс 55°C;</p> <p>- при относительной влажности окружающей контролируемой среды до 95% при 30°C;</p> <p>- при атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа;</p> <p>- при содержании агрессивных примесей не более норм согласно ГОСТ 12.1.005 и уровня ПДК и содержание пыли не более 10<sup>-3</sup> г/м<sup>3</sup></p> | от 0 до 50 |

Окончание таблицы 18

| Характеристика                                                                                                                                | Значение               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %НКПР, не более                                                                       | $\pm 5,0$              |
| 3. Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, %НКПР, не более                                                                            | $\pm 2,5$              |
| 4. Дрейф выходного сигнала за 7 сут, %НКПР, не более                                                                                          | $\pm 2,5$              |
| 5. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения на каждые 10°C температуры контролируемой среды, %НКПР               | $\pm 1,0$              |
| 6. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения до 95% на каждые 10% относительной влажности окружающей среды, %НКПР | $\pm 2,0$              |
| 7. Время срабатывания, с, не более                                                                                                            | 15                     |
| 8. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства, приведенной ко входу, %НКПР                         | $\pm 1,0$              |
| 9. Диапазон настройки порога срабатывания, %НКПР, дискретность представления порога 1 % НКПР                                                  | от 1 до 50             |
| 10. Период обновления извещений, формируемых по интерфейсу ИПЛ, с, тип.                                                                       | 1                      |
| 11. Время прогрева, мин, не более                                                                                                             | 30                     |
| 12. Время автоматической работы без технического обслуживания с применением внешних средств и без вмешательства оператора, ч, не менее        | 720                    |
| 13. Диапазон измерения температуры воздуха, °C                                                                                                | от минус 40 до плюс 55 |
| 14. Диапазон задания адреса                                                                                                                   | 1-255                  |
| 15. Рабочее напряжение электропитания, В                                                                                                      | 14...30                |
| 16. Ток, потребляемый от линии ИПЛ (30 В), мА, не более                                                                                       | 25                     |
| 17. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254                                                                                                     | IP54                   |
| 18. Маркировка взрывозащиты                                                                                                                   | 1ExibdIIAT4 X          |
| 19. Устойчивость к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ 12997                                                                          | N2                     |
| 20. Габаритные размеры, мм, не более                                                                                                          | 124×141×47             |
| 21. Масса, кг, не более                                                                                                                       | 0,35                   |
| 22. Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                   | 30000                  |
| 23. Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                                                                               | 2                      |
| 24. Средний срок службы, лет                                                                                                                  | 10                     |

### Выполняемые функции

ДГГ-3 обеспечивает:

- непрерывное измерение концентрации горючего газа в воздухе;
- индикацию температуры воздуха;
- формирование тревожного извещения при достижении пороговой концентрации горючего газа в воздухе;

- индикацию срабатывания - мигание с частотой 2 Гц светодиода «Газ» красного цвета (при увеличении концентрации с 10 до 20 % НКПР происходит мигание с увеличением частоты, при 20 % НКПР и более – постоянное свечение);
- автоматический контроль наличия отказов:
  - «Замыкание ЧЭ» - короткое замыкание чувствительного элемента;
  - «Обрыв ЧЭ» - обрыв чувствительного элемента;
  - «Нет готовн.2,2В» - отказ стабилизатора питания ЧЭ;
  - « $U_{чэ} < 2,1В$ » - напряжение питания ЧЭ меньше нормы;
  - « $U_{чэ} > 2,3В$ » - напряжение питания ЧЭ больше нормы;
  - «Нет питания ЧЭ» - не подано напряжение питания ЧЭ;
- световую индикацию об отказе - непрерывное свечение светодиода «Отказ» желтого цвета;
- установку порога срабатывания;
- информационный обмен с контроллером КВС-4, контроль ошибок с использованием CRC-кодирования;
- дистанционную смену адреса устройства;
- дистанционную смену программы управления микроконтроллера;
- измерение напряжения питания;
- измерение напряжения и тока чувствительного элемента;
- выдачу байта состояния устройства;
- запись и считывание идентификационного 64-х битного номера устройства;
- запись и считывание даты последней калибровки устройства;
- запись и считывание времени наработки устройства.

### Устройство и работа

ДГГ-3 представляет собой автоматический термохимический сигнализатор горючего газа.

ДГГ-3 является средством измерений и предназначен для выдачи сигнализации о превышении установленного значения дозврывоопасных концентрации горючего газа в воздухе. ДГГ-3 является стационарным устройством непрерывного действия с настраиваемым порогом срабатывания на заданную концентрацию.

Подача контролируемой среды в чувствительный элемент датчика конвекционная.

ДГГ-3 обеспечивает измерение концентрации горючего газа в воздухе, измерение температуры воздуха и передачу полученной информации в КВС-4, имеет индикацию достижения пороговой концентрации, нормальной работы ЧЭ, отказов электронной схемы.

ДГГ-3 является адресным оконечным устройством в линии ИПЛ, имеет систему команд и работает под управлением КВС-4. Питание ДГГ-3 и информационный обмен с КВС-4 осуществляется по единой коаксиальной (двухпроводной) линии ИПЛ. Двухнаправленный информационный обмен в последовательном цифровом коде по ИПЛ осуществляется путем время-импульсной модуляции постоянной составляющей питающего напряжения, при этом используется цифровой кодирование информационных слов, что обеспечивает высокий уровень помехозащищенности.

Программируемый индивидуальный адрес ДГГ-3 можно многократно задавать во время пусконаладки системы.

Структурная схема ДГГ-3 представлена рисунке 11.

Датчик состоит из следующих функциональных узлов:

- 1) измерительного преобразователя ИП;
- 2) стабилизатора напряжения питания 5В СН-5;
- 3) стабилизатора напряжения 2,2 В СН-2;
- 4) устройств контроля тока УКТ;
- 5) схемы согласования сигналов межблочного интерфейса ИПЛ;
- 6) микроконтроллера МК;
- 7) элементов индикации ИНД (светодиоды «Газ», «Отказ ЧЭ», «Питание ЧЭ»);
- 8) элементов искрозащиты ИЭ;
- 9) встроенного температурного датчика ВТД.

Микроконтроллер осуществляет прием команд и формирование ответных слов при информационном обмене по интерфейсу ИПЛ. МК обеспечивает преобразование аналоговых сигналов с выхода измерительного преобразователя ИП, устройства контроля тока УКТ, и стабилизатора напряжения СН-2, измеряет напряжение в ИПЛ, осуществляет электронную подстройку нуля и чувствительности ИП, расчет концентрации и сравнение с пороговым значением, считывание температуры ВТД, управление светодиодными индикаторами и информационный обмен по встроенному интерфейсу RS-232.

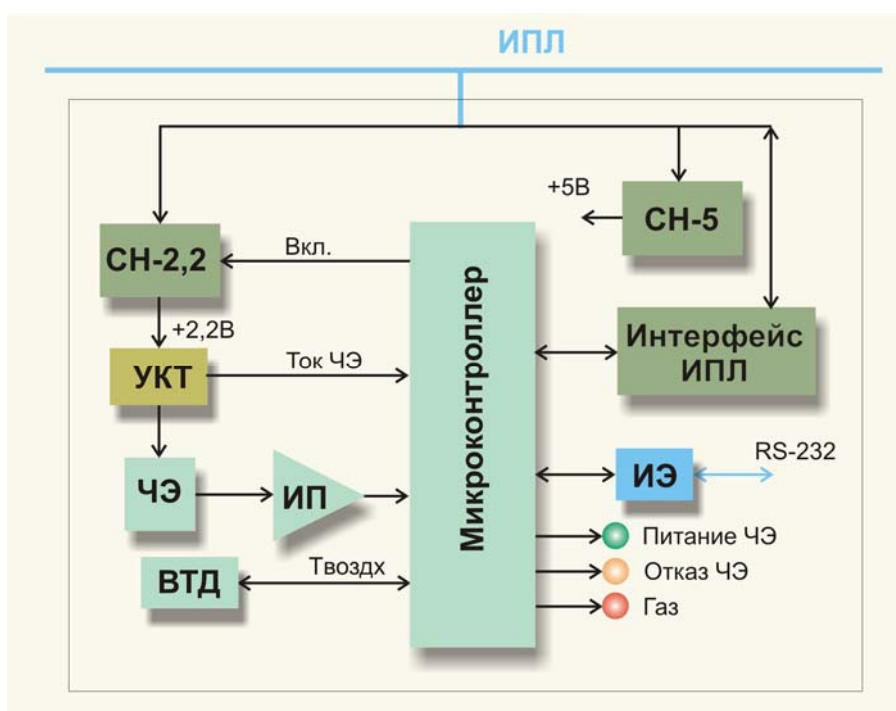


Рисунок 11 - Структурная схема ДГГ-3

Измерительный преобразователь ДГГ-3 состоит из чувствительного элемента (ЧЭ) и усилителя напряжения. Для определения концентрации горючих газов и паров в воздухе используется термокаталитический метод, т.е. принцип действия измерительного преобразователя основан на беспламенном сжигании (окислении) горючего газа на поверхности каталитически активного элемента ЧЭ и измерении количества выделившегося при этом тепла (нагрев приводит к изменению сопротивления активного элемента ЧЭ), которое пропорционально концентрации

горючего газа. ЧЭ включен в плечо мостовой схемы, поэтому изменение сопротивления ЧЭ вызывает изменение выходного напряжения измерительного преобразователя. Далее усиленный сигнал поступает на вход встроенного АЦП микроконтроллера.

Микроконтроллер вычисляет концентрацию газа из  $C_{изм}$ , %НКПР, по алгоритму в соответствии с формулой

$$C_{изм} = \frac{ADC_{CH} - ADC_0}{16348} \times K,$$

где  $K$  – коэффициент, характеризующий чувствительность датчика;

$ADC_{CH}$  - выходной код АЦП;

$ADC_0$  – поправка нуля.

МК также сравнивает полученное значение с пороговым значением. При превышении измеренного значения концентрации газа заранее установленного порога загорается красный светодиод «Газ» и формируется извещение на дисплее КВС-4 «ДГГ А<номер> СРБ 20%». Порог срабатывания задается программно в КВС в диапазоне (1...50) %НКПР одинаковым для всех датчиков (типовой 20 %НКПР).

Измеренные значения концентрации газа считываются и индицируются на дисплее КВС с периодом обновления информации раз в секунду.

Напряжение питания ЧЭ поступает с управляемого импульсного стабилизатора-преобразователя напряжения СН-2, который формирует напряжение постоянного тока 2,2В. Питание ЧЭ включается по команде КВС-4 с плавным нарастанием напряжения. Подача напряжения питания ЧЭ индицируется зеленым светодиодом «Питание ЧЭ». Программное отключение питания ЧЭ, который является основным потребителем энергии ДГГ, позволяет использовать циклический режим контроля концентрации газа.

УКТ непрерывно измеряет ток потребления ЧЭ, и в случае выхода номинального значения за заданные пределы загорается оранжевый светодиод «Отказ ЧЭ» и формируются служебные извещения. Измеренные значения тока ЧЭ также считываются и индицируются на дисплее КВС с периодом раз в секунду.

Полупроводниковый температурный датчик ВТД представляет собой конструктивно и функционально законченное устройство, имеющее последовательный цифровой интерфейс. Состояние ВТД периодически опрашивается микроконтроллером, измеренные значения температуры воздуха считываются и индицируются КВС с периодом раз в секунду.

Для настройки ДГГ-3 используют портативный блок диагностики БД-3, который подключается по интерфейсу RS-232 через элементы искрозащиты, ограничивающие ток и напряжение в этой линии до безопасных значений.

БД-3 обеспечивает электронное изменение параметров датчика:

- 1) подстройку «нуля» измерительного преобразователя;
- 2) подстройку чувствительности измерительного преобразователя;
- 3) ввод единицы измерения концентрации газа;
- 4) ввод значения концентрации поверочной газовой смеси (ПГС);
- 5) изменение адреса датчика.

Для подстройки «нуля» датчика на вход ЧЭ подают чистый воздух, датчик производит запоминание значения полученного кода АЦП  $ADC_0$  – выходной код АЦП при подаче воздуха (поправка нуля).

Затем подают ПГС и вычисляется коэффициент преобразования  $K$ , характеризующий чувствительность датчика:

$$K = \frac{16348}{ADC_{CH} - ADC_0} \times C_{ПГС},$$

где  $ADC_{CH}$  – выходной код АЦП при подаче ПГС;

$ADC_0$  – выходной код АЦП при подаче воздуха (поправка нуля);

$C_{ПГС}$  – концентрация ПГС.

В энергонезависимой памяти ДГГ-3 при отключении питания сохраняется значение смещения (поправки) нуля, коэффициента преобразования, даты последней поверки и суммарной наработки датчика.

Управление работой ДГГ-3 осуществляет контроллер КВС-4 посредством адресного информационного обмена по линии связи. Формирование сообщения о текущем состоянии датчика происходит по запросу от КВС-4.

Конструкция ДГГ-3, габаритные размеры представлены на рисунке 12.

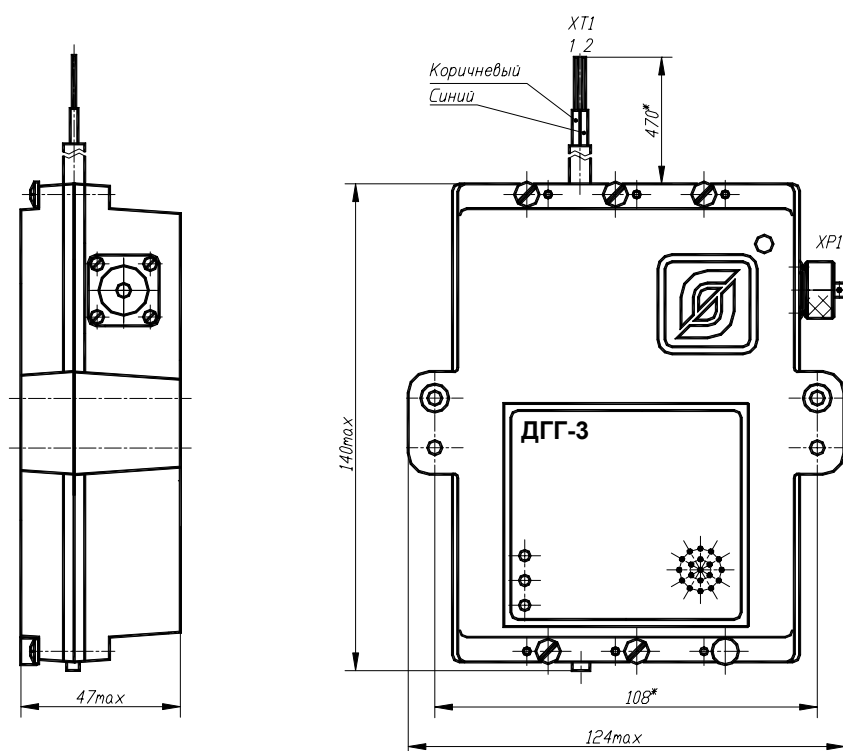


Рисунок 12 – Внешний вид ДГГ-3

В корпусе антистатической пластмассы, состоящего из крышки и дна, размещена электронная плата. Чувствительный элемент расположен в металлической камере на крышке с отверстиями для конвекционного доступа окружающего воздуха. На боковой стороне корпуса размещен ВТД для измерения температуры воздуха. ДГГ-3 подключается к линии ИПЛ при помощи кабельного шлейфа и тройника с клеммником.

Для установки на стену ДГГ-3 и тройник имеют разъемное крепление при помощи фиксаторов и кронштейнов.

### Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность ДГГ-3 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 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) и ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счет ограничения входных электрических параметров до искробезопасных значений.

При подключении ДГГ-3 к линии ИПЛ необходимо принимать в расчет входные параметры датчика, приведенные в таблице 19.

Таблица 19

| Электрический параметр                               | Значение |
|------------------------------------------------------|----------|
| 1. Максимальное входное напряжение $U_i$ , В         | 30       |
| 2. Максимальный входной ток $I_i$ , мА               | 50       |
| 3. Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , мкФ       | 0,001    |
| 4. Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мГн | 0,005    |

Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» обеспечивается за счет заключения термоэлементов датчика ДГ-1 с токопроводящими проводами в неразборную оболочку, состоящую из многослойной металлической сетки и пластмассового корпуса. Корпус датчика выдерживают давление взрыва и исключают его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

Знак Х в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации ДГГ-3 необходимо соблюдать следующие **особые условия**:

- 1) эксплуатацию сигнализатора СКБВ должны осуществлять лица, знающие правила его эксплуатации во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с сигнализатором СКБВ;
- 2) запрещается пользоваться ДГГ-3, у которого поврежден корпус или сетка ЧЭ;
- 3) запрещается пользоваться ДГГ-3 с нарушенной пломбой;
- 4) монтаж сигнализатора СКБВ должен осуществляться в условиях, оговоренных в настоящем РЭ.

### Маркировка и пломбирование

Маркировка ДГГ-3 расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;

- месяц и год изготовления;
- степень защиты оболочки IP54;
- маркировку взрывозащиты 1ExibdIIAT4 X;
- диапазон рабочих температур  $-40^{\circ}\text{C} < t < +55^{\circ}\text{C}$ ;
- максимальные входные искробезопасные параметры:  $U_i=30\text{В}$ ,  $I_i=50\text{мА}$ ,  $C_i=0,001\text{мкФ}$ ,  $L_i=0,005\text{мГн}$ ;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94;
- знаки обязательной сертификации.

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

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.

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливают на ДГГ-3 после выпуска из производства. Пломба должна иметь оттиск клейма ОТК изготовителя.

### **Упаковка**

Перед упаковкой в транспортную тару ДГГ-3 подвергаются временной противокоррозийной защите, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150. Вариант консервации ДГГ-3 соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014. Вариант внутренней упаковки ДГГ-3 соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014.

Эксплуатационная документация ДГГ-3 герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования ДГГ-3 и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 1.6 Блок диагностики БД-3

### Назначение

Портативный блок диагностики взрывозащищенный БД-3 (в дальнейшем - БД-3) предназначен для настройки параметров и индикации измерения концентрации горючего газа при техническом обслуживании ДГТ-3.

Область применения БД-3 – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты 1ExibdIIAT4 X, 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон.

Условия эксплуатации БД-3:

- диапазон температур окружающего воздуха от минус 20°C до плюс 55°C;
- относительная влажность воздуха до 95% при 30°C;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа;
- содержание коррозионно-активных агентов в окружающей среде не должно превышать установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.



### Технические характеристики

Основные технические характеристики БД-3 приведены в таблице 20.

Таблица 20

| Характеристика                                                                                                           | Значение                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Диапазон индикации концентрации газа, в процентах нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), % | от 0 до 50, дискретность 0,1 |
| 2. Диапазон индикации температуры воздуха, °C                                                                            | от минус 20 до плюс 55       |
| 3. Диапазон ввода ПГС, %НКПР, дискретность 1 % НКПР                                                                      | от 1 до 50                   |
| 4. Период обновления показаний, с, не более                                                                              | 0,7                          |
| 5. Диапазон задания адреса                                                                                               | 1-255                        |
| 6. Рабочее напряжение электропитания, В                                                                                  | 2,9...4,5                    |

Окончание таблицы 20

| Характеристика                                                                                                                                                               | Значение           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 7. Ток, потребляемый от аккумуляторной батареи, мА, не более                                                                                                                 | 50                 |
| 8. Продолжительность непрерывной работы без подзарядки, ч                                                                                                                    | 8                  |
| 9. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254                                                                                                                                     | IP54               |
| 10. Устойчивость к воздействию механических ударов однократного действия:<br>максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup><br>длительность импульса, мс                           | 300<br>6           |
| 11. Устойчивость к воздействию механических ударов многократного действия:<br>число ударов в минуту<br>максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup><br>длительность импульса, мс | 10-50<br>100<br>16 |
| 12. Маркировка взрывозащиты                                                                                                                                                  | 1ExibIIAT4 X       |
| 13. Габаритные размеры, мм, не более                                                                                                                                         | 140×124×47         |
| 14. Масса, кг, не более                                                                                                                                                      | 0,45               |
| 15. Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                                                  | 5000               |
| 16. Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                                                                                                              | 1                  |
| 17. Средний срок службы, лет                                                                                                                                                 | 10                 |
| Примечание - Время готовности БД-3 к работе - непосредственно после включения.                                                                                               |                    |

### Выполняемые функции

Блок диагностики БД-3 при подключении к ДГГ-3 обеспечивает:

- определение типа подключенного датчика по идентификационному номеру;
- индикацию измеренной концентрации газа и температуры воздуха;
- индикацию параметров датчика:
  - «Напряжение ЧЭ» – текущее значение напряжения питания чувствительного элемента ДГГ-3;
  - «Ток ЧЭ» – текущее значение тока питания чувствительного элемента ДГГ-3;
  - «Напряжение питания» – текущее значение напряжения питания ДГГ-3;
  - «Адрес датчика» – текущий адрес ДГГ-3;
  - «Код отклонения нуля» – текущее значение сдвига нуля,
  - «Крутизна преобразования ЧЭ» – текущее значение чувствительности (крутизна преобразования);
  - «Дата последней поверки» – день, месяц и год последней поверки;
  - «Наработка» - суммарное время работы ДГГ-3;
- подстройку нуля и чувствительности датчика с занесением в электронный протокол БД-3 новых значений нуля и чувствительности, адреса, концентрации ПГС, даты и времени подстройки;

- контроль работоспособности информационного обмена между ДГГ-3 и БД-3;
- раздельную настройку нуля датчика;
- раздельную настройку чувствительности датчика;
- смену адреса ДГГ-3;
- ввод концентрации ПГС, используемой для калибровки ДГГ-3;
- чтение электронного протокола поверок, который содержит следующую информацию:
  - дата и время проведения поверки;
  - текущий адрес ДГГ-3;
  - текущее значение сдвига нуля ДГГ-3;
  - текущее значение чувствительности (крутизны преобразования) ДГГ-3;
  - концентрация ПГС, используемая при проведении поверки.
- удаление зарегистрированных событий из электронного протокола;
- выбор единиц измерения концентрации горючего газа НКПР или объемные доли;
- установку текущего времени и даты;
- установку и изменение пароля (программная защита от несанкционированного доступа) входа в меню «Поверка датчика»;
- электронную установку порога срабатывания ДГГ-3.

### **Устройство и работа**

Портативный БД-3 состоит из следующих устройств:

- 1) микроконтроллера;
- 2) контроллера жидкокристаллического индикатора ЖКИ;
- 3) перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства;
- 4) таймера – часов реального времени;
- 5) драйвера последовательного интерфейса с барьером искрозащиты;
- 6) преобразователя напряжения ПН-5;
- 7) аккумуляторной батареи.

Структурная схема БД-3 приведена на рисунке 13.

Основным элементом БД-3, реализующим функции прибора, является микроконтроллер, работающий под управлением программы, которая заносится на этапе изготовления БД-3.

ППЗУ предназначено для хранения констант программы и электронного протокола параметров ДГГ. Микроконтроллер считывает и записывает данные ППЗУ по последовательному порту.

Таймер имеет часы реального времени и календарь, что позволяет записывать в протокол события с метками времени. Напряжение питания таймера подается постоянно, независимо от положения тумблера «Пит. вкл.», обеспечивая непрерывный ход часов.

Аккумуляторная батарея предназначена для питания всех элементов БД-3. Напряжение с АБ также поступает на повышающий преобразователь – стабилизатор напряжения 5В. Зарядка аккумуляторной батареи осуществляется от внешнего зарядного устройства.

Контроллер ЖКИ обеспечивает работу ЖКИ и вывод тестовой информации при работе с меню БД-3. Микроконтроллер осуществляет информационный обмен с контроллером ЖКИ по параллельной шине данных.

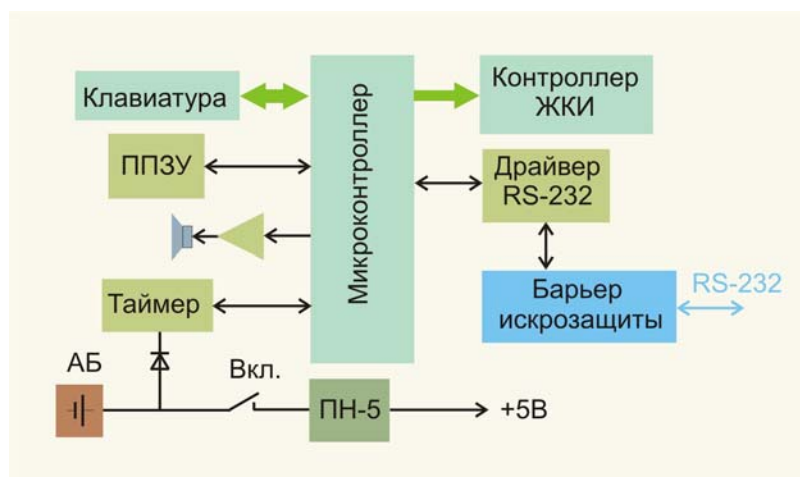


Рисунок 13 – Структурная схема БД-3

Кнопочная клавиатура предназначена для работы с системой меню БД-3 и обеспечивает ввод команд. Микроконтроллер считывает состояние кнопок, определяет которая была нажата.

Микроконтроллер формирует звуковые сигналы для индикации режима работы БД-3 при помощи буферного усилителя и встроенного звукового пьезоизлучателя.

Микроконтроллер содержит порт последовательного интерфейса, предназначенный для связи с ДГГ и с персональным компьютером. Драйвер RS-232 предназначен для формирования уровней напряжения последовательного интерфейса. Барьер искрозащиты обеспечивает ограничение напряжения и тока сигналов последовательного интерфейса.

Конструкция БД-3, габаритные размеры представлены на рисунке 14.

В корпусе антистатической пластмассы, состоящего из крышки и дна, размещена электронная плата. На передней панели корпуса расположены жидкокристаллическое ЖКИ и кнопочная клавиатура. На боковой стороне корпуса размещен разъем для подключения ДГГ-3. В верхней части корпуса расположен выключатель питания.

### Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность БД-3 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 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) и ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счет ограничения выходных электрических параметров до искробезопасных значений.

БД-3 содержит встроенную искробезопасную аккумуляторную батарею с максимальным напряжением 4,5 В и максимальным током 2,8А.

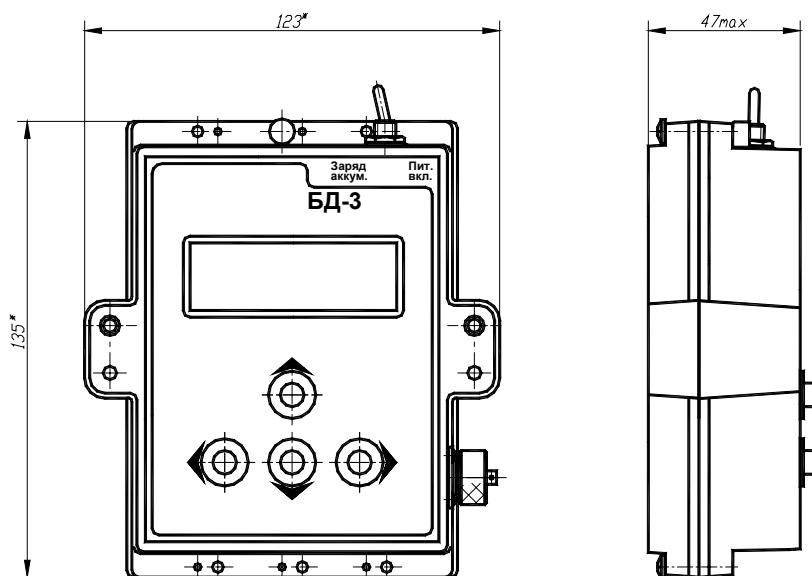


Рисунок 14 – Внешний вид БД-3

Знак X в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации БД-3 необходимо соблюдать следующие **особые условия**:

- 1) эксплуатацию сигнализатора СКБВ должны осуществлять лица, знающие правила его эксплуатации во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с сигнализатором СКБВ;
- 2) запрещается проводить замену и зарядку аккумуляторного блока питания БД-3 во взрывоопасных зонах;
- 3) запрещается пользоваться БД-3 с поврежденным корпусом;
- 4) запрещается пользоваться БД-3 с нарушенной пломбой;
- 5) допускается подключение блока БД-3 к разъему ДГГ-3 без предварительного отключения питания КВС-4.

### Маркировка и пломбирование

Маркировка БД-3 расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- месяц и год изготовления;
- степень защиты оболочки IP54;
- маркировку взрывозащиты 1ExibIIAT4 X;
- диапазон рабочих температур  $-20^{\circ}\text{C} < t < +55^{\circ}\text{C}$ ;

- максимальные входные искробезопасные параметры:  $C_i=0,001\text{мкФ}$ ,  $L_i=0,01\text{мГн}$ ;
- максимальные выходные искробезопасные параметры:  $U_o=4,5\text{В}$ ,  $I_o=2,8\text{ А}$ ;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94;
- знаки обязательной сертификации.

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

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.

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливают на БД-3 после выпуска из производства. Пломба должна иметь оттиск клейма ОТК изготовителя.

### **Упаковка**

БД-3 перед упаковкой в транспортную тару подвергаются временной противокоррозийной защите, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150. Вариант консервации БД-3 соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014. Вариант внутренней упаковки БД-3 соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014.

Эксплуатационная документация БД-3 герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования БД-3 и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Указания мер безопасности

#### Общие требования

При монтаже и эксплуатации сигнализатора СКБВ необходимо соблюдать:

- 1) Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- 2) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001;
- 3) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденных приказом Минэнерго РФ №6 от 13.01.03;
- 4) Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96), утвержденных приказом Госгортехнадзора России № 20 от 18.04.95;
- 5) действующие инструкции предприятия по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности;
- 6) правила безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на все приборы и устройства сторонних производителей, подключенных к системе СКБВ.

К эксплуатации сигнализатора СКБВ допускаются лица изучившие настоящее РЭ, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При работе с ручными электроинструментами необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.013.0-91.

При работе на высоте необходимо использовать только приставные лестницы и стремянки. При пользовании приставными лестницами обязательно присутствие второго человека. Нижние концы лестницы должны иметь упоры.

Помещение, где проводятся испытания и настройка ДГГ-3, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

#### **ВНИМАНИЕ!**

При эксплуатации сигнализатора СКБВ следует соблюдать требования:

- перед включением проверить надежность элементов заземления;
- блок КВС-4 должен быть установлен вне взрывоопасной зоны;
- блок КВС-4 содержит электрические цепи с опасным для жизни напряжением 220 В;
- запрещается открывать крышку блока КВС-4, не отключив его от сети питания и ИБП;
- все операции по замене плат и элементов блоков сигнализатора необходимо проводить при отключенном напряжении питания;
- ремонт блоков сигнализатора должен производиться в специализированных организациях, имеющих право ремонта взрывозащищенного электрооборудования.

#### Защита от поражения электрическим током

Блоки сигнализатора СКБВ по способу защиты человека от поражения электрическим током выполнены следующих классов по ГОСТ 12.2.007.0 (см. таблицу 21):

Таблица 21

| Блок СКБВ   | Класс защиты | Обеспечение защиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КВС-4       | I            | Рабочая изоляция токоведущих частей и элемент для заземления. Провод для присоединения к источнику питания имеет заземляющую жилу и вилку с заземляющим контактом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ДГГ-3, БД-3 | III          | Работа при безопасном сверхнизком напряжении (менее 42В), не имеют ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении. Блоки (кроме БД-3) присоединены непосредственно к источнику питания КВС-4, преобразующему более высокое напряжение в безопасное сверхнизкое напряжение, что осуществляется посредством разделительного трансформатора с отдельными обмотками, его входная и выходная обмотки электрически не связаны и между ними имеется двойная или усиленная изоляция |

Дополнительная защита человека от поражения электрическим током обеспечивается за счет конструкции оболочки блоков с целью предотвращения возможности случайного прикосновения к токоведущим частям изделия. Степень защиты оболочек блоков КВС-4, ДГГ-3, БД-3 соответствует IP54 по ГОСТ 14254-96, т.е. блоки частично защищены от проникновения пыли внутрь и от брызг воды, падающих под любым углом.

При подключении КВС-4 к сети питания 220В сразу подается напряжение к цепям блока, индикатором включения является появление сообщения «Работа» на дисплее блока и подсветка дисплея.

#### Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

##### ВНИМАНИЕ!

- КВС-4 должен быть установлен вне взрывоопасной зоны.
- Запрещается изменять конструкцию, электрическую схему и монтаж системы СКБВ.

Взрывобезопасность сигнализатора СКБВ при эксплуатации во взрывоопасных зонах 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон, где возможно образование взрывоопасных смесей и паров с воздухом, относящихся категории IIА и группам Т1–Т4 по ГОСТ Р 51330.0, обеспечивается исполнением блоков:

- КВС-4 исполнение [Exib]IIА Х;
- ДГГ-3 исполнение IExibdIIАТ4 Х;
- БД-3 исполнение IExibIIАТ4 Х.

Знак Х в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации сигнализатора «СКБВ» необходимо соблюдать следующие **особые условия**:

- 1) эксплуатацию сигнализатора СКБВ должны осуществлять лица, знающие правила ее эксплуатации во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с сигнализатором СКБВ;
- 2) запрещается проводить замену и зарядку аккумуляторного блока питания БД-3 во взрывоопасных зонах;

- запрещается пользоваться блоками КВС-4, ДГГ-3, БД-3 с поврежденным корпусом, сеткой ЧЭ;
- запрещается пользоваться блоками КВС-4, ДГГ-3, БД-3 с нарушенной пломбой;
- к разъемам КВС-4 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 и разрешение на применение Госгортехнадзора России во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории ПА;
- электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к разъемам КВС-4 с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, приведенных в пунктах «Обеспечение взрывозащищенности» настоящего РЭ;
- монтаж сигнализатора СКБВ должен осуществляться в условиях, оговоренных в настоящем РЭ.

При работе с сигнализатором СКБВ допускается:

- производить подключение БД-3 к ДГГ-3 без отключения питания КВС-4;
- производить подключение и отключение ДГГ-3 к линии ИПЛ без отключения питания КВС-4.

## 2.2 Подготовка к работе

Перед началом эксплуатации сигнализатора СКБВ необходимо произвести монтаж всех элементов системы и линии ИПЛ на объекте в соответствии с требованиями части 2.1 настоящего РЭ, а затем произвести пусконаладочные работы в соответствии с требованиями части 2.1 настоящего РЭ.

Расположение элементов индикации, органов управления и разъемов КВС-4 показано на рисунке 15.

Текстовый четырехстрочный ЖКИ предназначен для отображения режимов работы и текущего состояния ДГГ-3. Для работы в условиях пониженной освещенности имеется подсветка ЖКИ.

Кнопки клавиатуры предназначены для ввода команд оператора. Команды КВС-4 сгруппированы в разделы меню. Обозначения кнопок показывают направления движения по меню.

Светодиоды, расположенные на передней панели КВС-4, предназначены для индикации текущего состояния КВС-4:

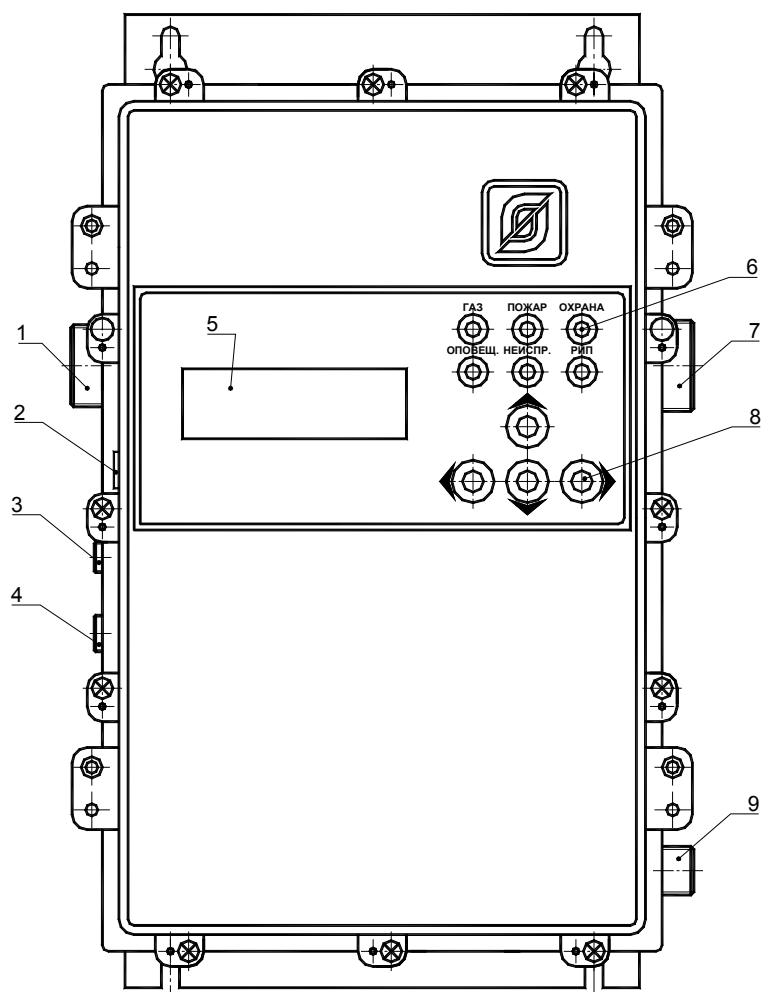
«Газ» - срабатывание одного из ДГГ-3 в случае превышения концентрации горючего газа в воздухе;

«Неисправность» - неисправность основных функциональных узлов ДГГ-3, КВС-4 или линии связи ИПЛ;

«Оповещение» - включение внешних световых (звуковых) оповещателей в случае срабатывания ДГГ-3 или неисправности блоков «СКБВ»;

«РИП» - электропитание КВС-4 осуществляется от резервного источника питания (РИП) при отсутствии основного напряжения 220В сети переменного тока 50Гц.

«Пожар», «Охрана» - в сигнализаторе загазованности «СКБВ» не используется; зарезервировано для работы КВС-4 в системе охранно-пожарной сигнализации.



- 1 – разъем цепей выходных реле;
- 2 – разъем Ethernet;
- 3 – разъем RS-232;
- 4 – разъем RS-485;
- 5 – жидкокристаллический дисплей (ЖКИ);
- 6 – светодиодные индикаторы;
- 7 – разъем ИПЛ;
- 8 – кнопочная клавиатура;
- 9 – разъем сети 220В.

Рисунок 15 – Расположение органов управления КВС-4

## Поиск датчиков

При первом включении сигнализатора или при добавлении нового датчика необходимо внести все подключенные к линиям ИПЛ датчики ДГГ-3 в таблицу оборудования КВС-4 и задать режимы их работы. Для этого следует выполнить команду «Конфигурация\Автонастройка».

Состояние датчиков  
Протокол извещений  
Тревожные извещения  
> Конфигурация

> Автонастройка  
Редактор оборудов.  
Ручной поиск  
Алгоритм тревоги

В основном меню выбрать пункт «Конфигурация». В меню «Конфигурация» выбрать команду «Автонастройка». Для перемещения по меню использовать кнопки «▼» и «▲», для выбора текущего пункта нажать кнопку «►».

Текущая конфигурация  
будет удалена  
Продолжить?  
<Нет Да>

Для начала процедуры поиска нажать кнопку «►»; для отмены – «◄».

Поиск датчиков  
Адрес:002  
001:ДГГ, id=024  
Всего:008

Во время поиска на ЖКИ отображается общее количество найденных датчиков «Всего:», адрес, тип и идентификационный код (ib) последнего датчика.

После завершения процедуры поиска автоматически будут установлены параметры конфигурации по умолчанию.

## 2.3 Использование по назначению

### Просмотр состояния ДГГ-3

Информация об адресных устройствах, подключенных к КВС-4, хранится в таблице оборудования КВС-4. Текущее состояние датчиков ДГГ-3 представлено на двух страницах (см. рисунок 24).

| Строка | Параметр   |            |
|--------|------------|------------|
| 000    | Страница 1 | Страница 2 |
| 001    | Страница 1 | Страница 2 |
|        |            |            |
| 255    | Страница 1 | Страница 2 |

Рисунок 24 – Таблица состояния датчиков

Для просмотра страницы 1 следует выбрать в меню пункт «Состояние датчиков» и нажать кнопку «►».

Просмотр строк таблицы осуществляется нажатием кнопки «▲» для перехода вверх по списку и «▼» для перехода вниз.

|                                                                                   |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| > Состояние датчиков<br>Протокол извещений<br>Тревожные извещения<br>Конфигурация | 000: ДГГ Ад.053 С<br>Т=+024, связь =100%<br>Газ:= 000,7 %НКПР |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

На ЖКИ КВС-4 отображается следующая информация:

«000» - номер строки в таблице оборудования, диапазон возможных значений 000-255;

«ДГГ» - тип адресного устройства;

«Ад.053» - адрес ДГГ-3, диапазон возможных значений 000-255;

«С» - признак срабатывания ДГГ-3 («Н» - в случае неисправности ДГГ-3; «В» - выключен опрос состояния ДГГ-3);

«Т=+024» - измеренная температура в месте установки ДГГ-3 («НСП» - в случае неисправности встроенного температурного датчика);

«связь=100%» - качество связи с ДГГ-3, диапазон возможных значений 000-100;

«Газ:=000,7 %НКПР» - измеренная концентрация горючего газа в месте установки ДГГ-3, диапазон возможных значений (0 – 50) %НКПР, отрицательные значения концентрации означают смещение нуля.

Для просмотра страницы 2 следует нажать кнопку «►».

U<sub>чэ</sub>=2,14В I<sub>чэ</sub>=130мА  
 U<sub>л</sub>=29,3В Н<sub>ар</sub>=00065дн  
 S=24,04мВ/НКПР Z=002  
 Дата повер.: 08/01/03

На ЖКИ КВС-4 отображается следующая информация:

«U<sub>чэ</sub>=2,14В» - напряжение питания чувствительного элемента ДГГ-3, диапазон нормальных значений от 2,10 В до 2,30 В;

«I<sub>чэ</sub>=130 мА» - ток чувствительного элемента ДГГ-3, диапазон нормальных значений от 75 мА до 150 мА;

«U<sub>л</sub>=29,3В» - напряжение питания ДГГ-3, диапазон нормальных значений от 14 В до 30 В;

«Н<sub>ар</sub>=00065дн» - длительность суммарной наработки ДГГ-3 в днях;

«S=24,04мВ/НКПР» - чувствительность датчика, минимальное значение 1 мВ/%НКПР;

«Z=002» - смещение нуля ДГГ-3, максимальное значение 255;

«Дата повер.: 08/01/03» - дата последней настройки нуля и чувствительности ДГГ-3 (день, месяц, год).

Выход в предыдущий уровень меню происходит при нажатии кнопки «►».

### Дежурный режим работы сигнализатора

В случае отсутствия превышения порогового значения концентрации горючего газа в воздухе контролируемой зоны на ЖКИ КВС-4 будет сообщение «Работа». Текущую измеренную концентрацию горючего газа можно посмотреть в строке «Газ». Для этого выбрать пункт меню «Состояние датчиков» и требуемый адрес ДГГ-3.

Работа> 16:34:01

000: ДГГ Ад.053  
 Т=+024, связь =100%  
 Газ: 000,7 %НКПР

Состояние светодиодной и звуковой сигнализации в дежурном режиме работы сигнализатора приведено в таблице 33

Таблица 33

| Состояние                      | Индикация состояния (светодиоды)                                                                 | Звуковая сигнализация | Реле «Газ»        | Реле «Оповещение»   |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| Нет срабатывания датчика ДГГ-3 | «Газ» и «Оповещение» (КВС-4) не светятся;<br>«Газ» (ДГГ-3) не светится;<br>«Питание ЧЭ» светится | Отсутствует           | Контакты замкнуты | Контакты разомкнуты |

### Срабатывание сигнализации при загазованности

В случае превышения порогового значения концентрации горючего газа в воздухе контролируемой зоны происходит срабатывание ДГГ-3, выдается светодиодная индикация, встроенная звуковая сигнализация, происходит коммутация внешних цепей реле «Газ» и «Оповещение». На ЖКИ КВС-4 будет тревожное сообщение с указанием адреса сработавшего ДГГ-3, и текущей концентрации, например, «А061 ГАЗ = 23 %НКПР».

Работа> 16:34:01  
А061 ГАЗ=023%НКПР

000: ДГГ Ад.053 С  
Т=+024, связь =100%  
Газ: 23,7 %НКПР

Если срабатывают одновременно несколько датчиков ДГГ-3, то все тревожные сообщения будут расположены в списке.

Работа> 16:34:01  
А061 ГАЗ=023%НКПР  
А003 ГАЗ=034%НКПР

Выдача тревожной сигнализации и коммутация контактов реле осуществляется на время, в течение которого имеется превышение порога по концентрации. При уменьшении концентрации горючего газа ниже порогового значения, выдача сигнализации прекращается, за исключением встроенной звуковой сигнализации, если установлен признак «Тревога при непрочитанных событиях» в меню «Конфигурация/Алгоритм тревоги».

Состояние светодиодной и звуковой сигнализации при срабатывании сигнализатора приведено в таблице 34.

Таблица 34

| Состояние                                                         | Индикация состояния (светодиоды)                                                                                 | Звуковая сигнализация       | Реле «Газ»          | Реле «Оповещение» |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| «ГАЗ» - превышение концентрации горючего газа порогового значения | «Газ» и «Оповещение» (КВС-4) периодически мигают;<br>«Газ» (ДГГ-3) периодически мигает;<br>«Питание ЧЭ» светится | Прерывистый звуковой сигнал | Контакты разомкнуты | Контакты замкнуты |

Все тревожные сообщения при срабатывании регистрируются в протоколе тревожных извещений КВС-4, а также в протоколе извещений. Зарегистрированные извещения в дальнейшем доступны для просмотра.

#### Сброс выдачи сигнализации

В случае выдачи КВС-4 звуковой сигнализации о срабатывании ДГГ-3, диспетчер должен просмотреть все сообщения в протоколе тревожных извещений КВС-4. После просмотра протокола всех поступивших сообщений выдача звукового сигнала прекратится.

#### Неисправности сигнализатора

СКБВ обеспечивает непрерывный контроль работоспособности следующих элементов сигнализатора:

- основных узлов ДГГ-3;
- линии связи с ДГГ-3;
- резервного источника питания (РИП).

Выдача тревожной сигнализации и коммутация контактов реле КВС-4 осуществляется на время, в течение которого имеется наличие отказа. Если отказ носит характер сбоя, то после самовосстановления выдача сигнализации прекращается, за исключением встроенной звуковой сигнализации, если установлен признак «Тревога при непрочитанных событиях» в меню «Конфигурация/Алгоритм тревоги».

Состояние светодиодной и звуковой сигнализации при неисправности сигнализатора приведено в таблице 34.

Таблица 34

| Состояние                                     | Индикация состояния (светодиоды)                                                                                                       | Звуковая сигнализация       | Реле «Неисправность» | Реле «Оповещение» |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|
| «Неисправность» - неисправность сигнализатора | «Неисправность» (КВС-4), «Оповещение» (КВС-4) периодически мигают;<br>«Отказ ЧЭ» (ДГГ-3) периодически мигает;<br>«Питание ЧЭ» светится | Прерывистый звуковой сигнал | Контакты разомкнуты  | Контакты замкнуты |

Виды отказов индицируются в главном меню и в меню «Состояние датчиков».

Датчик ДГГ-3 обеспечивает автоматический контроль величины тока и напряжения питания чувствительного элемента, исправности температурного преобразователя.

В случае уменьшения тока ЧЭ менее 50 мА на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Обрыв ЧЭ».

Работа> 16:34:01  
A061 Обрыв ЧЭ

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=+024, связь =100%  
Обрыв ЧЭ

В случае увеличения тока ЧЭ более 180 мА на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Замыкание ЧЭ».

Работа> 16:34:01  
A061 Замыкание ЧЭ

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=+024, связь =100%  
Замыкание ЧЭ

В случае отсутствия напряжения питания ЧЭ на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Нет питания ЧЭ».

Работа> 16:34:01  
A061 Нет питания ЧЭ

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=+024, связь =100%  
Нет питания ЧЭ

В случае отказа источника питания ЧЭ (проверяется признак готовности) на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Нет готовн. 2,2В».

Работа> 16:34:01  
A061 Нет готовн.2.2В

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=+024, связь =100%  
Нет готовн. 2.2В

В случае отклонения напряжения источника питания ЧЭ в сторону увеличения или уменьшения на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Учэ<2.1В» или «Учэ>2.3В».

Работа> 16:34:01  
A061 Неиспр.:Учэ<2.1В

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=+024, связь =100%  
Неиспр.:Учэ<2.1В

В случае отказа температурного преобразователя на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Т=НСП».

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=НСП, связь =100%  
Газ: 000,7 %НКПР

В случае отсутствия подряд восьми ответов от датчика на запросы КВС-4 на ЖКИ выводиться сообщение «Блок не отвечает»; качество связи с датчиком при этом падает до нуля. Вторая страница параметров ДГГ-3 не отображается.

000: ДГГ Ад.053 Н  
Т=+025, связь =0%  
Блок не отвечает

В случае отсутствия хотя бы одного ответа от датчика на запрос КВС-4 вследствие сбоя информационного обмена по линии ИПЛ, на ЖКИ КВС-4 в режиме «Протокол извещений» выводиться сообщение «Сбой обмена № <число>» о количестве подряд следовавших сбоев.

```

↑00007      ↓00124
23/12/03    11:06.01
Уст.0, А1 (ДГГ)
Сбой обмена №1
  
```

В случае короткого замыкания ИПЛ или перегрузки по току (ток более 250 мА) на ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Сраб. И.З.:<номер>» с указанием номера луча КВС-4. Если замкнуто несколько лучей, то отображаются все номера лучей.

```

Работа>      16:34:01
Сраб.И.З.:1
  
```

```

Работа>      16:34:01
Сраб.И.З.:1;3
  
```

Примечание - На ЖКИ КВС-4 выводиться сообщение «Не прогрелся ЧЭ» в течение 10 с в начальный момент подачи питания на ДГГ-3 или в случае перезапуска микроконтроллера датчика. Данное извещение не является признаком неисправности датчика.

```

Работа>      16:34:01
А061 Не прогрелся ЧЭ
  
```

```

000: ДГГ  Ад.053  Н
Т=+024, связь =100%
Не прогрелся ЧЭ
  
```

### Просмотр протокола тревожных извещений

В протоколе тревожных извещений регистрируются события срабатывания ДГГ-3 и отказы системы. Для просмотра протокола тревожных извещений следует выбрать в меню пункт «Тревожные извещения» и нажать кнопку «►».

```

Состояние датчиков
Протокол извещений
> Тревожные извещения
Конфигурация
  
```

```

↑00007      ↓00124
23/12/03    11:06.01
Уст.0, А1 (ДГГ)
Газ: 23,7 %НКПР,СРБ
  
```

На ЖКИ КВС-4 отображается следующая информация:

«↑00007» - количество тревожных извещений до начала журнала;

«↓00124» - количество тревожных извещений до конца журнала;

«23/12/03» - дата регистрации поступившего тревожного извещения (день, месяц, год);

«11:06.01» - время регистрации поступившего тревожного извещения (час, минута, секунда);

«Уст.0» - номер датчика в таблице оборудования (0-255);

«А1» - адрес устройства (0-255);

«ДГГ» - тип адресного устройства;

«Газ:23,7%НКПР, СРБ» - вид тревожного извещения (см. таблицу 22).

Просмотр других зарегистрированных в протоколе тревожных извещений осуществляется нажатием кнопки «▲» для перехода вверх по списку и «▼» для перехода вниз.

При просмотре тревожного извещения для быстрого перехода к началу списка всех тревожных извещений следует нажать кнопку «►» и выбрать пункт «Переход в начало». Аналогично происходит переход к концу списка.

> Переход в начало  
Переход в конец  
Очистить журнал

Для удаления всех тревожных извещений из электронного протокола необходимо выбрать команду «Очистить журнал».

Переход в начало  
Переход в конец  
> Очистить журнал

Если в протоколе нет тревожных извещений, то при просмотре протокола выводится сообщение «Нет записей».

Виды тревожных извещений, регистрируемых в протоколе извещений, приведены в таблице 22.

Таблица 22

| Тревожное извещение                                                               | Описание                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Газ: 23,7%НКПР, СРБ                                                               | Превышение концентрации газа порогового значения (20%НКПР тип.) |
| Блок не отвечает*                                                                 | Отсутствие информационной связи с датчиком                      |
| Обрыв ЧЭ*                                                                         | Неисправность ЧЭ                                                |
| Замыкание ЧЭ*                                                                     | Неисправность ЧЭ                                                |
| Нет питания ЧЭ*                                                                   | Отсутствует напряжение питания ЧЭ                               |
| Нет готовн. 2,2В*                                                                 | Отказ источника питания ЧЭ                                      |
| Неиспр. Учэ<2.1В*                                                                 | Отказ источника питания ЧЭ                                      |
| Неиспр. Учэ>2.3В*                                                                 | Отказ источника питания ЧЭ                                      |
| * - если установлен признак «Тревога при неисправности» в меню «Алгоритм тревоги» |                                                                 |

## Просмотр протокола извещений

В протоколе извещений регистрируются все события. Для просмотра протокола извещений следует выбрать в меню пункт «Протокол извещений» и нажать кнопку «►».

|                                                                                   |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Состояние датчиков<br>> Протокол извещений<br>Тревожные извещения<br>Конфигурация | ↑00007                      ↓00124<br>23/12/03                      11:06.01<br>Уст.0, А1 (ДГГ)<br>Газ: 3,5 %НКПР |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

На ЖКИ КВС-4 отображается следующая информация:

- «↑00007» - количество извещений до начала журнала;
- «↓00124» - количество извещений до конца журнала;
- «23/12/03» - дата регистрации поступившего извещения (день, месяц, год);
- «11:06.01» - время регистрации поступившего извещения (час, минута, секунда);
- «Уст.0» - номер датчика в таблице оборудования (0-255);
- «А1» - адрес устройства (0-255);
- «ДГГ» - тип адресного устройства;
- «Газ:3,5%НКПР» - вид извещения.

Просмотр других зарегистрированных в протоколе извещений осуществляется нажатием кнопки «▲» для перехода вверх по списку и «▼» для перехода вниз.

При просмотре извещения для быстрого перехода к началу списка всех извещений следует нажать кнопку «►» и выбрать пункт «Переход в начало». Аналогично происходит переход к концу списка.

Для удаления всех зарегистрированных извещений из электронного протокола необходимо выбрать команду «Очистить журнал».

Если в протоколе нет зарегистрированных извещений, то при просмотре протокола выводится сообщение «Нет записей».

Виды извещений, регистрируемых в протоколе извещений, приведены в таблице 22.

Таблица 22

| Тревожное извещение | Описание                                                        |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Газ: 23,7%НКПР, СРБ | Превышение концентрации газа порогового значения (20%НКПР тип.) |
| Блок не отвечает    | Отсутствие информационной связи с датчиком                      |
| Обрыв ЧЭ            | Неисправность ЧЭ                                                |
| Замыкание ЧЭ        | Неисправность ЧЭ                                                |
| Нет питания ЧЭ      | Отсутствует напряжение питания ЧЭ                               |
| Не прогрелся ЧЭ     | Прогрев ЧЭ при подаче питания                                   |

| Тревожное извещение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Описание                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Нет готовн. 2,2В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Отказ источника питания ЧЭ                                     |
| Неиспр. Учэ<2.1В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Отказ источника питания ЧЭ                                     |
| Неиспр. Учэ>2.3В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Отказ источника питания ЧЭ                                     |
| Изм. конфигурации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Изменение конфигурации и запись в постоянную память            |
| Включено питание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Подача напряжения питания на КВС-4                             |
| Оповещение выключено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ручной сброс звукового тревожного сигнала                      |
| Идет калибровка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Подключен БД-3                                                 |
| Газ: 3%НКПР*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изменение концентрации газа                                    |
| Температура +027**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изменение температуры воздуха на 1°C в месте установки датчика |
| ИЗ, луч 1: замкнут                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Превышение тока нагрузки ИПЛ                                   |
| ИЗ, луч 1: норма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ток в ИПЛ не более 250 мА (после перегрузки)                   |
| Питание от батарей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Переход ИБП на питание от батареи                              |
| Питание от сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Переход ИБП на питание от сети                                 |
| <p>*Событие регистрируется в протоколе, если установлен признак «Гистерезис» в меню «Редактор оборудования»; приращение концентрации при котором происходит регистрация, определяется значением гистерезиса.</p> <p>**Событие регистрируется в протоколе, если сброшен признак «Гистерезис 2°C » в меню «Параметры ПОЖ»; если установлен признак «Гистерезис 2°C», то регистрируется приращение температуры не менее чем в 2°C.</p> |                                                                |

### Редактирование таблицы оборудования

Для редактирования параметров датчиков ДГГ-3 необходимо выбрать меню «Конфигурация\Редактор оборудования».

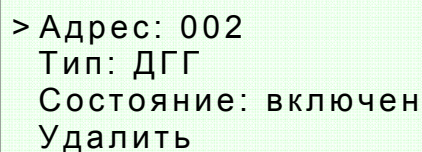
Состояние датчиков  
Протокол извещений  
Тревожные извещения  
> Конфигурация

Автонастройка  
> Редактор оборудов.  
Ручной поиск  
Алгоритм тревоги

Из списка датчиков, занесенных в таблицу оборудования КВС-4, следует выбрать требуемый для редактирования.

> 000: ДГГ      А=087  
001: ДГГ      А=006  
002: ДГГ      А=013  
003: ДГГ      А=076

Перемещение вверх по таблице осуществляется при нажатии кнопки «▲», вниз – «▼». При нажатии кнопки ввода «►» откроется меню текущих параметров ДГГ-3.



> Адрес: 002  
Тип: ДГГ  
Состояние: включен  
Удалить

Редактированию доступны следующие параметры ДГГ-3 и команды:

«Адрес:» - адрес датчика в таблице оборудования (0...255);

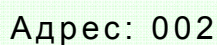
«Тип:» - тип датчика в таблице оборудования;

«Состояние:» - признак «Опрос датчика включен»;

«Удалить» - команда удаления датчика из таблицы оборудования;

«Гист.,0,1%НКПР» - гистерезис, показывающий, на сколько должна измениться концентрация горючего газа, что бы произошла регистрация в электронном протоколе сигнализатора.

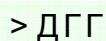
Для того, что бы в таблице оборудования вручную изменить адрес ДГГ-3, следует выбрать пункт меню «Адрес» и нажать кнопку «►».



Адрес: 002

Увеличение значения адреса на 1 осуществляется при нажатии кнопки «▲», уменьшение на 1 вниз – «▼». Для выхода и подтверждения введенного значения нажать кнопку «►».

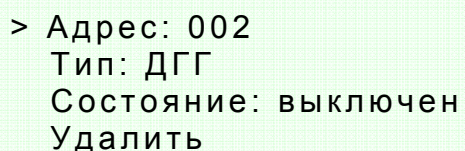
Для того, что бы в таблице оборудования вручную изменить тип устройства, следует выбрать пункт меню «Тип» и нажать кнопку «►».



> ДГГ

Перемещение вверх по списку устройств осуществляется при нажатии кнопки «▲», вниз – «▼». Для выхода и подтверждения введенного типа нажать кнопку «►».

Для того, что бы в таблице оборудования вручную выключить опрос ДГГ-3, следует выбрать пункт меню «Состояние» и нажать кнопку «►», состояние при этом станет «выключен».



> Адрес: 002  
Тип: ДГГ  
Состояние: выключен  
Удалить

Для того, что бы из таблицы оборудования вручную удалить ДГГ-3, следует выбрать пункт меню «Удалить» и нажать кнопку «►».

Для того, что бы изменить значение гистерезиса, следует выбрать пункт меню «Гист.» и нажать кнопку «►».

Тип: ДГГ  
Состояние: выключен  
Удалить  
> Гист.:0,1%НКПР: 010

Гист.:0,1%НКПР: 010

Увеличение значения гистерезиса на 1 осуществляется при нажатии кнопки «▲», уменьшение на 1 вниз – «▼». Для выхода и подтверждения введенного значения нажать кнопку «►».

### Ручной поиск датчиков

В режиме ручного поиска КВС-4 обеспечивает поиск всех ДГГ-3, подключенных к линиям ИПЛ, а также редактирование параметров и проверку качества связи с датчиками. Поиск осуществляется путем формирования КВС-4 запросов с переменными адресами и приема ответов исправных ДГГ-3.

Для ручного поиска ДГГ-3 необходимо выбрать меню «Конфигурация\Ручной поиск».

Автонастройка  
Редактор оборудов.  
> Ручной поиск  
Алгоритм тревоги

Если найден датчик, адрес которого отсутствует в таблице оборудования, то можно его добавить в таблицу, нажав кнопку «►».

Ручной поиск:  
Адрес:003  
ДГГ, id=024  
Добавить >

Для продолжения поиска других датчиков следует нажать кнопку «▲» или «▼».

После завершения процедуры поиска, если найден датчик, который уже занесен в таблицу оборудования, на ЖКИ будет выведены адрес, тип и код этого датчика.

Ручной поиск:  
Адрес:001  
ДГГ, id=024  
Есть в списке

Далее, если нажать кнопку «►», имеется возможность редактирования параметров найденного датчика ДГГ-3:

- проверка качества связи с датчиком;
- смена физического адреса датчика;
- переход в режим редактирования текущих параметров (как было описано выше).

> Проверка связи  
Смена адреса  
Параметры

Выбор пункта меню осуществляется нажатием кнопок «▲» или «▼», выбор пункта – кнопки «►».

В режиме «Проверка связи» контроллер КВС-4 периодически осуществляет запрос выбранного датчика и прием ответного слова.

Проверка связи:  
Опросов: 00123  
Ответов: 00123  
Качество: 100

На ЖКИ выводятся числовые значения счетчиков количества запросов и полученных ответов. При ответе датчиком на все запросы количество ответов будет равно количеству запросов, а качество связи будет 100%. Качество связи с датчиком зависит от многих факторов, в том числе от:

- типа кабеля и длины линии связи;
- места подключения датчика к линии;
- количества подключенных датчиков;
- качества контактов в местах установки клемм;
- наличия электромагнитных помех в местах прохождения трассы линии ИПЛ.

В режиме «Смена адреса» обеспечивается изменение физического адреса датчика, т.е. осуществляется запись нового значения в энергонезависимую память ДГГ-3.

Смена адреса  
Новый адрес: 003  
Текущий адрес

Увеличение текущего адреса на единицу происходит при нажатии кнопки «▲», уменьшение на единицу – при нажатии кнопки «▼». Если новое значение адреса совпадает с уже занятыми адресами таблицы, то выводится сообщение «Занят», если не совпадает, то - сообщение «Свободен». Для подтверждения ввода нового значения адреса следует нажать кнопку «►», для отмены ввода – нажать «◄».

В режиме «Параметры» обеспечивается редактирование текущих параметров датчика, занесенных в таблицу оборудования КВС-4 (см. «Редактирование таблицы оборудования»).

## Выбор алгоритма тревоги

Для задания режима работы блокировки выдачи тревожной сигнализации необходимо выбрать меню «Конфигурация\Алгоритм тревоги».

Автонастройка  
Редактор оборудов.  
Ручной поиск  
> Алгоритм тревоги

>Блок.тревоги:выкл  
Тр. при неискр.:выкл  
Непрочит. тр.: выкл

В контроллере КВС-4 предусмотрены следующие виды блокировок:

«Блокировка тревоги» - блокировка встроенного звукового сигнала и блокировка выдачи сигналов реле КВС-4 при срабатывании или неисправности датчиков (светодиодная индикация неисправности и срабатывания, а также запись тревожных событий в электронный протокол сохраняется);

«Тревога при неисправности» - блокировка встроенного звукового сигнала и блокировка выдачи сигналов реле КВС-4 при неисправности датчиков (светодиодная индикация неисправности, а также запись тревожных событий в электронный протокол сохраняется);

«Непрочитанная тревога» - блокировка встроенного звукового сигнала при наличии записей в электронном протоколе тревожных извещений, которые не были просмотрены оператором.

Выбор вида блокировки осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼». Изменение состояния блокировки осуществляется нажатием кнопки «▶», при повторном нажатии на кнопку «▶» состояние изменится на противоположное; для отмены ввода – нажать «◀».

## Установка порога срабатывания

Сигнализатор СКБВ обеспечивает отдельную установку порогов срабатывания местной светодиодной сигнализации датчика ДГГ-3 и сигнализации КВС-4 в случае превышения концентрации горючего газа в воздухе. Датчик имеет фиксированный порог срабатывания 20%НКПР. В КВС-4 имеется возможность задать порог срабатывания сигнализации в диапазоне от 0 до 100% НКПР, используются текущая информация о значении концентрации горючего газа, полученная от ДГГ-3. Только в случае срабатывания КВС-4 происходит выдача световой и звуковой сигнализации КВС-4, выдается сигнал во внешнее устройство при помощи реле, событие заносится в протокол тревожных извещений.

Для задания порога срабатывания тревожной сигнализации КВС-4 необходимо выбрать меню «Конфигурация\Параметры СГ».

Редактор оборудов.  
Ручной поиск  
Алгоритм тревоги  
>Параметры СГ

Затем выбрать пункт «Порог». Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼», ввод - «▶»; для отмены ввода – нажать «◀».

>Порог,%НКПР: 020  
Доп.информация:выкл

Порог,%НКПР: 020

Увеличение значения порога на единицу происходит при нажатии кнопки «▲», уменьшение на единицу – при нажатии кнопки «▼». Для подтверждения ввода нового значения порога следует нажать кнопку «►», для отмены ввода – нажать «◄».

Сигнализатор «СКБВ» обеспечивает регистрацию в электронном протоколе значений концентрации с повышенной точностью - до десятых долей процента НКПР. Для этого следует выбрать пункт «Дополнительная информация» и нажать кнопку «►», состояние измениться на противоположное, т.е. на «вкл».

Порог,%НКПР: 020  
>Доп.информация:вкл

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

### Установка гистерезиса температуры

ДТГ-3 содержит встроенный температурный датчик, измеряющий температуру окружающего воздуха. Данные о текущей температуре поступают от всех датчиков ДТГ-3 в КВС-4. Контроллер КВС-4 выдает тревожную сигнализацию в случае превышения заданного порогового значения температуры.

Для задания порога срабатывания тревожной сигнализации КВС-4 необходимо выбрать меню «Конфигурация\Параметры ПОЖ».

Ручной поиск  
Алгоритм тревоги  
Параметры СГ  
>Параметры ПОЖ

Затем выбрать пункт «Порог». Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼», ввод - «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

>Порог, С: 060  
Гистерезис 2С:выкл

Порог, С: 060

Увеличение значения порога на единицу происходит при нажатии кнопки «▲», уменьшение на единицу – при нажатии кнопки «▼». Для подтверждения ввода нового значения порога следует нажать кнопку «►», для отмены ввода – нажать «◄».

КВС-4 обеспечивает регистрацию в электронном протоколе температуры воздуха в месте установки ДТГ-3, при этом регистрируются изменения температуры более чем на 1°C. Для

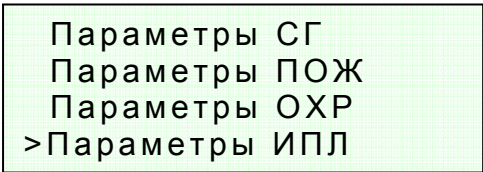
регистрации изменений более чем на 2°C следует установить значение «вкл» параметра «Гистерезис 2С» нажатием на кнопку «►».

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

### **Выключение опроса датчиков**

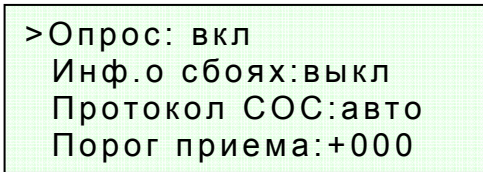
Периодическое считывание состояния всех датчиков ДГГ-3 контроллером КВС-4 может быть отключено. В этом случае информация от датчиков не будет поступать в КВС-4 и регистрироваться в электронном протоколе.

Для выключения опроса всех датчиков ДГГ-3 необходимо выбрать меню «Конфигурация\Параметры ИПЛ».



Параметры СГ  
Параметры ПОЖ  
Параметры ОХР  
>Параметры ИПЛ

Затем выбрать пункт «Опрос» и нажать кнопку «►». Состояние параметра «Опрос» должно измениться на противоположное. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; для отмены ввода – нажать «◄».



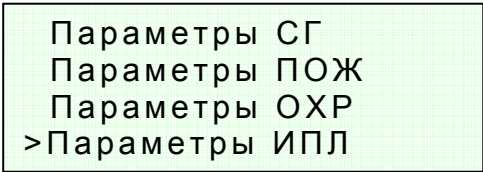
>Опрос: вкл  
Инф.о сбоях:выкл  
Протокол СОС:авто  
Порог приема:+000

Если установлен признак «выкл» поля «Опрос», то считывание текущего состояния всех ДГГ-3 контроллером КВС-4 не осуществляется.

### **Информация о сбоях**

КВС-4 обеспечивает регистрацию в электронном протоколе информации об однократных сбоях при информационном обмене с ДГГ-3. Сбоем считается отсутствие ответа датчика на запрос КВС-4.

Для разрешения регистрации сбоев необходимо выбрать меню «Конфигурация\Параметры ИПЛ».



Параметры СГ  
Параметры ПОЖ  
Параметры ОХР  
>Параметры ИПЛ

Затем выбрать пункт «Информация о сбоях» и нажать кнопку «►». Состояние параметра «Информация о сбоях» должно измениться на противоположное. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; для отмены ввода – нажать «◄».

```
>Опрос: вкл
Инф.о сбоях:выкл
Протокол СОС:авто
Порог приема:+000
```

Если установлен признак «выкл» поля «Информация о сбоях», то однократные сбои обмена не регистрируются в электронном протоколе сигнализатора.

Признак «Протокол СОС» должен быть установлен в положении «авто».

### Установка порога приема

КВС-4 обеспечивает установку оптимального порога приема ответных сигналов ДГГ-3 при информационном обмене с контроллером КВС-4 по линии ИПЛ. Подбор порога срабатывания компаратора устройства приема КВС-4 позволяет добиться максимального качества связи с датчиками ДГГ-3, установленными на объектах с различной топологией линии ИПЛ. Значение порога ИПЛ подбирается экспериментально в каждом случае.

Для задания порога ИПЛ необходимо выбрать меню «Конфигурация\Параметры ИПЛ».

```
Параметры СГ
Параметры ПОЖ
Параметры ОХР
>Параметры ИПЛ
```

```
Опрос: вкл
Инф.о сбоях:выкл
Протокол СОС:авто
> Порог приема:+000
```

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; для отмены ввода – нажать «◄». Затем выбрать пункт «Порог приема». Каждое нажатие на кнопку «►» приводит к изменению порога приема на 10 единиц, диапазон изменения составляет от минус 10 до плюс 20.

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

### Программирование режима работы реле

КВС-4 обеспечивает программирование функционального назначения четырех реле. Каждое реле КВС-4 может формировать следующие сигналы:

«Газ» - в случае превышения концентрации горючего газа порогового значения в случае загазованности горючим газом;

«Оповещение» - в случае выдачи сигнала на внешний звуковой или световой оповещатель;

«Неисправность» - в случае отказов датчиков, основных плат, узлов и блоков сигнализатора;

«Включен» - контакты реле замкнуты, если на КВС-4 подано электропитание;

«Выключен» - контакты реле постоянно разомкнуты;

«Программа» - управление работой реле при помощи встроенной программы автоуправления.

Для задания режима работы реле необходимо выбрать меню «Конфигурация\Настройка реле».

Параметры ПОЖ  
 Параметры ОХР  
 Параметры ИПЛ  
 >Настройка реле

>Реле 1: Выкл.  
 Реле 2: Выкл.  
 Реле 3: Выкл.  
 Реле 4: Выкл.

Выбрать тот номер «Реле», которое требуется запрограммировать и нажать кнопку «▶». Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; для отмены ввода – нажать «◀».

Затем выбрать требуемое функциональное назначение реле. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «▶», а для отмены ввода – нажать «◀».

>Прогр  
 Выкл  
 Вкл  
 Газ

>Газ  
 Неиспр.  
 Вкл  
 Оповещ.

Рекомендуется задавать следующий набор реле КВС-4: «Газ», «Неисправность», «Оповещение», «Включен».

### Установка пароля

Изменение всех настроек конфигурации КВС-4 защищено паролем, что обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к сигнализатору. Первоначально, при выпуске из производства, пароль «0000», что соответствует входу без пароля.

Для ввода нового пароля необходимо выбрать меню «Конфигурация\Установка пароля».

ИнтерфейсРИП(UPS)  
 Интерфейс10BaseT  
 Дата/время  
 >Установка пароля

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «▶»; для отмены ввода – нажать «◀».

Новый пароль:0001  
 <ОТМЕНА                      ОК>

Выбор разряда пароля осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором), увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Каждый разряд может принимать значения от 0 до 9. Для сохранения и ввода нового пароля следует нажать кнопку «▶» в крайне правом положении курсора; на ЖКИ отображается надпись «Пароль установлен».

Пароль установлен

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

Если пароль установлен (не 0000), то при выборе пункта меню «Конфигурация», КВС-4 потребует ввода пароля.

Введите пароль: 0000

<ОТМЕНА

ОК>

Выбор разряда пароля осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором), увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Подтверждение введенного значения происходит при нажатии кнопки «▶» в крайне правом положении курсора. Если введен правильный пароль, то открыт доступ к разделам меню «Конфигурация». Если введен не верный пароль, то доступ к разделам меню «Конфигурация» закрыт.

### Установка даты и времени

КВС-4 содержит календарь и часы реального времени с автономным питанием (аккумулятор), которые используются для формирования меток даты и времени в электронном протоколе.

Для корректировки текущей даты и времени необходимо выбрать меню «Конфигурация\Дата/время».

Интерфейс РИП(UPS)  
Интерфейс 10BaseT  
>Дата/время  
Установка пароля

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «▶»; для отмены ввода – нажать «◀».

Установка времени:  
20/09/02 19:45:01

Выбор разряда (день, месяц, год и час, минута, секунда) осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором); увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Подтверждение введенного значения происходит при нажатии кнопки «▶» в крайне правом положении курсора. Сохранение введенного значения времени и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

## Установка параметров Ethernet

КВС-4 работает в сети Ethernet. Необходимо задать IP-адрес и номер UDP порта. Для этого следует выбрать меню «Конфигурация\Интерфейс 10BaseT».

```
ИнтерфейсРИП(UPS)
>Интерфейс10BaseT
  Дата/время
  Установка пароля
```

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

Если интерфейс Ethernet выключен, то на ЖКИ выводится сообщение «нет».

```
>Включен:нет
```

Для включения интерфейса Ethernet следует нажать кнопку «►», состояние при этом изменится на «да».

Выбрать пункт «IP» для установки IP-адреса. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

```
Включен:да
>IP:192.168.002.100
  Порт:02000
```

```
Введите IP адрес:
  192.168.002.100
```

Выбор разряда осуществляется кнопками «◄» и «►» (выбранный разряд подчеркивается курсором); увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Сохранение введенного значения и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄» в крайне левом положении курсора.

Выбрать пункт «Порт» для установки номера UDP-порта. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

```
Включен:да
IP:192.168.002.100
>Порт:02000
```

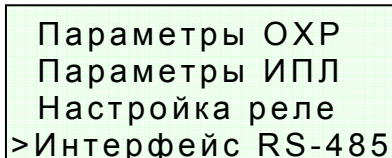
```
Порт UDP: 2000
<ОТМЕНА          ОК>
```

Выбор разряда осуществляется кнопками «◄» и «►» (выбранный разряд подчеркивается курсором); увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Подтверждение введенного значения происходит при нажатии кнопки «►» в крайне правом положении курсора. Сохранение введенного значения и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

## Установка параметров RS-485

Интерфейс RS-485 используется для каскадирования нескольких КВС-4 для считывания информации об их текущем состоянии, а также управления этими КВС-4. К одному из КВС-4 подключается по интерфейсу RS-232 или Ethernet персональный компьютер или другое аналогичное устройство, которое управляет обменом информацией и к которому поступают все данные о работе всех КВС-4. Для каждого КВС-4 следует задать индивидуальный адрес.

Для задания адреса следует выбрать меню «Конфигурация\ Интерфейс RS-485».



Параметры ОХР  
Параметры ИПЛ  
Настройка реле  
>Интерфейс RS-485

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

Если интерфейс RS-485 выключен, то на ЖКИ выводится сообщение «нет».



>Включен: нет

Для включения интерфейса RS-485 следует нажать кнопку «►», состояние при этом изменится на «да».

Выбрать пункт «Адрес» для установки адреса. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◄».



Включен: да  
>Адрес RS-485:001



Адрес RS-485:001

Увеличение значения адреса на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения на единицу осуществляется кнопкой «▼». Сохранение введенного значения и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «►».

## Самодиагностика

КВС-4 содержит встроенную систему контроля основных функциональных узлов блока в ручном режиме. Проверяется таймер, энергонезависимая постоянная память, интерфейс Ethernet, интерфейс RS-485, интерфейс ИПЛ, узел искрозащиты. В ходе работы системы встроенного контроля формируются тестирующие воздействия для соответствующих узлов и оценивается выходной результат узла на это воздействие. Если узел исправен, то на ЖКИ выдается сообщение «Норма». Часть элементов, таких как светодиоды и звукоизлучатель контролируются органолептическим методом, т.е. КВС-4 формирует на короткое время звуковой сигнал и свечение соответствующих светодиодов и оператор должен визуально и на слух убедиться в исправности этих элементов.

Все проверки проходят автоматически, для запуска программы самодиагностики следует выбрать меню «Конфигурация\Самодиагностика» и нажать кнопку «►».

Интерфейс10BaseT  
Дата/время  
Установка пароля  
>Самодиагностика

Если КВС-4 исправен, то после окончания проверок на ЖКИ выводится сообщение «Все в норме».

A=AF-95-1D-00-00-18  
Все в норме  
Нажмите кнопку...

Если программа обнаружила неисправный функциональный узел КВС-4, то после окончания проверок на ЖКИ выводится сообщение о количестве неисправных узлов «Ошибок».

A=AF-95-1D-00-00-18  
Ошибок: 001  
Нажмите кнопку...

Для выхода из меню «Самодиагностика» следует нажать любую кнопку.

### Статистика

КВС-4 обеспечивает учет времени работы блока:

- подсчет количества времени, в течение которого блок находился во включенном состоянии;
- подсчет количества времени, в течение которого работают часы от встроенного аккумулятора;
- подсчет количества включений блока.

КВС-4 также отображает значение текущего периода считывания состояния датчиков ДГТ-3 (тип. 1100 мс).

Тревожные извещения  
Конфигурация  
Взятие/снятие  
>Статистика

Период:01100мс  
Включений:00039  
Включен:00002 дн,11ч  
Батарея:00072 дн,22ч

Для выхода из меню «Статистика» следует нажать кнопку «◄».

## Параметры РИП

КВС-4 обеспечивает контроль текущего состояния источника бесперебойного питания ИБП с целью проверки его работоспособности. Информация, формируемая ИБП, считывается КВС-4 по интерфейсу RS-232. Данные о состоянии ИБП можно получить вручную на табло КВС-4. Для этого следует выбрать меню «Конфигурация\Интерфейс РИП (UPS)» и нажать кнопку «►».

```
ИнтерфейсРИП(UPS)
>Интерфейс10BaseT
Дата/время
Установка пароля
```

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◀».

Для запроса параметров ИБП необходимо установить признак подключения ИБП «Подключен UPS:да» и выполнить команду «Запрос параметров».

```
Подключен UPS: да
>Запрос параметров >
```

```
> Smart-UPS 750
U сети,В: 220,3
U выходное,В: 221,7
Нагрузка,%: 010,0
```

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◀».

КВС-4 считывает и отображает следующие параметры ИБП:

«Smart-UPS 750» – тип ИБП;

«U сети, В» – напряжение питающей сети (входное);

«U выходное, В» – выходное напряжение ИБП;

«Нагрузка, %» – текущая выходная нагрузка ИБП;

«Заряд бат.,%» – текущая емкость батареи ИБП;

«Время раб., мин» – ожидаемое время работы ИБП от встроенной батареи.

Переключение КВС-4 на питание от батареи ИБП и обратно на питание от сети регистрируются в электронном журнале КВС-4.

## Замена датчика

Во время эксплуатации сигнализатора СКБВ возникает необходимость замены неисправного датчика ДГГ-3. Для замены неисправного датчика ДГГ-3 следует выполнить следующие действия:

- 1) определить адрес неисправного датчика ДГГ-3, используя пункты меню «Состояние датчиков»;
- 2) удалить неисправный датчик ДГГ-3 из таблицы оборудования КВС-4, используя пункты меню «Состояние датчиков»;
- 3) отключить неисправный ДГГ-3 от линии ИПЛ не обесточивая сигнализатор;
- 4) подключить вместо неисправного датчика исправный ДГГ-3;

- 5) занести новый датчик ДГГ-3 в таблицу оборудования КВС-4, используя пункты меню «Ручной поиск» и добавить найденный новый ДГГ-3 в таблицу оборудования;
- 6) проверить текущее состояние ДГГ-3, используя пункты меню «Состояние датчиков».

### Расчет количества датчиков

Количество датчиков ДГГ-3, которое может быть подключено к линии ИПЛ составляет от 1 до 8 штук и напрямую зависит от длины кабеля линии и точек подключения датчиков к линии ИПЛ.

Для расчета количества ДГГ-3 следует использовать программу «Расчет луча системы СОС-95». Вид экрана программы приведен на рисунке 7.

| N | Адрес | Кабель     | Длина (м) | R (Ом) | Блок    | Режим      | P (мВт) | ГР | I (мА) | U (В) |
|---|-------|------------|-----------|--------|---------|------------|---------|----|--------|-------|
| 1 | 1     | РК-50-7-11 | 930       | 13,02  | БСМ     | Нормальный | 1200    |    | 72.34  | 16.59 |
| 2 | 2     | РК-50-7-11 | 160       | 2,24   | БСМ     | Нормальный | 1200    |    | 74.23  | 16.17 |
| 3 | 3     | РК-50-7-11 | 200       | 2,8    | БСМ-1.5 | Нормальный | 600     |    | 37.87  | 15.84 |
| 4 | 4     | РК-50-7-11 | 220       | 3,08   | БСМ-1.5 | Нормальный | 600     |    | 38.45  | 15.61 |
| 5 | 5     | РК-50-7-11 | 140       | 1,96   | БСМ-1.5 | Нормальный | 600     |    | 38.63  | 15.53 |

Длина луча: 1650 м    Сопротивление: 23,1 Ом    Емкость: 0,165 мкФ    Индуктивность: 0,413 мГн  
 Проект: СМ-1 Савеловский ИПЛЗ    Блоков: 5    Проблем: 0    Ток: 261 мА    Расчет успешно завершен...

Рисунок 7 – Результат расчета количества ДГГ-3 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».

Расчет луча линии ИПЛ считается удовлетворительным, если напряжение питания каждого датчика ДГГ-3 не ниже минимально допустимого 14 В, а суммарный ток потребления в линии ИПЛ не превышает 0,25 мА.

### Работа с БД-3

Портативный блок диагностики БД-3 предназначен для настройки датчика ДГГ-3. Блок БД-3 подключается к ДГГ-3 при помощи штатного соединителя.

Система меню БД-3 обеспечивает работу БД-3 в следующих режимах:

- «Работа с датчиком»;
- «Ввод ПГС»;
- «Чтение журнала»;
- «Очистка журнала» (дополнительный режим);
- «Единицы измерения» (дополнительный режим);
- «Установка времени» (дополнительный режим).

Меню: 12:02.17  
Работа с датчиком  
Ввод ПГС  
Чтение журнала

Выбор режима осуществляется при нажатии на кнопки «▼» и «▲», ввод режима при нажатии «►».

Примечание - Для перехода в дополнительный режим следует удерживать кнопку «▼» в момент включения питания тумблером ВКЛ.

#### **Режим «Работа с датчиком»**

Режим «Работа с датчиком» обеспечивает настройку и контроль параметров ДГТ-3. Для ввода этого режима необходимо нажать кнопку «►». БД-3 считывает идентификационный код датчика и в случае успешного считывания на табло БД-3 должно выводиться сообщение «Подключен блок ДГТ-3 (id=24)», а в случае отсутствия ответа датчика выводится сообщение «Не найден!».

Поиск датчика  
Не найден!

В режиме «Работа с датчиком» обеспечивается выполнение следующих команд:

- «Показания датчика»;
- «Параметры датчика»;
- «Поверка датчика»;
- «Проверка связи»;
- «Настройка нуля»;
- «Настройка чувствительности»;
- «Изменить адрес».

Показания датчика  
Параметры датчика  
Поверка датчика  
Проверка связи

Выбор команды осуществляется при нажатии на кнопки «▼» и «▲», ввод команды при нажатии «►», выход из режима «Работа с датчиком» при нажатии «◄».

### Текущее состояние датчика

БД-3 при вводе команды «Показания датчика» обеспечивает считывание из ДГГ-3 и отображение на табло следующей текущей информации:

Г = 000,2% НКПР  
t = +027 °C

- концентрации горючего газа «Г=<концентрация> <%НКПР(ОД)>»;
- температуры воздуха «t=<температура>°C»;

Если датчик неисправен или не готов к работе, то на табло выводится одно из следующих сообщений:

- состояния датчика «Нет ответа от ДГГ-3» в случае отсутствия ответной посылки на запрос БД-3;
- состояния датчика «Не прогрелся ЧЭ»;
- состояния датчика «Замыкание ЧЭ»;
- состояния датчика «Обрыв ЧЭ»;
- состояния датчика «Выкл. питание»;
- состояния датчика «Нет готовн. Учэ»;
- состояния датчика «Uчэ>2,3В»;
- состояния датчика «Uчэ<2,1В»;
- состояния датчика «t=НСП».

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◄».

### Параметры состояния датчика

БД-3 обеспечивает при вводе команды «Параметры датчика» считывание из ДГГ-3 и отображение на табло следующих параметров ДГГ-3:

Uчэ=2,19В Iчэ = 136мА  
Uл=29,7В A=002 Z=018  
S=46 мВ/%НКПР  
Дата повер.: 22/03/04

- напряжения питания чувствительного элемента «U чэ»;
- напряжения питания датчика «Uл»;
- тока, потребляемого ЧЭ «Iчэ»;
- даты поверки (калибровки) датчика;
- смещения нуля «Z»;

- коэффициента преобразования «S»;
- адреса «А».

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◀».

### Режим поверки датчика

БД-3 обеспечивает при вводе команды «Поверка датчика» настройку нуля и чувствительности ДГГ-3 в следующей последовательности:

- подача чистого воздуха и измерение отклонения нуля (отображается значение «отклонение нуля: <значение>» и длительность подачи воздуха «Время, с: <значение>»);

Подайте воздух  
Отклонение нуля: +007  
Время, с: 0075  
Для продолжения: →

- по истечении времени продувки датчика (обычно достаточно для длины воздухопроводной трубки 2 м одной минуты при расходе воздуха 0,3л/мин) следует нажать кнопку «▶»;
- подача ПГС и измерение уровня выходного сигнала при заданном значении ПГС (отображается значение используемой смеси и время подачи ПГС «Время, с: <значение>»);

Подайте повер. смесь  
(47,9% НКПР)  
Время, с: 0075  
Для продолжения: →

- по истечении времени продувки датчика (обычно достаточно для длины воздухопроводной трубки 2 м одной минуты при расходе смеси 0,3л/мин) следует нажать кнопку «▶»;
- расчет и запись в ДГГ-3 новых значений смещения нуля и коэффициента преобразования;
- запись новых параметров ДГГ-3 в электронный протокол БД-3.

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется автоматически после записи параметров датчика.

### Проверка связи с БД-3

БД-3 обеспечивает при вводе команды «Проверка связи» подсчет и отображение на табло количества ошибок при информационном обмене между БД-3 и с датчиком ДГГ-3.

Качество: 100%  
Опросов: 023  
Ошибок: 000

На основании количества ошибок «Ошибок: <число>» рассчитывается качество связи  $K$ , %, по формуле

$$K = \frac{N^{err}}{N} \times 100 \Big|_T, \quad (1)$$

где  $N^{err}$  - количество ошибок (отсутствие ответа ДГГ-3 на запрос) за интервал усреднения;

$N$  - общее количество запросов ДГГ-3 за интервал усреднения;

$T$  - интервал усреднения.

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◀».

### Раздельная настройка нуля

БД-3 обеспечивает при вводе команды «Настройка нуля» настройку нуля ДГГ-3 в следующей последовательности:

- подача чистого воздуха и измерение текущего значения нуля (отображается текущее «084» и старое «Ноль:090» значение нуля);

|                                             |
|---------------------------------------------|
| Настройка нуля<br>084<br>Ноль:090 Записать→ |
|---------------------------------------------|

- запись в ДГГ-3 нового значения смещения нуля (нажать кнопку «▶»).

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется автоматически после записи параметров датчика.

### Раздельная настройка чувствительности

БД-3 обеспечивает при вводе команды «Настройка чувствительности» настройку чувствительности ДГГ-3 в следующей последовательности:

- подача ПГС и измерение уровня выходного сигнала при заданном значении ПГС (отображаются текущее значение коэффициента преобразования « $S_n = \langle \text{число} \rangle \text{ мВ/\% НКПР}$ » и старое значение коэффициента преобразования « $S_c = \langle \text{число} \rangle \text{ мВ/\% НКПР}$ », коэффициент « $K = \langle \text{число} \rangle$ »);

|                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подайте повер. смесь<br>$S_c = 37,34 \text{ мВ/\% НКПР}$<br>$S_n = 23,09 \text{ мВ/\% НКПР}$<br>$K = 00009 \quad \text{Записать} \rightarrow$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- расчет и запись в ДГГ-3 нового значения коэффициента преобразования (нажать кнопку «▶»).

Если текущий коэффициент преобразования недостаточен для нормальной работы датчика, то выводится сообщение «Малая чувствительность ЧЭ».

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется автоматически после записи параметров датчика.

### Изменение адреса

БД-3 обеспечивает смену адреса ДГГ-3 при вводе команды «Изменить адрес» в следующей последовательности:

- отображение и ввод нового значения адреса ДГГ-3 (увеличение значения на 1 при нажатии кнопки «▲», уменьшение значения на 1 при нажатии «▼»);

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| Новый адрес:<br>023<br><div style="text-align: right;">Записать→</div> |
|------------------------------------------------------------------------|

- ввод и запись адреса в память датчика (нажать кнопку «►»).

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется автоматически после записи параметров датчика.

### Режим ввода ПГС

Режим «Ввод ПГС» обеспечивает ввод и отображение на табло значения концентрации ПГС, используемого для расчета коэффициента преобразования ДГГ-3.

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Поверочная смесь(↑)<br>2,11 об % метана<br>(47,9 % НКПР) |
|----------------------------------------------------------|

Увеличение значения на 1 происходит при нажатии кнопки «▲», уменьшение значения на 1 - при нажатии кнопки «▼», ввод и запоминание значения происходит при нажатии кнопки «►».

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◀».

### Чтение журнала БД-3

Режим «Чтение журнала» обеспечивает отображение на табло следующих параметров ДГГ-3, считанных из электронного протокола БД-3:

- адреса «А»;
- даты калибровки датчика;
- смещения нуля «Z»;
- концентрации ПГС «Пов. смесь»;
- коэффициента преобразования «S» (при нажатии на кнопку «►»).

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 23/05/04    23:45.33<br>Калибровка    A=006<br>Пов.смесь:47,9%НКПР<br>Z=083(-020) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| 23/05/04    23:45.33<br>Калибровка    A=006<br>S=23,06мВ/%НКПР<br>Ошибка:006% |
|-------------------------------------------------------------------------------|

Просмотр следующих записей о калибровках датчиков, зарегистрированных в электронном протоколе, осуществляется при нажатии кнопки «▲» и «▼».

Выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◀».

### Очистка журнала БД-3

Режим «Очистка журнала» обеспечивает стирание всех записей о калибровках ДГТ-3 электронного протокола БД-3.

Очистить журнал?

Для очистки нажми →

Нажатие на кнопку «▶» приводит к стиранию всей информации электронного журнала.

### Выбор единиц измерения

Режим «Единицы измерения» обеспечивает выбор единиц измерения концентрации горючего газа в процентах НКПР «%НКПР» или в процентах объемной доли «% объемной доли».

Единицы измерения

%НКПР

Выбор единиц измерений осуществляется при нажатии кнопки «▲» и «▼».

Запоминание текущей единицы измерения и выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◀».

### Установка времени БД-3

Режим «Установка времени» обеспечивает ввод текущей даты и времени в формате «<день>, <месяц>, <год>, <час>, <минута>».

Установка времени

Дата:      Время:  
01/15/04      20:15

Выбор поля при редактировании осуществляется кнопками «▶» и «◀»; увеличение значения на 1 - при нажатии кнопки «▲», уменьшение значения на 1 - при нажатии «▼».

Запоминание текущей даты, времени и выход в режим «Работа с датчиком» осуществляется при нажатии на кнопки «◀».

## 3 Транспортирование и хранение

### 3.1 Указания по транспортированию

Блоки сигнализатора СКБВ 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 блоки сигнализатора СКБВ в упаковке должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- транспортная тряска с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 10 до 120 в минуту или 15000 ударов;
- температура окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 55°C;
- относительной влажности окружающего воздуха не более 95% при 30°C.

При транспортировании сигнализатора СКБВ 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.

### 3.2 Указания по хранению

Блоки сигнализатора СКБВ следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## 4 Монтаж системы

### 4.1 Указания мер безопасности

#### Общие требования

При монтаже и эксплуатации сигнализатора СКБВ необходимо соблюдать:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- 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), утвержденных Госгортехнадзором России № 20 от 18.04.95;
- действующие на предприятии инструкции по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

К эксплуатации сигнализатора допускаются лица изучившие настоящее РЭ, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При работе с ручными электроинструментами необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.013.0-87.

При работе на высоте необходимо использовать только приставные лестницы и стремянки. При пользовании приставными лестницами обязательно присутствие второго человека. Нижние концы лестницы должны иметь упоры.

Помещение, где проводятся испытания и настройка ДГГ-3, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

### **ВНИМАНИЕ!**

При эксплуатации блока КВС-4 обязательно соблюдать следующие требования:

- перед включением проверить надежность элементов заземления;
- блок должен быть установлен вне взрывоопасной зоны;
- блок содержит электрические цепи с опасным для жизни напряжением 220 В;
- запрещается открывать крышку блока, не отключив блок от сети питания;
- все операции по замене плат и элементов блока необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

### **Защита от поражения электрическим током**

Блоки сигнализатора СКБВ по способу защиты человека от поражения электрическим током выполнены следующих классов по ГОСТ 12.2.007.0 (см. таблицу 23).

Таблица 23

| Блок СКБВ   | Класс защиты | Обеспечение защиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КВС-4       | I            | Рабочая изоляция токоведущих частей и элемент для заземления. Провод для присоединения к источнику питания имеет заземляющую жилу и вилку с заземляющим контактом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ДГГ-3, БД-3 | III          | Работа при безопасном сверхнизком напряжении (менее 42В), не имеют ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении. Блоки ДГГ-3 присоединены непосредственно к источнику питания КВС-4, преобразующему более высокое напряжение в безопасное сверхнизкое напряжение, что осуществляется посредством разделительного трансформатора с отдельными обмотками, его входная и выходная обмотки электрически не связаны и между ними имеется двойная или усиленная изоляция |

Дополнительная защита человека от поражения электрическим током обеспечивается за счет конструкции оболочки блоков с целью предотвращения возможности случайного прикосновения к токоведущим частям изделия. Степень защиты оболочек блоков КВС-4, ДГГ-3, БД-3 соответствует IP54 по ГОСТ 14254, т.е. блоки частично защищены от проникновения пыли внутрь и от брызг воды, падающих под любым углом.

При подключении КВС-4 к сети питания 220В сразу подается напряжение к цепям блока, индикатором включения является появление сообщения «Работа» на ЖКИ блока КВС-4 и подсветка ЖКИ.

## Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

### ВНИМАНИЕ!

- КВС-4 должен быть установлен вне взрывоопасной зоны.
- Запрещается изменять конструкцию, электрическую схему и монтаж сигнализатора СКБВ.

Взрывобезопасность сигнализатора при эксплуатации во взрывоопасных зонах 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 по искробезопасным электрическим цепям электротехнических устройств, установленных вне взрывоопасных зон, где возможно образование взрывоопасных смесей и паров с воздухом, относящихся категории IIА и группам Т1–Т4 по ГОСТ Р 51330.0, обеспечивается исполнением блоков:

- КВС-4 - исполнение [Exib]IIА X;
- ДГГ-3 - исполнение 1ExibdIIАТ4 X;
- БД-3- исполнение 1ExibIIАТ4 X;

Знак X в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации сигнализатора СКБВ необходимо соблюдать следующие **особые условия**:

- эксплуатацию должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации сигнализатора СКБВ во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с сигнализатором СКБВ;
- запрещается проводить замену и зарядку аккумуляторного блока питания БД-3 во взрывоопасных зонах;
- запрещается пользоваться ДГГ-3 с поврежденным корпусом, сеткой ЧЭ;
- запрещается пользоваться блоками КВС-4, ДГГ-3, БД-3 с нарушенной пломбой;
- к разъемам КВС-4 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, разрешение на применение Госгортехнадзора России во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории IIА;
- электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к разъемам КВС-4 с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, приведенных в пунктах «Обеспечение взрывозащищенности» руководства по эксплуатации ЕСАН.425519.003РЭ;
- монтаж сигнализатора должен осуществляться в условиях, оговоренных в настоящем РЭ.

При работе с сигнализатором СКБВ допускается:

- производить подключение БД-3 к ДГГ-3 без отключения питания ДГГ-3 и КВС-4;
- производить подключение и отключение ДГГ-3 к линии ИПЛ без отключения питания КВС-4.

## 4.2 Общие сведения

Места установки блоков сигнализатора СКБВ должны выбираться с учетом следующих условий:

- 1) блоки должны быть установлены на стенах помещений в местах, удобных для их технического обслуживания, где блоки защищены от механических повреждений, скопления конденсата, протечек воды и вмешательства в их работу посторонних лиц;
- 2) места установки блоков должны соответствовать условиям эксплуатации;
- 3) не следует устанавливать блоки в местах, где возможно попадание капель воды на корпуса блоков, вблизи источников мощных электромагнитных полей и инфракрасного излучения (тепловых устройств) на расстоянии менее 1 м, вблизи источников вибрации;
- 4) при установке КВС-4 на горючих основаниях (деревянные стены и т.п.) необходимо применять огнезащитный материал (стальной лист толщиной не менее 1 мм, текстолит, асбестоцемент и т.п. толщиной не менее 3 мм), размеры защитного основания не менее (400×500) мм;
- 5) на время монтажа соединительных кабелей на разъемы установить заглушки для исключения попадания пыли и влаги внутрь корпуса;
- 6) сверление дополнительных проходных отверстий в корпусах блоков КВС-4, ДГГ-3, БД-3 запрещено;
- 7) оставлять блоки на месте установки со снятыми крышками на время более одних суток запрещено;
- 8) закручивание винтов с усилием, деформирующим корпус блоков КВС-4, ДГГ-3, категорически запрещено;
- 9) недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих ПДК.

**ВНИМАНИЕ!** Все подсоединения сигнализатора СКБВ производить при отключенном питании КВС-4.

После распаковки сигнализатора СКБВ необходимо проверить его комплектность согласно руководству по эксплуатации СКБВ.

Перед монтажом блоков сигнализатора СКБВ необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- наличие на блоках пломб;
- отсутствие повреждений корпусов и маркировки блоков.

## 4.3 Порядок монтажа КВС-4

Монтаж КВС-4 проводить в следующей последовательности:

- 1) Установить КВС-4 в диспетчерском пункте с круглосуточным пребыванием дежурного персонала или в электрощитовом помещении в месте, удобном для технического обслуживания с учетом следующих требований:
  - расстояние от КВС-4 до ИБП должно быть не более 15 м;
  - расстояние от КВС-4 до других блоков КВС-4 при каскадировании должно быть не более 2000 м;
  - КВС-4 устанавливают на стене, крепление блоков к стене показано на рисунке Б.1 приложения Б;
  - КВС-4 крепят к стене над уровнем пола от 1,5 до 1,6 м при помощи четырех самонарезающих винтов согласно рисунку;
  - несколько КВС-4 должны располагаться на одном уровне; рекомендуемое расстояние между блоками КВС-4 от 0,2 до 0,3 м; допускается установка КВС-4 в металлический шкаф;

- для подключения электропитания КВС-4 к выходу ИБП имеется штатный сетевой шнур длиной 2 м.

Примечание - Допускается установка КВС-4 в помещениях без персонала, ведущего круглосуточное дежурство, при обеспечении отдельной передачи извещений о пожаре, проникновении и загазованности, о неисправности в помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, и обеспечении контроля каналов передачи извещений. В указанном случае, помещение, где установлены КВС-4 должно быть защищено от несанкционированного доступа.

- 2) Подключить штатный сетевой шнур между КВС-4 и ИБП в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.1 приложения А); соединитель не требует дополнительного крепления.
- 3) Выполнить монтаж соединительных кабелей ИПЛ 1...ИПЛ 4 между блоком КВС-4 и тройниковыми коробками в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.1 приложения А).

Примечание - Расстояние между параллельно проложенным кабелем ИПЛ и электропроводами электропитания или освещения должно быть не менее 0,5 м. Радиус изгиба кабеля ИПЛ должен быть не менее 10 наружных диаметров кабеля. Кабель соединителя крепится к строительным конструкциям при помощи скоб (тонколистовая оцинкованная сталь, пластиковые и т.п.), шаг крепления - не более 300 мм.

- 4) Подключить соединитель «КВС-ББП» между КВС-4 и разъему интерфейса «RS-232» ИБП в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.1 приложения А); соединитель не требует дополнительного крепления.
- 5) Подключить соединитель искробезопасного интерфейса «RS-485» к каскадируемому КВС-4 в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.2 приложения А); кабель соединителя должен отвечать требованиям гл.7.3 ПУЭ и разделов «Обеспечение взрывозащищенности» руководства по эксплуатации ЕСАН.425519.003РЭ.
- 6) Выполнить монтаж соединительного кабеля «10Base-T» между КВС-4 и внешним устройством в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.1 приложения А).
- 7) Выполнить монтаж соединительного кабеля «Сигналы реле» между КВС-4 и внешними устройствами в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.1 приложения А).
- 8) После монтажа проверить отсутствие повреждения корпуса, маркировки и наличие пломбы КВС-4.

## 4.4 Порядок монтажа ДГГ-3

Монтаж датчика ДГГ-3 производить в следующей последовательности.

- 1) Отключить электропитание КВС-4.
- 2) Закрепить блок ДГГ-3 на стене в месте, удобном для технического обслуживания с учетом следующих требований:
  - крепление ДГГ-3 показано на рисунках Б.2, Б.3 приложения Б;
  - ДГГ-3 устанавливаются на кронштейны №1 или №2 при помощи фиксаторов, кронштейны крепятся при помощи двух самонарезающих винтов на пластмассовых дюбелях;
  - кронштейны крепления ДГГ-3 должны быть установлены на расстоянии (15–30) см от потолка помещения так, чтобы ДГГ-3 располагался вертикально (отклонение не более  $\pm 15^\circ$  в любом направлении);
  - закручивание винтов с усилием, деформирующим корпус ДГГ-3, категорически запрещено.

- 3) Подключить кабель ДГГ-3 к разъему к разъему «РК50-7-11К» тройниковой коробки в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.3 приложения А);
- 4) После монтажа проверить отсутствие повреждения корпуса, маркировки и наличие пломбы ДГГ-3.

#### 4.5 Порядок монтажа тройниковой коробки

Монтаж тройниковой коробки производить в следующей последовательности.

- 1) Отключить электропитание питание КВС-4.
- 2) Закрепить тройниковую коробку на стене или потолке в месте, удобном для технического обслуживания с учетом следующих требований:
  - крепление тройниковой коробки показано на рисунках Б.2, Б.3, Б.4 приложения Б;
  - тройниковую коробку устанавливают на кронштейны №1 или №2 при помощи фиксаторов;
  - отдельный кронштейн крепления тройниковой коробки должен быть установлены на расстоянии не более 1,8 м от ДГГ-3;
  - закручивание винтов с усилием, деформирующим корпус тройниковой коробки, категорически запрещено.
- 3) Подключить кабель ДГГ-3 к разъему «РК50-7-11К» тройниковой коробки в соответствии со схемой подключения. Жесткая фиксация и уплотнение кабелей в тройниковой коробке осуществляется затяжкой крышки коробки на самонарезающих винтах
- 4) На конце линии ИПЛ подключить терминатор к разъему «РК50-7-11К» тройниковой коробки в соответствии со схемой подключения (см. рисунок А.1 приложения А).
- 5) Контакты клеммника «РК50-7-11К» после подключения проводников покрыть защитным составом.
- 6) После монтажа проверить отсутствие повреждений корпуса тройниковой коробки.
- 7) Герметизировать и опломбировать крышку тройниковой коробки; герметизацию проводить акриловым герметиком по периметру разъема корпуса тройниковой коробки. Допускается применение силиконового герметика для герметизации тройниковой коробки только в том случае, если расстояние между тройниковой коробкой и ДГГ-3 не менее 1,5 м.

#### 4.6 Монтаж информационно-питающей линии и линии RS-485

Монтаж информационно-питающей линии ИПЛ и линии интерфейса RS-485 производить с учетом следующих требований.

- 1) Прокладку кабеля ИПЛ и RS-485 во взрывоопасных зонах осуществлять в соответствии с ПУЭ.
- 2) Кабель ИПЛ и RS-485 проложить открытым способом в металлическом лотке со съемной крышкой или в гофрированной трубе диаметром 16 мм из ПВХ пластика. Металлические оцинкованные лотки должны быть соединены между собой болтами М8. Крепление коробов к конструкциям производят скобами с расстоянием между ними не более 2 м. Количество изгибов трассы кабелей ИПЛ и RS-485 должно быть минимально возможным.
- 3) Кабель ИПЛ и RS-485 закрепляются скобами у вводов в приборы и тройниковые коробки на расстоянии 50-100 мм от них.
- 4) При выполнении прохода через перегородки и перекрытия кабель ИПЛ и RS-485 должен прокладываться в гофрированной трубе по каналам или в отрезках труб. Заделка кабелей в строительные конструкции наглухо не допускается. Кабели в трубах должны лежать

свободно, без натяжения, суммарное сечение их не должно превышать 20% от сечения трубы. Не допускается совмещенная прокладка силовых кабелей и линии ИПЛ, RS-485 в одной трубе.

- 5) В помещении диспетчерского пункта прокладку кабеля ИПЛ и RS-485 осуществляют в пластмассовых кабельных электротехнических коробах (кабель-каналах) со съёмными крышками или гофрированных трубах из ПВХ пластика. В помещениях короба должны устанавливаться на конструкциях по стенам, колоннам, под площадками, перекрытиями и т.п. Крепление коробов к конструкциям производят шурупами на пластмассовых дюбелях с расстоянием между ними не более 1 м. Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать 40% сечения короба в свету.
- 6) Кабель ИПЛ должен быть суммарной длиной не более 2000 м, рекомендуемый тип кабеля РК 50-7-15 ГОСТ 11326.18-79.
- 7) Трассу кабеля ИПЛ и RS-485 следует выбирать наикратчайшей, с учетом расположения силовых, ответвительных, водопроводных магистралей, а также других коммуникаций.
- 8) Запрещается прокладка кабеля ИПЛ, RS-485 и силовых кабелей совместно в одном канале стояка или коробе.
- 9) При прокладке кабеля ИПЛ и RS-485 параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 0,5 м, а их пересечения должны быть под углами 90° и 45° и изолированы ПВХ трубками. Допускается уменьшение расстояния до 0,25 м от кабеля ИПЛ, RS-485 до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей. Допускается прокладка кабеля ИПЛ, RS-485 на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных кабелей при условии их экранирования от электромагнитных наводок (например, в металлическом заземленном лотке с крышкой).
- 10) Трассы проводок кабеля ИПЛ и RS-485 по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.
- 11) Кабели ИПЛ и RS-485 перед прокладкой должны быть проверены на отсутствие повреждений изоляции, целостности жил и на соответствие нормам сопротивления изоляции.
- 12) Соединение кабеля ИПЛ, RS-485 методом скрутки запрещается. Если при прокладке кабелей ИПЛ возникает необходимость срастить коаксиальные кабели, то эту операцию необходимо выполнить в тройниковой коробке с помощью соединителя «РК-50-7-11К» ЕСАН.685624.096. Жесткая фиксация и уплотнение кабелей тройника осуществляется затяжкой крышки коробки. Тройниковую коробку устанавливают в месте удобном для обслуживания на кронштейн «№1». Крепить тройниковую коробку к кронштейну «№1» при помощи двух фиксаторов.
- 13) При прокладке кабеля ИПЛ и RS-485 не допускать его натяжения, механических защемлений и изгибов радиусом менее семи наружных диаметров коаксиального кабеля.
- 14) Проложенные кабели ИПЛ и RS-485 снабжаются бирками. На бирках (в начале и конце линии) указывается марка, напряжение, номер кабеля и наименование линии. Наименование линии должно включать номер КВС-4 и номер ИПЛ, например, 1-1. Бирки и маркировка должны быть стойкими к воздействию окружающей среды. Бирки располагаются по длине линии не реже чем через 50 м на открыто проложенных кабелях и в местах изменения профиля и в местах прохода кабелей через огнестойкие перегородки и перекрытия. На концы кабеля линии ИПЛ и RS-485 наносят маркировку синего цвета.
- 15) Подключение блоков ДГГ-3, КВС-4 к линии ИПЛ осуществляется при помощи тройниковых коробок с использованием разъемов «РК50-7-11К» под винт.
- 16) Подключение блоков КВС-4 к линии RS-485 осуществляется при помощи разъемов, входящих в комплект поставки сигнализатора СКБВ.

## 4.7 Защитное зануление

- 1) Защитному занулению подлежат блоки КВС-4 в соответствии с требованиями ПУЭ.
- 2) Заземляющее устройство должно соответствовать требованиям ПУЭ. Сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования, должно быть не более 4 Ом.
- 3) КВС-4 поставляется с питающим сетевым кабелем с земляным проводом. Его следует подключать только к питающим розеткам с заземлением.
- 4) Каждый блок КВС-4 должен быть присоединен к шине заземления при помощи отдельного ответвления.
- 5) Цепи заземления не должны содержать разъединяющих устройств и предохранителей. В сухих помещениях заземляющие проводники проложить непосредственно по стенам.

## 5 Пусконаладочные работы

### 5.1 Общие сведения

Пусконаладочные работы сигнализатора СКБВ должны выполняться монтажно-наладочной организацией, имеющей разрешение на эти виды работ в соответствии с требованиями следующих технических документов:

- 1) Руководство по эксплуатации ЕСАН.425519.003РЭ;
- 2) Инструкция диспетчера ЕСАН.425519.003И1;
- 3) Инструкция по проверке работоспособности ЕСАН.425519.003И2.

При проведении пусконаладочных работ сигнализатора СКБВ должен использоваться комплект контрольно-диагностической аппаратуры (см. ЕСАН.425519.003И2).

Производство пусконаладочных работ сигнализатора СКБВ производится в следующей последовательности:

- 1) выполнение подготовительных работ;
- 2) автономная наладка сигнализатора СКБВ;
- 3) комплексная наладка сигнализатора СКБВ.

### 5.2 Подготовительные работы

Подготовительные работы проводятся до или во время монтажа сигнализатора загазованности

На этапе подготовительных работ должны быть изучены руководства по эксплуатации сигнализатора СКБВ, должна быть проведена частичная проверка работоспособности и настройка блоков системы. Должны быть оборудованы необходимым инвентарем и вспомогательными техническими средствами рабочие места наладчиков.

- 1) Проверить работоспособность блока ДГГ-3 в соответствии с «Инструкцией по проверке работоспособности ЕСАН.425519.003И2» в следующей последовательности:
  - установка адреса в соответствии с проектом;
  - проверка качества связи по линии ИПЛ;
  - проверка тока потребления;
  - проверка качества связи по линии RS-232;
  - контроль работоспособности с использованием поверочных газовых смесей.
- 2) Проверить работоспособность блока КВС-4 в соответствии с «Инструкцией по проверке работоспособности ЕСАН.425519.003И2» в следующей последовательности:
  - проверка выходного напряжения линий ИПЛ;
  - проверка тока срабатывания линий ИПЛ;
  - проверка работоспособности при помощи средств встроенного самоконтроля;
  - настройка конфигурации;
  - проверка качества связи по интерфейсу Ethernet.

Примечание - Проверку работоспособности блоков сигнализатора СКБВ производить при помощи комплекта контрольно-диагностической аппаратуры.

### 5.3 Автономная наладка

На этапе автономной наладки сигнализатора загазованности СКБВ, которая проводится после завершения его монтажа на объекте, осуществляется корректировка ранее проведенной настройки и регулировки блоков сигнализатора СКБВ, дополнительная настройка параметров блоков, частичная проверка работоспособности блоков сигнализатора СКБВ. Настройка параметров блоков системы производится вручную.

Операции по настройке и проверке сигнализатора загазованности СКБВ, проводимые на этапе автономной наладки:

- 1) настройка конфигурации КВС-4и проверка качества связи с каждым датчиком ДГГ-3;
- 2) контроль работоспособности ДГГ-3 с использованием поверочных газовых смесей;
- 3) проверка работоспособности КВС-4 при переключении на электропитание от ИБП;
- 4) проверка качества связи по интерфейсу Ethernet.

#### Настройка конфигурации КВС-4

Настройку конфигурации КВС-4 проводить в следующей последовательности.

- 1) Включить электропитание ИБП. На табло КВС-4 должна появиться надпись «Работа» и отображаться текущее время – час, минута, секунда.

Работа> 16:34:01

Для входа в главное меню следует нажать кнопку «►».

- 2) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Автонастройка», подтвердить удаление текущей конфигурации, нажав кнопку «►».

Текущая конфигурация  
будет удалена  
Продолжить?  
<Нет Да>

КВС-4 автоматически выполнит поиск датчиков ДГГ-3, которые подключены к линиям ИПЛ 1... ИПЛ 4 и занесет найденные датчики ДГГ-3 и их адреса в таблицу оборудования. Во время поиска датчиков на табло КВС-4 отображается текущий адрес («Адрес») и количество найденных датчиков («Всего»). Также отображается адрес, тип последнего найденного датчика и его идентификационный код (id).

Поиск датчиков.  
Адрес: 054  
018: ДГГ ,id=024  
Всего: 007

Проверить соответствие количества найденных датчиков ДГГ-3 количеству реально установленных на объекте.

По окончании завершения процедуры поиска табло КВС-4 примет следующий вид.

>Автонастройка  
Редактор оборудов.  
Ручной поиск  
Алгоритм тревоги

- 3) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Редактор оборудования» и проверить, что все ДГГ-3, подключенные к КВС-4, присутствуют в списке оборудования. На табло КВС-4 отображается номер строки в таблице оборудования, перечень типа датчика и адрес датчика («А=»). Адреса датчиков ДГГ-3 должны соответствовать проекту.

|           |       |
|-----------|-------|
| >000: ДГГ | A=003 |
| 001: ДГГ  | A=016 |
| 002: ДГГ  | A=024 |
| 003: ДГГ  | A=065 |

Перемещение по строкам таблицы осуществляется при помощи кнопок: вверх «▲» и вниз «▼». Для выхода из редактора нажать кнопку «◀».

- 4) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Редактор оборудования» и установить для каждого ДГГ-3 гистерезис, равный 5 % НКПР. Для того, что бы изменить значение гистерезиса, следует выбрать пункт меню «Гист.» и нажать кнопку «▶».

Тип: ДГГ  
Состояние: выключен  
Удалить  
> Гист.:0,1%НКПР: 010

Гист.:0,1%НКПР: 050

Увеличение значения гистерезиса на 1 осуществляется при нажатии кнопки «▲», уменьшение на 1 вниз – «▼». Для выхода и подтверждения введенного значения нажать кнопку «▶».

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

- 5) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Алгоритм тревоги» и установить:

«блокировка тревоги» – выключено;

«тревога при неисправностях» – включено;

«тревога по непрочитанным извещениям» – включено.

Блок. тревоги: выкл  
Тр. при неисправ.: вкл  
Непрочит. тр.: вкл

Выбор вида блокировки осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼». Изменение состояния блокировки осуществляется нажатием кнопки «►», при повторном нажатии на кнопку «►» состояние изменится на противоположное; для отмены ввода – нажать «◄».

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

- 6) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Параметры СГ»

Затем выбрать пункт «Порог» и установить:

«порог срабатывания» – 20 %НКПР;

«дополнительная информация» – выключено.

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼», ввод - «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

>Порог, %НКПР: 020  
Доп. информация: выкл

Порог, %НКПР: 020

Увеличение значения порога на единицу происходит при нажатии кнопки «▲», уменьшение на единицу – при нажатии кнопки «▼». Для подтверждения ввода нового значения порога следует нажать кнопку «►», для отмены ввода – нажать «◄».

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

- 7) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Параметры ПОЖ» и установить:

«порог, С» - 60° С;

«гистерезис 2 С» - включен.

Затем выбрать пункт «Порог». Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼», ввод - «►»; для отмены ввода – нажать «◄».

>Порог, С: 060  
Гистерезис 2С: выкл

Порог, С: 060

Увеличение значения порога на единицу происходит при нажатии кнопки «▲», уменьшение на единицу – при нажатии кнопки «▼». Для подтверждения ввода нового значения порога следует нажать кнопку «►», для отмены ввода – нажать «◄».

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◄».

- 8) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Настройка реле» и установить:

«Реле 1» - Газ;

«Реле 2» - Неисправность;

«Реле 3» - Оповещение;

«Реле 4» – Вкл.

Выбрать тот номер «Реле», которое требуется запрограммировать и нажать кнопку «►». Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; для отмены ввода – нажать «◀».

```
>Реле 1: Газ
Реле 2: Неиспр.
Реле 3: Вкл.
Реле 4: Оповещ.
```

Затем выбрать требуемое функциональное назначение реле. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►», а для отмены ввода – нажать «◀».

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

- 9) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\ Интерфейс РИП» и установить признак подключения ИБП.

Проверить параметры ИБП. Для запроса параметров ИБП и выполнить команду «Запрос параметров».

```
Подключен UPS: да
>Запрос параметров >
```

```
> Smart-UPS 750
U сети,В: 220,3
U выходное,В: 221,7
Нагрузка, %: 010,0
```

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◀».

КВС-4 произведет считывание следующих параметров ИБП:

«Smart-UPS 750» – тип ИБП, должен соответствовать типу подключенного ИБП;

«U сети, В» – напряжение питающей сети (входное), должно быть в диапазоне от 187 до 242 В;

«U выходное, В» – выходное напряжение ИБП, должно быть в диапазоне от 187 до 242 В;

«Нагрузка, %» – текущая выходная нагрузка ИБП, должна быть в диапазоне от 10 до 70 %;

«Заряд бат., %» – текущая емкость батареи ИБП, должен быть в диапазоне от 80 до 100 %;

«Время раб., мин» – ожидаемое время работы ИБП от встроенной батареи, должно быть не менее 10 мин.

Примечание - Батарея ИБП должна быть предварительно заряжена в течение времени не менее 4 ч.

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

- 10) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\ Интерфейс 10BaseT» и установить признак включения, IP адрес 192.168.002.100 и номер порта 02000.

Для включения интерфейса Ethernet следует нажать кнопку «►», состояние при этом изменится на «да».

Выбрать пункт «IP» для установки IP-адреса. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «►»; для отмены ввода – нажать «◀».

Включен: да  
>IP:192.168.002.100  
Порт:02000

Введите IP адрес:  
192.168.002.100

Выбор разряда осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором); увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Сохранение введенного значения и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀» в крайне левом положении курсора.

Выбрать пункт «Порт» для установки номера UDP-порта. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «▶»; для отмены ввода – нажать «◀».

Включен: да  
IP:192.168.002.100  
>Порт:02000

Порт UDP: 2000  
<ОТМЕНА                      ОК>

Выбор разряда осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором); увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Подтверждение введенного значения происходит при нажатии кнопки «▶» в крайне правом положении курсора. Сохранение введенного значения и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

- 11) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\ Дата и время» и установить текущую дату и время.

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «▶»; для отмены ввода – нажать «◀».

Установка времени:  
20/09/04      19:45:01

Выбор разряда (день, месяц, год и час, минута, секунда) осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором); увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Подтверждение введенного значения происходит при нажатии кнопки «▶» в крайне правом положении курсора. Сохранение введенного значения времени и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

- 12) В меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\ Установка пароля» и установить новый пароль входа в меню «Конфигурация».

Новый пароль:2831  
<ОТМЕНА                      ОК>

Выбор разряда пароля осуществляется кнопками «◀» и «▶» (выбранный разряд подчеркивается курсором), увеличение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения разряда на единицу осуществляется кнопкой «▼». Каждый разряд может принимать значения от 0 до 9. Для сохранения и ввода нового пароля следует нажать кнопку «▶» в крайнем правом положении курсора; на ЖКИ отображается надпись «Пароль установлен».

Пароль установлен

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

- 13) Если используется каскадирование КВС-4, то в меню КВС-4 выбрать пункт «Конфигурация\Интерфейс RS-485» и установить признак включения работы интерфейса RS-485 и индивидуальный адрес КВС-4.

Для включения интерфейса RS-485 следует нажать кнопку «▶», состояние при этом изменится на «да».

Выбрать пункт «Адрес» для установки адреса. Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; ввод – «▶»; для отмены ввода – нажать «◀».

Включен: да  
>Адрес RS-485:001

Адрес RS-485:001

Увеличение значения адреса на единицу осуществляется кнопкой «▲», уменьшение значения на единицу осуществляется кнопкой «▼». Сохранение введенного значения и выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «▶».

- 14) В меню КВС-4 выбрать пункт «Состояние датчиков» и проверить правильность отображения параметров ДГГ-3:

- адреса датчика, который должен соответствовать адресу установленного на объекте ДГГ-3;
- температуры воздуха, которая должна соответствовать реальной температуре в месте установки ДГГ-3;
- качества связи с датчиком, которая должна соответствовать 100%;
- измеренной концентрации горючего газа, которая не должна превышать  $\pm 5\%$  НКПР при отсутствии горючего газа в месте установки ДГГ-3;
- напряжения ЧЭ, которое должно быть от 2,1 до 2,3 В;
- тока ЧЭ, который должен быть от 110 до 140 мА;
- напряжения питания Ул, которое должно быть от 14 до 30 В.

- 15) Если качество связи с датчиком ДГГ-3 менее 100%, то необходимо найти и устранить причины низкого качества связи.

Наиболее вероятными причинами низкого качества связи могут быть следующие:

- неподобран порог ИПЛ;
- отсутствие терминаторов, установленных на концах линии ИПЛ;
- не затянут винтовые соединения в соединителе тройниковой коробке;
- неисправность ДГГ-3 или узлов КВС-4.

Работы по установке терминаторов на концы линии ИПЛ и подтяжке винтовых соединений в соединителе тройниковой коробке проводить на объекте с помощью типового электромонтажного инструмента.

Проверку работоспособности ДГГ-3 и КВС-4 проводить в соответствии с «Инструкцией по проверке работоспособности ЕСАН.425519.003И5».

Оптимальный порог ИПЛ подбирается путем перебора всех значений порога ИПЛ и наблюдения за изменением качества связи с каждым датчиком ДГГ-3. Для изменения порога ИПЛ выбрать меню «Конфигурация\Параметры ИПЛ».

Параметры СГ  
Параметры ПОЖ  
Параметры ОХР  
>Параметры ИПЛ

Опрос: вкл  
Инф.о сбоях:выкл  
Протокол СОС:авто  
> Порог приема:+010

Выбор пунктов осуществляется нажатием на кнопки «▲» или «▼»; для отмены ввода – нажать «◀». Затем выбрать пункт «Порог приема». Каждое нажатие на кнопку «▶» приводит к изменению порога приема на 10 единиц, диапазон изменения составляет от минус 10 до плюс 20.

Выход в главное меню происходит при нажатии кнопки «◀».

В исправно работающем сигнализаторе СКБВ качество связи с каждым датчиком ДГГ\_3 должно быть 100% . Допускаются отдельные сбои информационного обмена с датчиком ДГГ-3.

#### 16) Произвести очистку электронного протокола тревожных извещений КВС-4.

Для очистки электронного протокола тревожных извещений выбрать в меню пункт «Тревожные извещения» и нажать кнопку «▶».

Состояние датчиков  
Протокол извещений  
>Тревожные извещения  
Конфигурация

↑00007                      ↓00124  
23/12/03                      11:06.01  
Уст.0, А1 (ДГГ)  
Газ: 23,7 %НКПР,СРБ

Затем нажать кнопку «▶».

Для удаления всех тревожных извещений из электронного протокола необходимо выбрать команду «Очистить журнал».

Переход в начало  
Переход в конец  
> Очистить журнал

Если в протоколе нет тревожных извещений, то при просмотре протокола выводится сообщение «Нет записей».

Нет записей...

- 17) Произвести очистку электронного протокола извещений КВС-4.

Очистка электронного протокола извещений КВС-4 производится аналогично.

- 18) После завершения работ по настройке конфигурации КВС-4 перейти в основное меню. На табло КВС-4 должна появиться надпись «Работа» и отображаться текущее время – час, минута, секунда.

Работа> 16:34:01

- 19) Проверить работу сигнализатора СКБВ в дежурном режиме (в отсутствии горючего газа в воздухе или при его концентрации менее 20%НКПР в местах установки ДГГ-3):

- отсутствие выдачи тревожной сигнализации КВС-4;
- отсутствие выдачи тревожной сигнализации датчиками ДГГ-3.

Убедиться в том, что все светодиодные индикаторы КВС-4 не светятся, звуковая сигнализация КВС-4 не выдается, контакты реле «Газ» - замкнуты, реле «Отказ» - замкнуты, «Оповещение» - разомкнуты, «Включен» - замкнуты.

Проверить свечение светодиодного индикатора ДГГ-3 «Питание ЧЭ». Убедиться в том, светодиодные индикаторы ДГГ-3 «Отказ ЧЭ» и «Газ» не светятся.

### Контроль работоспособности ДГГ-3

Контроль с использованием поверочных газовых смесей проводить в следующей последовательности.

- 1) Для проверки работоспособности ДГГ-3 собрать схему, приведенную на рисунке 1. Блок диагностики БД-3 подключать к ДГГ-3 с помощью кабеля «БД-ДГГ», входящего в комплект поставки сигнализатора СКБВ. Для проверки ДГГ-3 использовать насадку УПГС ЭСАТ.306569.000, которая подключается к ротаметру и баллонам с помощью ПВХ трубки 8x1,6 ТУ6-19-272-85.

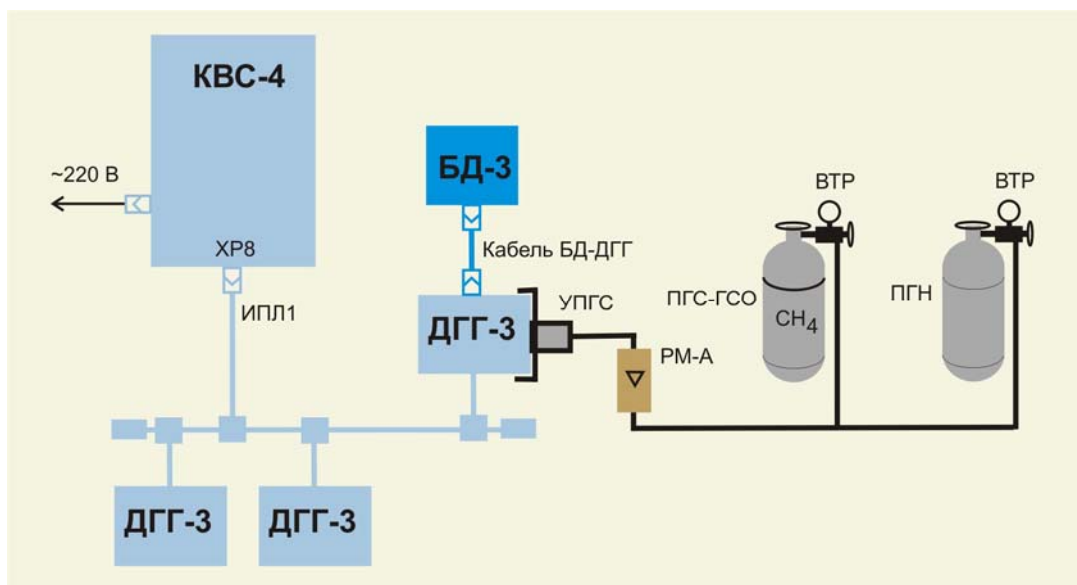


Рисунок 1 - Схема подключения оборудования для проверки сигнализатора СКБВ

## 2) Определение основной абсолютной погрешности ДГГ-3

- основную абсолютную погрешность сигнализатора определяют при подаче на ДГГ-3 поверочного нулевого газа ПНГ воздух по ТУ 6-21-5-82 и поверочной газовой смеси ПГС-ГСО № 3905-87 (номинальное значение объемной доли метана в ПГС 1,32 %, пределы допускаемого отклонения  $\pm 0,06\%$ ) в последовательности ПНГ-ПГС с расходом  $(0,30 \pm 0,03)$   $\text{дм}^3/\text{мин}$ ;
- расход ПГН и ПГС регулируют при помощи вентилей точной регулировки ВТР, а измерение расхода производят при помощи ротаметра РМ-А-0,063Г ГОСТ 13045-81;
- ПГН и ПГС подают в течение 3 мин, после чего считывают показания непосредственно по табло КВС-4 в режиме «Состояние датчиков» и по табло БД-3 в режиме «Работа с датчиком»;
- основную абсолютную погрешность датчика ДГГ-3 определяют по формуле

$$\Delta_i = \left| C_i - C_i^{\text{ПГС}} \right|, \quad (1)$$

где  $C_i$  - показания по табло КВС-4 или БД-3, подключенного к ДГГ-3, при подаче ПГС, % НКПР;

$C_i^{\text{ПГС}}$  - паспортное значение содержания метана в ПГС, % НКПР.

- повторяют операции для всех блоков ДГГ-3 сигнализатора СКБВ;

Сигнализатор СКБВ считается выдержавшим испытание, если абсолютная погрешность каждого ДГГ-3 не превышает 5 % НКПР.

Если нулевые показания ДГГ-3 или абсолютная погрешность ДГГ-3 превышает 5 % НКПР, то необходимо произвести настройку ДГГ-3 по методике «Инструкции по проверке работоспособности ЕСАН.425519.003И5».

### Проверка работоспособности КВС-4 при переключении на электропитание от ИБП

Контроль отсутствия выдачи КВС-4 ложных сигналов о срабатывании ДГГ-3 или их отказе при автоматическом переключении электропитания ИБП с основного источника на резервный и обратно; контроль включения светодиода «РИП» КВС-4 и формирования извещения о переходе на резервное питание от ИБП проводят в следующей последовательности.

- 1) Включить электропитание питания ИБП.
- 2) Выбрать команды меню КВС-4 «Конфигурация\Интерфейс РИП(UPS)» и установить признак «Подключен UPS: Да».
- 3) Произвести ручную запрос параметров ИБП:
  - «Smart-UPS 750» – тип ИБП, должен соответствовать типу подключенного ИБП;
  - «U сети, В» – напряжение питающей сети (входное), должно быть в диапазоне от 187 до 242 В;
  - «U выходное, В» – выходное напряжение ИБП, должно быть в диапазоне от 187 до 242 В;
  - «Нагрузка, %» – текущая выходная нагрузка ИБП, должна быть в диапазоне от 10 до 70 %;
  - «Заряд бат.,%» – текущая емкость батареи ИБП, должен быть в диапазоне от 80 до 100 %;
  - «Время раб., мин» – ожидаемое время работы ИБП от встроенной батареи, должно быть не менее 10 мин.

Примечание - Батарея ИБП должна быть предварительно заряжена в течение времени не менее 4 ч.
- 4) Убедиться в отсутствии свечения индикаторов на КВС-4 «Газ», «Оповещение», «Неисправность», «РИП».
- 5) Выбрать команды меню КВС-4 «Протокол извещений» и проверить дату и время регистрации сообщения «Включено питание».
- 6) Выбрать команды меню КВС-4 «Тревожные извещения» и выполнить команду «Очистить журнал», проверить наличие сообщения «Нет записей».
- 7) Отключить ИБП из сети 220В и проверить отсутствие выдачи тревожной индикации: отсутствии свечения индикаторов на КВС-4 «Газ», «Оповещение», «Неисправность».
- 8) Убедиться в наличии мигания индикатора «РИП» КВС-4.
- 9) Выбрать команды меню КВС «Конфигурация\Интерфейс РИП(UPS)» и произвести ручную запрос параметров ИБП.
- 10) Убедиться в том, что параметры ИБП соответствуют приведенным ниже:
  - «U сети, В» – напряжение питающей сети (входное), должно быть 0 В;
  - «U выходное, В» – выходное напряжение ИБП, должно быть в диапазоне от 187 до 242 В;
  - «Нагрузка, %» – текущая выходная нагрузка ИБП, должна быть в диапазоне от 10 до 70 %;
  - «Заряд бат.,%» – текущая емкость батареи ИБП, должен быть в диапазоне от 80 до 100 %;
  - «Время раб., мин» – ожидаемое время работы ИБП от встроенной батареи, должно быть не менее 10 мин.
- 11) Выбрать команды меню КВС-4 «Тревожные извещения» и проверить наличие зарегистрированного сообщения «Нет записей».
- 12) Включить ИБП в сеть 220В и проверить отсутствие выдачи тревожной индикации: отсутствии свечения индикаторов на КВС-4 «Газ», «Оповещение», «Неисправность».

- 13) Убедиться в отсутствии мигания индикатора КВС-4 «РИП».
- 14) Выбрать команды меню КВС-4 «Тревожные извещения» и проверить наличие зарегистрированного сообщения «Нет записей».
- 15) КВС-4 считается выдержавшим испытание, если обеспечивается автоматическое переключение электропитания с основного источника на резервный и обратно с включением светодиода «РИП» без выдачи ложных сигналов о срабатывании датчиков или их отказе.

## 5.4 Комплексная наладка

Комплексная наладка сигнализатора загазованности СКБВ заключается в проверке выдачи информации о работе сигнализатора СКБВ по интерфейсам Ethernet, RS-232 на ПЭВМ диспетчера, выдачи сигналов, формируемых реле КВС-4, во внешние устройства.

Время непрерывной работы сигнализатор СКБВ на этапе комплексной наладки должно быть не менее 72 ч.

На этапе комплексной наладки сигнализатора СКБВ осуществляется настройка аппаратуры передачи данных в ПЭВМ диспетчера, настройка программы APM LanMon в соответствии с руководством пользователя ЕСАН.50590-01, подключение ценней внешних устройств к реле КВС-4, запись программы автоуправления КВС-4.

На этапе комплексной наладки сигнализатора СКБВ осуществляется проверка:

- 1) работоспособности сигнализатора СКБВ в дежурном режиме при каскадировании нескольких КВС-4;
- 2) отображения текущего состояния КВС-4, ДГГ-3, ИБП программой APM LanMon на ПЭВМ диспетчера;
- 3) отображение срабатываний датчиков ДГГ-3 программой APM LanMon на мнемосхеме (карте) при подаче ПГС;
- 4) отображение программой APM LanMon отказов датчиков ДГГ-3 и КВС-4 на мнемосхеме (карте);
- 5) выдачи программой APM LanMon звуковых и речевых сообщений при срабатывании или отказе датчиков ДГГ-3;
- 6) управления КВС-4 внешними устройствами при помощи реле;
- 7) автоматического протоколирования срабатываний и отказов ДГГ-3 в электронных протоколах КВС-4 и программы APM LanMon;
- 8) непрерывного автоматического контроля программой APM LanMon канала информационного обмена с сигнализатором;
- 9) ведение баз данных программой APM LanMon и предоставление информации о работе СКБВ в виде графиков.

Методы проверки работоспособности программы APM LanMon приведены в руководстве пользователя ЕСАН.50590-01 33.

После приемки сигнализатора СКБВ в эксплуатацию монтажно-наладочная организация должна опломбировать те части блоков СКБВ, к которым имел доступ ее представитель, в процессе монтажа и наладки, проверить наличие и целостность пломб предприятий-изготовителей на приборах.

# Приложение А

## Схемы подключения

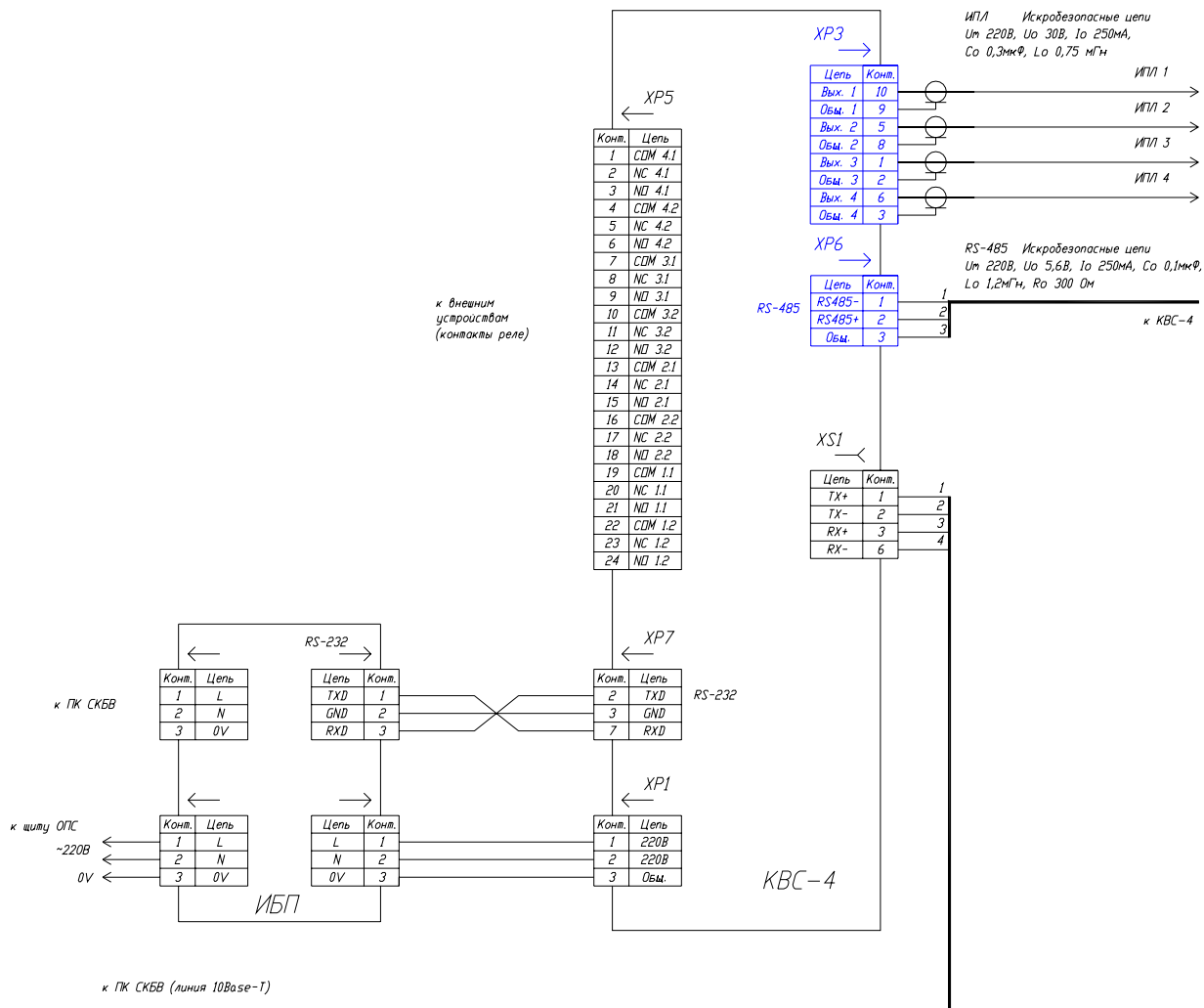
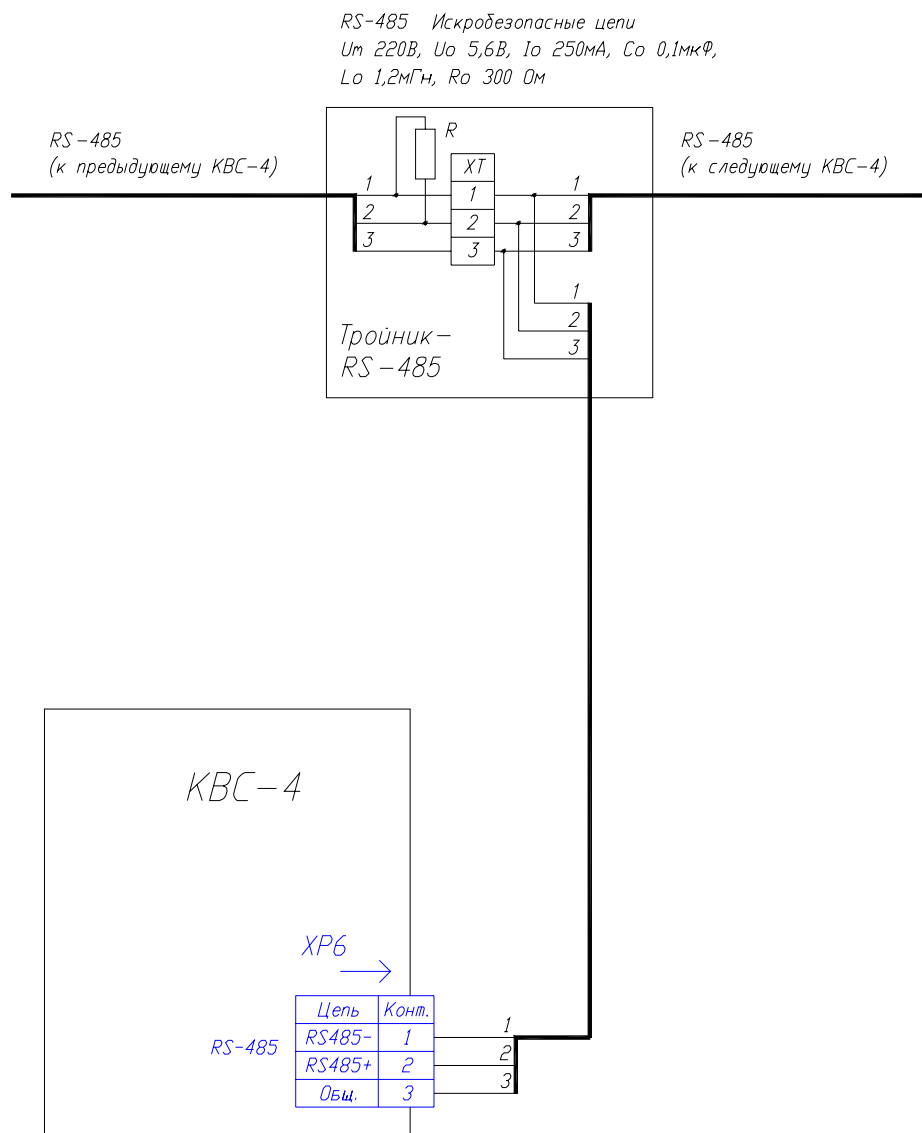


Рисунок А.1 – Электрическая схема подключения КВС-4



Резисторы R сопротивлением 120 Ом, мощностью 0,25 Вт устанавливаются только на концах линии. Длина ответвлений линий для подключения КВС-4 должна быть не более 1 м.

Рисунок А.2 – Электрическая схема подключения КВС-4 (каскадирование)

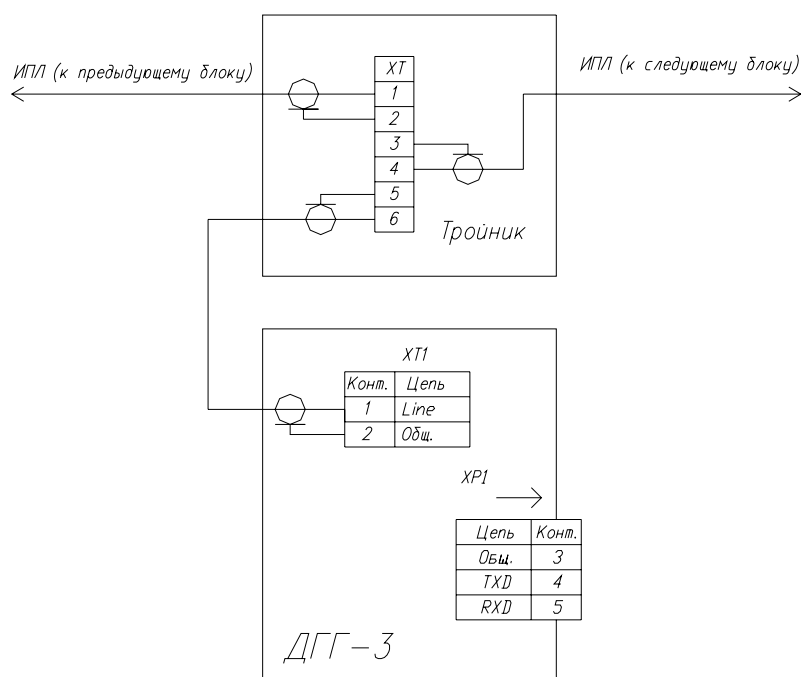


Рисунок А.3 – Электрическая схема подключения ДГГ-3

## Приложение Б

### Монтажные чертежи

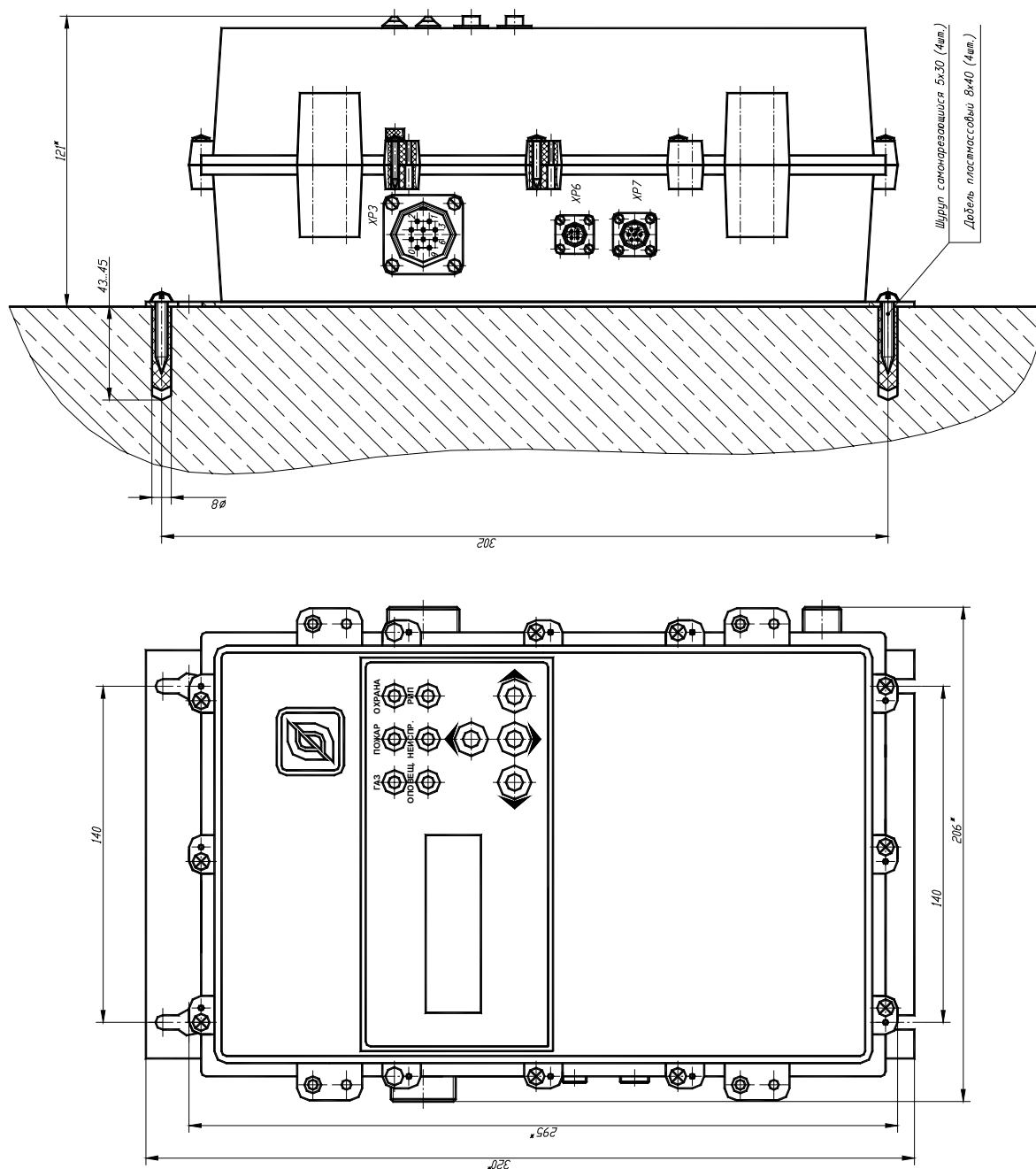
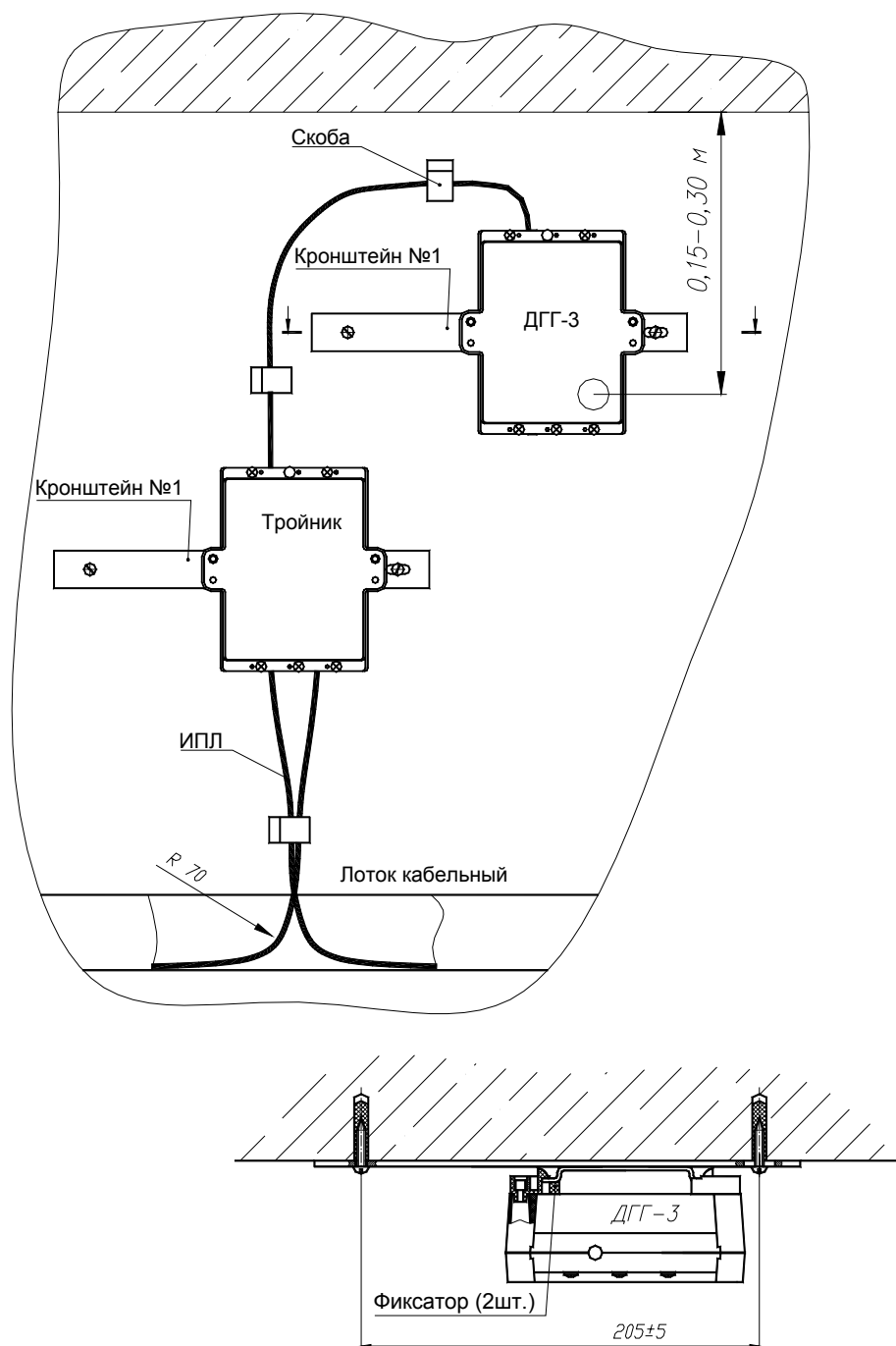


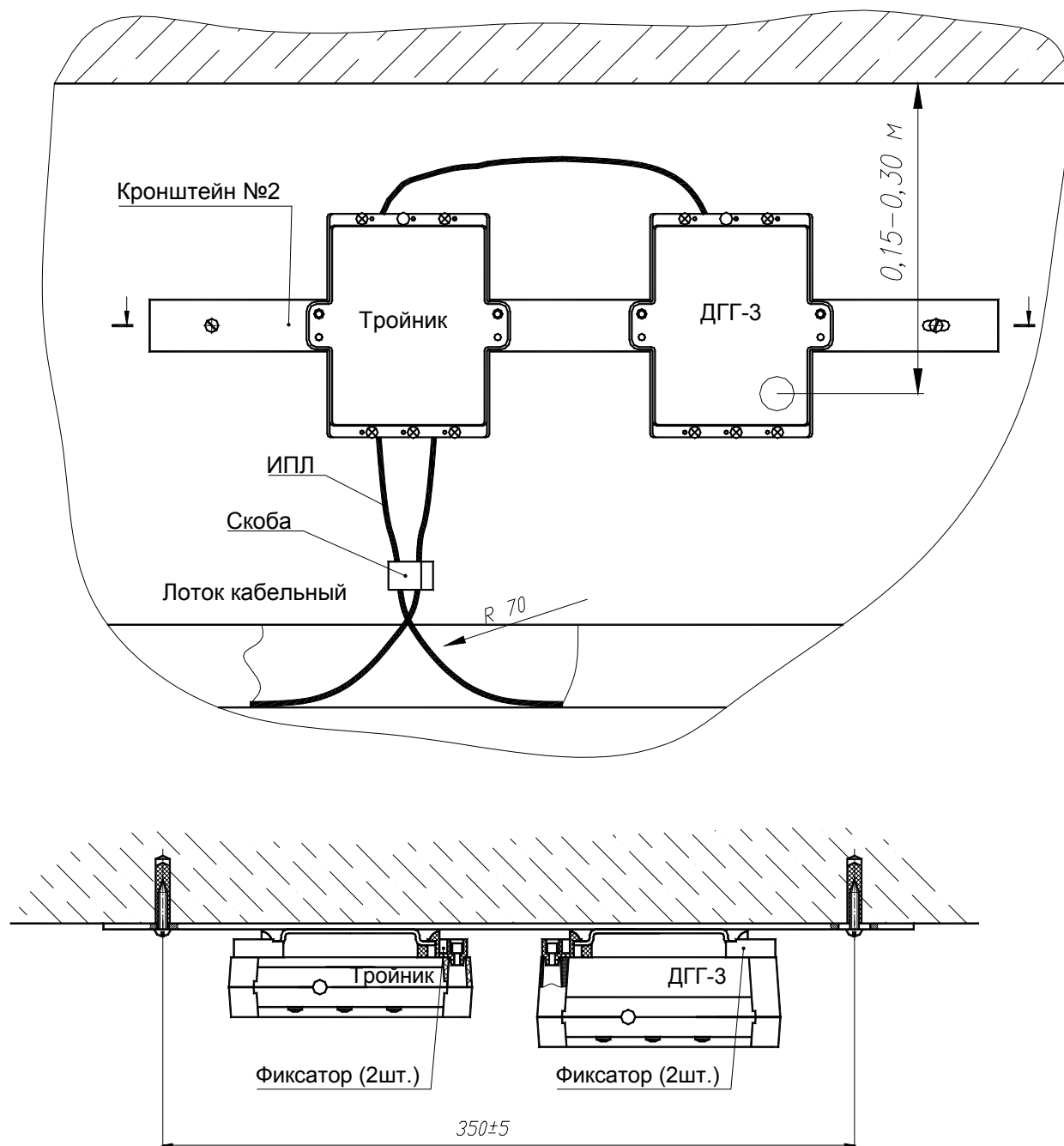
Рисунок Б.1 – Установка КВС-4



## Примечания

1. ДГГ-3 крепить к кронштейну №1 ЕСАН.301568.001 при помощи фиксаторов левого ЕСАН.758600.001-01 и правого ЕСАН.758600.001. Фиксаторы крепят к ДГГ-3 двумя винтами В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80.
2. Концы кабеля ДГГ-3 укоротить по месту, разделить и подключить к линии ИПЛ в коробке тройниковой ЕСАН.685624.095 с помощью соединителя «Рк-50-7-11К» ЕСАН.685624.096.
3. Кабель ДГГ-3 и отвод линии ИПЛ крепить к несущей конструкции с помощью скоб из тонколистовой оцинкованной стали. Отвод линии ИПЛ в местах пересечения с силовыми и осветительными кабелями поместить в гофрированную трубу из ПВХ пластика.
4. Для крепления по бетону кронштейнов и скоб рекомендуемый тип винта самонарезающего 1-5x25.019 по ГОСТ 11650-80, тип пластмассового дюбеля 8x30.
5. Для обнаружения метана необходимо установить ДГГ-3 в верхней точке помещения на расстоянии 0,15-0,30 м от перекрытия помещения.

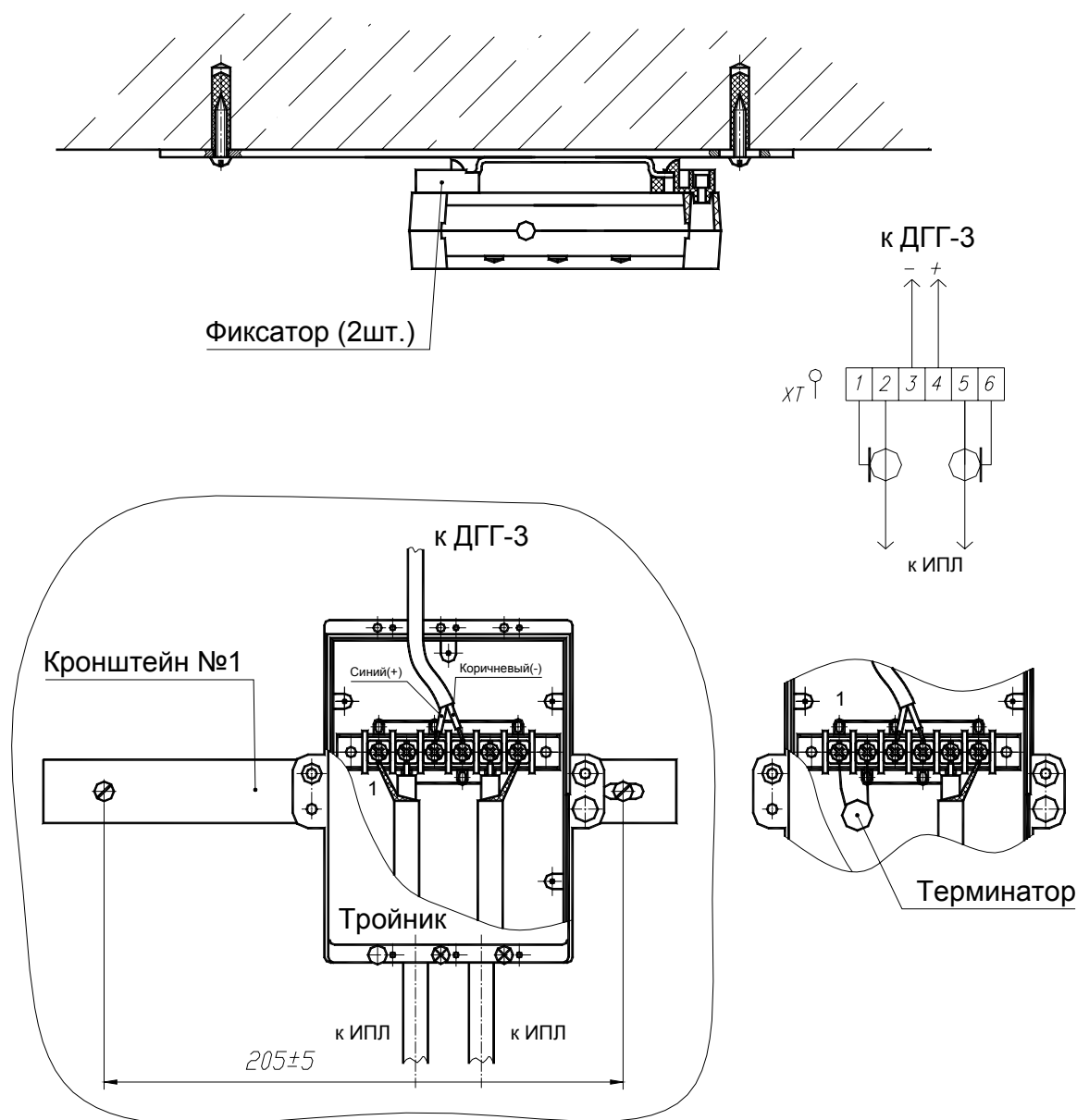
Рисунок Б.2 – Установка ДГГ-3 (вариант 1)



## Примечания

1. ДГГ-3 и тройниковую коробку крепить к кронштейну №2 ЕСАН.301568.002 при помощи фиксаторов левого ЕСАН.758600.001-01 и правого ЕСАН.758600.001. Фиксаторы крепят к ДГГ-3 и тройнику двумя винтами В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80.
2. Концы кабеля ДГГ-3 укоротить по месту, разделить и подключить к линии ИПЛ в коробке тройниковой ЕСАН.685624.095 с помощью соединителя «Рк-50-7-11К» ЕСАН.685624.096.
3. Отвод линии ИПЛ крепить к несущей конструкции с помощью скоб из тонколистовой оцинкованной стали. Отвод линии ИПЛ в местах пересечения с силовыми и осветительными кабелями поместить в гофрированную трубу из ПВХ пластика.
4. Для крепления по бетону кронштейнов и скоб рекомендуемый тип винта самонарезающего 1-5х25.019 по ГОСТ 11650-80, тип пластмассового дюбеля 8х30.
5. Для обнаружения метана необходимо установить ДГГ-3 в верхней точке помещения на расстоянии 0,15-0,30 м от перекрытия помещения.

Рисунок Б.3 – Установка ДГГ-3 (вариант 2)



## Примечания

1. Коробку тройниковую крепить к кронштейну «№1» с помощью фиксаторов левого ЕСАН.758600.001-01 и правого ЕСАН.758600.001. Фиксаторы крепят к коробке винтами двумя В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80.
2. Концы кабеля ДГГ-3 подключить к линии ИПЛ в коробке тройниковой ЕСАН.685624.095 с помощью соединителя «Рк-50-7-11К» ЕСАН.685624.096.
3. Отвод линии ИПЛ крепить к несущей конструкции с помощью скоб из тонколистовой оцинкованной стали. Отвод линии ИПЛ в местах пересечения с силовыми и осветительными кабелями поместить в гофрированную трубу из ПВХ пластика.
4. Для крепления по бетону кронштейнов «№1» и скоб рекомендуемый тип винта самонарезающего 1-5x25.019 по ГОСТ 11650-80, тип дюбеля 8x30.
5. Терминатор устанавливают только на концах линии ИПЛ.

Рисунок Б.4 – Установка тройниковой коробки