

ЗАКАЗАТЬ



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЩЕСТВО  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ФАРМЭК»

## Блоки питания и сигнализации ФСТ-03В1

Паспорт 100162047.041 ПС



EAC

Республика Беларусь, Минск.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
3 КОМПЛЕКТЫ ПОСТАВКИ.....	6
4 УСТРОЙСТВО БПС ФСТ-03В1.....	7
5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ.....	8
6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	11
7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	14
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	14
9 НАСТРОЙКА БПС .....	17
10 РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ.....	20
11 РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ БД на БПС .....	21
12 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БПС.....	22
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	23
14 ПРАВИЛА РЕАЛИЗАЦИИ .....	24
15 ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ.....	24
16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	24
17 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	24
СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРОВ ПРОИЗВОДСТВА НПОДО «ФАРМЭК».....	26

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт (далее – ПС) распространяется на блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 (далее БПС), который предназначен для применения в системах контроля загазованности.

БПС ФСТ-03В1 имеет два варианта исполнения по напряжению питания:

1) питание осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В и частотой 50 Гц;

2) питание осуществляется от источника постоянного напряжения 24 В.

К БПС может быть подключено одновременно до 8 блоков датчиков.

К БПС предусмотрен блок релейного расширения (БРР) для увеличения числа релейных выходов управления внешними исполнительными устройствами.

Система идентификации при заказе и в других документах:

1) Для БПС.

ФСТ-03В1.ху БПС 230В – БПС с питанием переменного напряжения 230 В и частотой 50 Гц

ФСТ-03В1.ху БПС 24В – БПС с питанием постоянного напряжения 24В  
ху – две характеристические цифры после точки отражают конструктивные особенности БПС, которые описаны в таблице 1.

Таблица 1. Конструктивные особенности БПС ФСТ-03В1.

Битовый флаг	Десятичное значение	Описание
Характеристическая цифра (х). Конструктивные особенности БПС.		
D[0]	1	=0 8-ми канальный БПС с индикацией, исполнение для помещений: IP20, группа исполнения В3 по ГОСТ 12997 (УХЛ 3 по ГОСТ 15150-69), для температуры от минус 40 до плюс 50 °С. <b>Область применения</b> – котельные, жилые, коммунально-бытовые помещения и производственные помещения химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих, газовых производств и других отраслей промышленности.
Характеристическая цифра (у). Дополнительные модули БПС.		
D[0]	1	=1 БПС с установленным модулем накопления =0 нет модуля накопления

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 БПС ФСТ-03В1 предназначен для формирования питающего напряжения для блоков датчиков (далее БД), приема информации о загазованности от БД, управление внешними исполнительными устройствами. БПС и БД соединяются по двух проводной линии связи – интерфейс типа А.

1.2 Область применения – промышленные и гражданские объекты, где возможно образование взрывоопасных и отравляющих газовых смесей, а также недостаток кислорода, представляющих угрозу здоровью и жизнедеятельности персонала.

1.3 БПС ФСТ-03В1 обеспечивает:

- отсчетное устройство для индикации концентрации, которую измеряет БД и (или) световую и звуковую сигнализацию полученных от БД сигналов превышения порогов;
- возможность одновременного контроля нескольких точек, до количества каналов БПС;
- коммутацию электрической цепи для управления внешними исполнительными устройствами;
- контроль работоспособности каждого канала;
- возможность накопления информации о загазованности и обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсу RS-485 или 1wOk. При поставке прибор имеет адрес 1 на шине RS485 (1wOk).

1.4 БПС ФСТ-03В1 предназначены для эксплуатации в средах с содержанием механических примесей (пыли, смол, масел) и агрессивных веществ (хлора, серы, фосфора, фтора, мышьяка, сурьмы и их соединений) в контролируемой среде не выше ПДК по ГОСТ 12.1.005.

1.5 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 50°C;
- относительная влажность до 98 %, при температуре 25 °С
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.6 По устойчивости к механическим воздействиям БПС ФСТ-03В1 соответствуют группе исполнения N1 ГОСТ 12997.

1.7 БПС ФСТ-03В1 имеет искробезопасные выходные цепи уровня “ib”, маркировку взрывозащиты – [Ex ib Gb] ПС, соответствует ГОСТ 31610.11-2014 и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Габаритные размеры должны быть не более – 220x160x110 мм.

2.2 Масса должна быть не более – 4,0 кг;

2.3 БПС ФСТ-03В1 должен сохранять работоспособность при отклонении напряжения питания:

- БПС 220В от 207 В до 253 В, частотой (50±1) Гц;
- БПС 24 В от 18 В до 36 В.

2.4 Мощность, потребляемая БПС должна быть не более - 5 В·А.

2.5 Время установления рабочего режима ФСТ-03В1 должно быть не более 2 мин.

2.6 Параметры силовых реле БПС для управления внешними исполнительными устройствами: коммутируемый ток, не более 5А, коммутируемое напряжение, не более 230В.

2.7 Норма средней наработки на отказ по каждому каналу с учетом технического обслуживания – не менее 15000 ч.

2.8 Средний срок службы БПС не менее 10 лет.

### 3 КОМПЛЕКТЫ ПОСТАВКИ

Таблица 3.1. Комплект поставки БПС ФСТ-03В1.00 БПС 230В (БПС с отсчетным устройством без модуля накопления)

Наименование	Обозначение	Количество штук
ФСТ-03В1.00 БПС 230В	АРТ232318	1
Шнур питания	ШВВП-ВП 2х0,5-26-1,7	1
Крепеж, насадка, паспорт, упаковка	согласно табл.3.5	1

Таблица 3.2. Комплект поставки БПС ФСТ-03В1.01 БПС 230В (БПС с отсчетным устройством с установленным модулем накопления)

Наименование	Обозначение	Количество штук
ФСТ-03В1.01 БПС 230В	АРТ2323180	1
Шнур питания	ШВВП-ВП 2х0,5-26-1,7	1
Крепеж, насадка, паспорт, упаковка	согласно табл.3.5	1

Таблица 3.3. Комплект поставки БПС ФСТ-03В1.00 БПС 24В (БПС с отсчетным устройством без модуля накопления)

Наименование	Обозначение	Количество штук
ФСТ-03В1.00 БПС 24В	АРТ232343	1
Шнур питания	ШВВП-2х0,5-2,0	1
Крепеж, насадка, паспорт, упаковка	согласно табл.3.5	1

Таблица 3.4. Комплект поставки БПС ФСТ-03В1.01 БПС 24В (БПС с отсчетным устройством с установленным модулем накопления)

Наименование	Обозначение	Количество штук
ФСТ-03В1.01 БПС 24В	АРТ2323430	1
Шнур питания	ШВВП-2х0,5-2,0	1
Крепеж, насадка, паспорт, упаковка	согласно табл.3.5	1

Таблица 3.5. Крепеж, насадка, паспорт, упаковка для БПС

Наименование	Кол-во, шт.
Блок питания и сигнализации	1
Крепежный комплект	1
Паспорт	1
Упаковка	1
Насадка	по заказу

## 4 УСТРОЙСТВО БПС ФСТ-03В1

4.1 Внешние виды БПС с отсчетным устройством БПС 230 В (справа) и БПС 24 В (слева) со снятыми крышками показаны на рисунке 4.1 БПС выполнен в пластмассовом корпусе, в котором размещены электронные модули: плата обработки, плата питания и плата интерфейса, с установленными барьерами искрозащиты. Для ввода внешних электрических цепей БПС снабжен гермовводами.

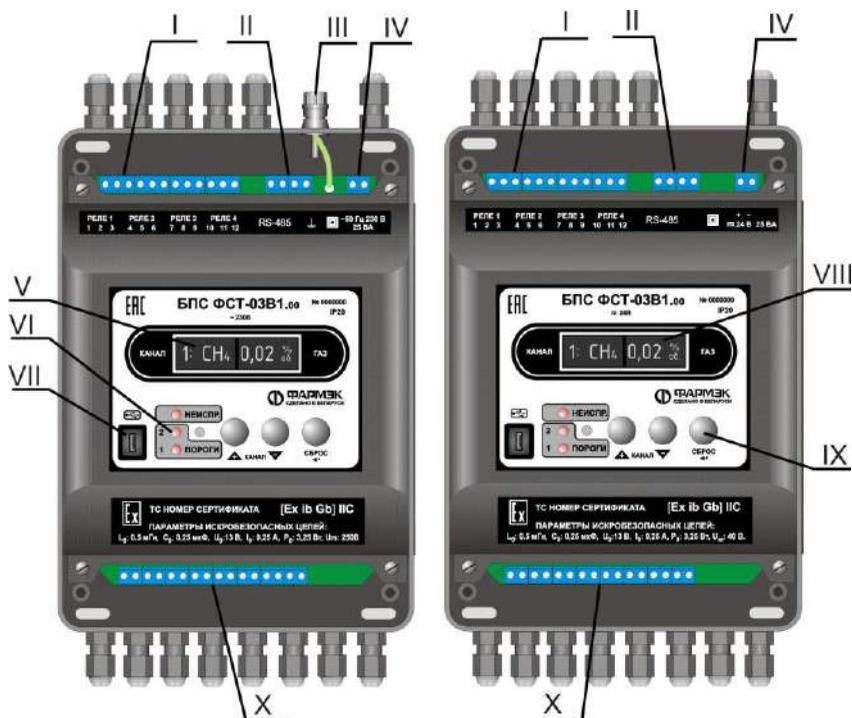


Рисунок 4.1 Виды БПС со снятыми крышками

4.2 БПС имеет двойное информационное табло (отсчетное устройство). На левой части табло (V) отображается номер выбранного канала, тип измеряемого газа, информация о состоянии канала. На правой части табло (VIII) отображается

концентрация газа в зоне контролируемой БД, присоединенным к данному каналу.

4.3 Светодиодные индикаторы (VI) отображают состояние превышения порогов сигнализации и аварийные состояния. Там же расположен зуммер для выдачи звуковых сигналов.

4.4 Управление БПС осуществляется с помощью кнопок (IX). На передней панели БПС также расположен разъем (VII) для подключения USB интерфейса.

4.5 Под верхней крышкой расположены клеммы для подвода питания БПС (IV), 230 В, 50 Гц для БПС 230 В, и 24 В постоянного тока для БПС 24 В. Также под верхней крышкой расположены клеммы для подключения исполнительных устройств (I) – переключающие контакты силовых реле и клеммы (II) для подключения интерфейсов – RS485 и других.

4.6 На верхней части корпуса БПС 230 В расположена клемма заземления (III), к которой подключена разделительная обмотка трансформатора питания.

4.7 Под нижней крышкой расположены клеммы для подключения блоков датчиков (X) – искробезопасные цепи.

## 5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

5.1 Искробезопасность электрических цепей БПС для питания БД обеспечивается ограничением тока и напряжения в этих цепях до искробезопасных значений, гальваническим разделением искробезопасных цепей от цепей питания и приравненных к ним, а также выбором параметров схемы электрической принципиальной согласно ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

Параметры выходных искробезопасных цепей БПС указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Параметры искробезопасных цепей БПС

Наименование	Значение
Максимальное выходное напряжение $U_0$ , В, не более	13
Максимальный выходной ток $I_0$ , мА, не более	250
Максимальная выходная мощность $P_0$ , ВА, не более	3,25
Максимальная внешняя емкость $C_0$ , мкФ, не более	0,25
Максимальная внешняя индуктивность $L_0$ , мГн, не более	0,5

5.2 Средства обеспечения взрывозащищенности для БПС 230 В показаны на рисунке 5.1 для БПС 24 В и на рисунке 5.2.

5.3 Ограничение тока и напряжения в БПС осуществляется барьерами (1-8) на элементах VT1 – VT4, VD3, VD4. Дополнительное ограничение напряжения в блоке датчиков осуществляется стабилитронами VD4, VD5.

5.4 Гальваническое разделение искробезопасных цепей от цепей питания и приравненных к ним для БПС 230В осуществляется силовым трансформатором Т1 и передачей информации через ИК порт. Трансформатор и монтаж электрических цепей сигнализатора выполнены в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 ГОСТ 31610.11-2014. БПС 230В имеет зажим для рабочего заземления, соединенный с экраном сетевого трансформатора, возле которого нанесен знак заземления.

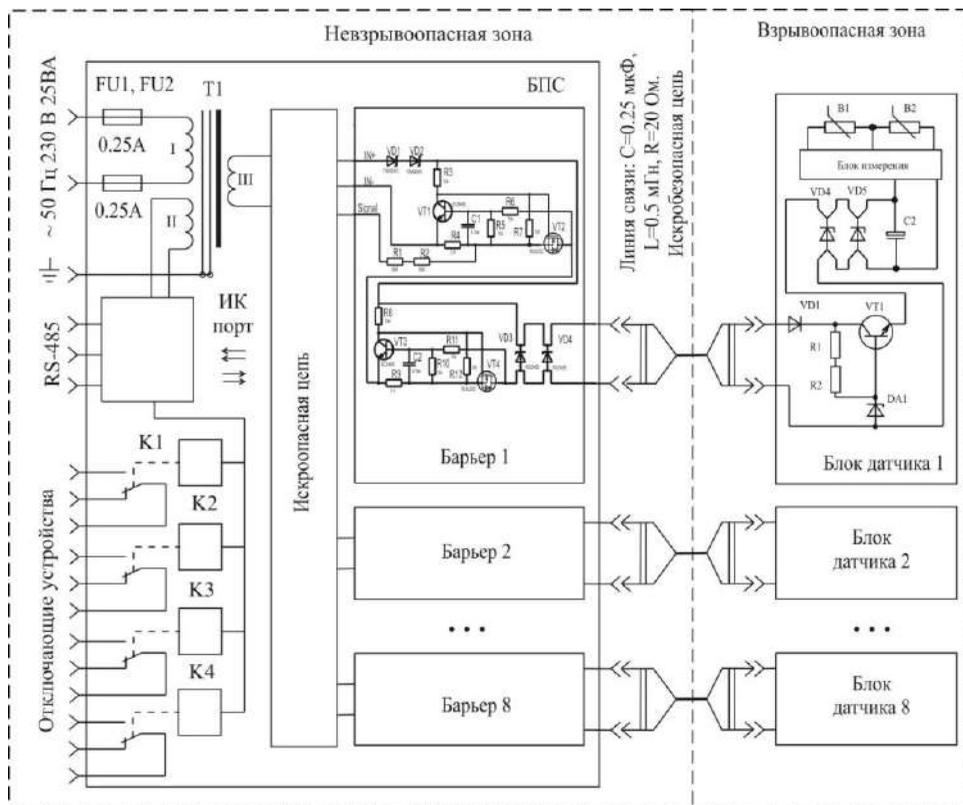


Рисунок 5.1 Средства обеспечения взрывозащитности БПС 230В

5.5 Гальваническое разделение искробезопасных цепей от цепей питания и приравненных к ним для БПС 24В осуществляется силовым трансформатором 1TR1 и передачей информации через ИК порт. Трансформатор и монтаж электрических цепей сигнализатора выполнены в соответствии ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

5.6 Изоляция искробезопасных электрических цепей БПС выдерживает испытательное напряжение для БПС 230 В - не менее 2500 В, а для БПС 24 В – не менее 1500 В переменного тока частотой 50 Гц. Ввод питания имеет предохранители, обеспечивающие разрыв цепи питания при перегрузке или неисправности электрической схемы.

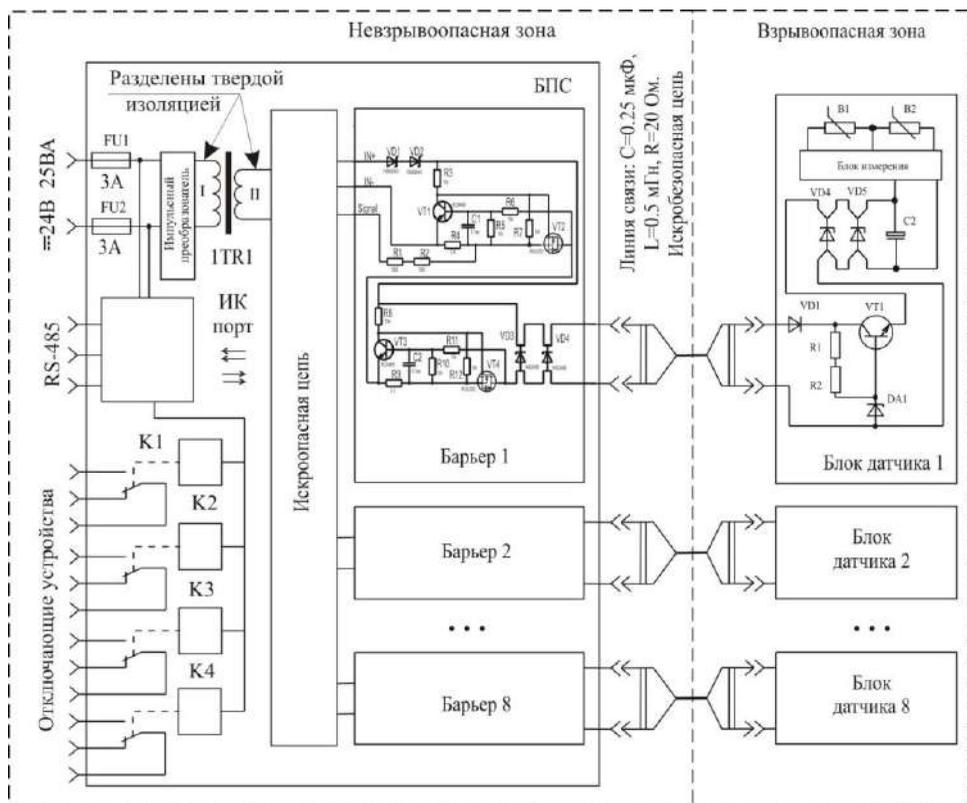


Рисунок 5.2 Средства обеспечения взрывозащитности БПС 24В

5.7 Взрывозащитность барьеров ограничителей тока и напряжения в БПС достигается заливкой термореактивным компаундом плат, расположенных отдельных корпусах или в отсеках корпуса, при выполнении следующих требований:

- минимальная толщина заливки над токоведущими частями 3 мм;
- заливка монолитная, раковины воздушные пузыри и отслоения отсутствуют;
- температура нагрева залитых радиоэлементов не превышает 40°C, что значительно ниже рабочей температуры применяемого заливочного компаунда ЭЗК-6 (85°C).

## 6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

6.1 Соединение БПС с БД производится медным кабелем, сечением жилы от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup> (соответствующие диаметры 0,8÷1,0мм).

Для справоч\*. Максимальную длину линии связи можно рассчитать, используя формулу сопротивления проводника. Из этой формулы длина проводника равна  $L = (R \cdot S) / \rho$ ,

где R – максимальное сопротивление линии связи, берем 10 Ом,

S – площадь сечения проводника в мм<sup>2</sup>,

ρ – удельное сопротивление меди 0,0175 Ом\*мм<sup>2</sup> /м.

Максимальная длина линии связи для некоторых сечений провода

S, в мм <sup>2</sup>	0.5	0.6	0.75	1
L, в м	285	340	428	570

6.2 Для обеспечения степени защиты IP67 (IP54) при подключении БД необходимо использовать круглый кабель наружным диаметром 4,5÷7 мм, например кабель для пожарной сигнализации КПСВВ 1х2х0.75(0.5), либо кабель для промышленного интерфейса RS-485 КИПЭВ 1х2х0,6.

6.3 БПС ФСТ-03В1.0у или БРР ФСТ-03В1 устанавливаются на вертикальную поверхность с помощью шурупов или винтов, разметка для крепления указана на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1. Разметка для крепления

6.4 Расположение клемм в БПС 230В ФСТ-03В1.0у показано на рисунке 6.2, расположение клемм в БПС 24В ФСТ-03В1.0у показано на рисунке 6.3.

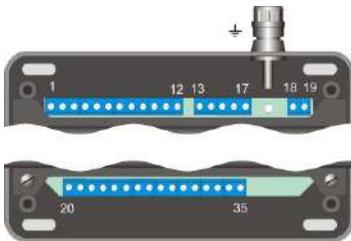


Рисунок 6.2 Клеммы БПС 230В.

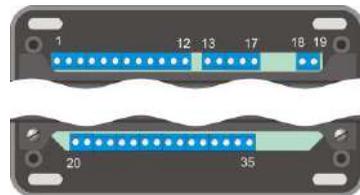


Рисунок 6.3 Клеммы БПС 24В.

6.5 Подключение питающего напряжения, исполнительных устройств и блоков датчиков к БПС 230В ФСТ-03В1.0у производится согласно рисунку 6.4. Состояние контактов РЕЛЕ1-РЕЛЕ4 показано в состоянии, когда прибор выключен.

6.6 Подключение питающего напряжения, исполнительных устройств и блоков датчиков к БПС 24В ФСТ-03В1.0у производится согласно рисунку 6.5. Состояние контактов РЕЛЕ1-РЕЛЕ4 показано в состоянии, когда прибор выключен.

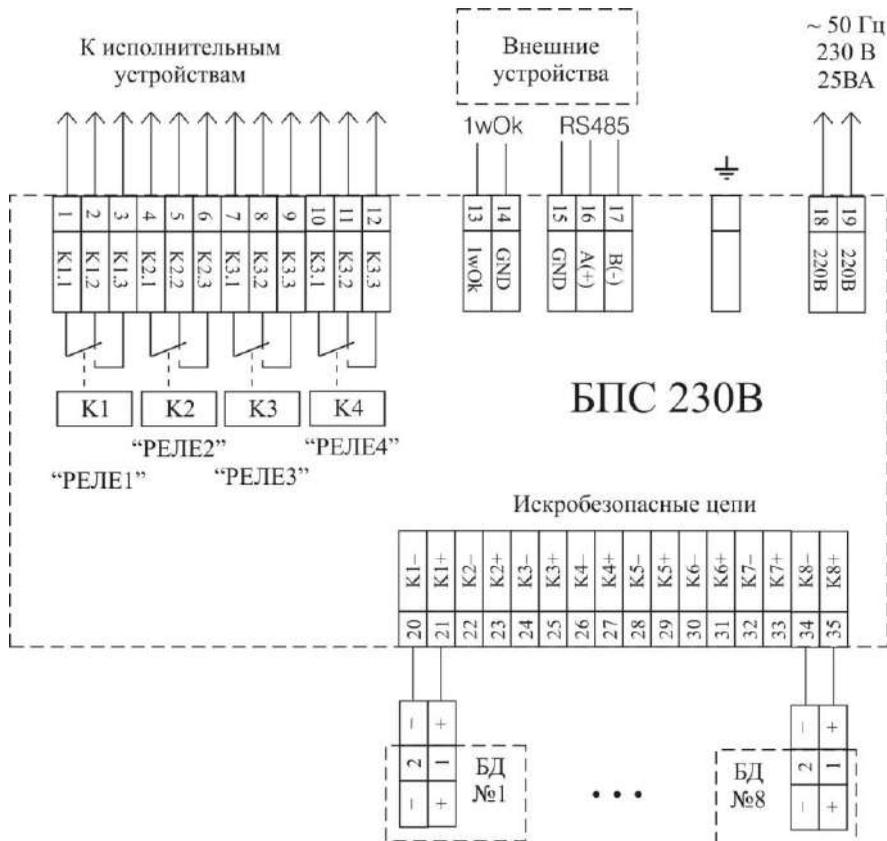


Рисунок 6.4 Монтажная схема БПС 230В.

6.7 За клеммами подключения интерфейсов находятся штыри PLS-2, для установки джамперов типа MJ-6 с шагом 2,54мм. При установке джампера, обеспечивается подключение нагрузочного резистора к соответствующей линии А(+), В(-) или 1wOk (см. рисунки 6.4,6.5). Джамперы, как правило, устанавливаются на устройствах, подключенных к концам линий связи. Для линии 1wOk должен быть установлен джампер хотя бы на одном из устройств, соединенных по данному интерфейсу.

6.8 При возникновении вопросов по установке и монтажу следует обращаться на предприятие-изготовитель.

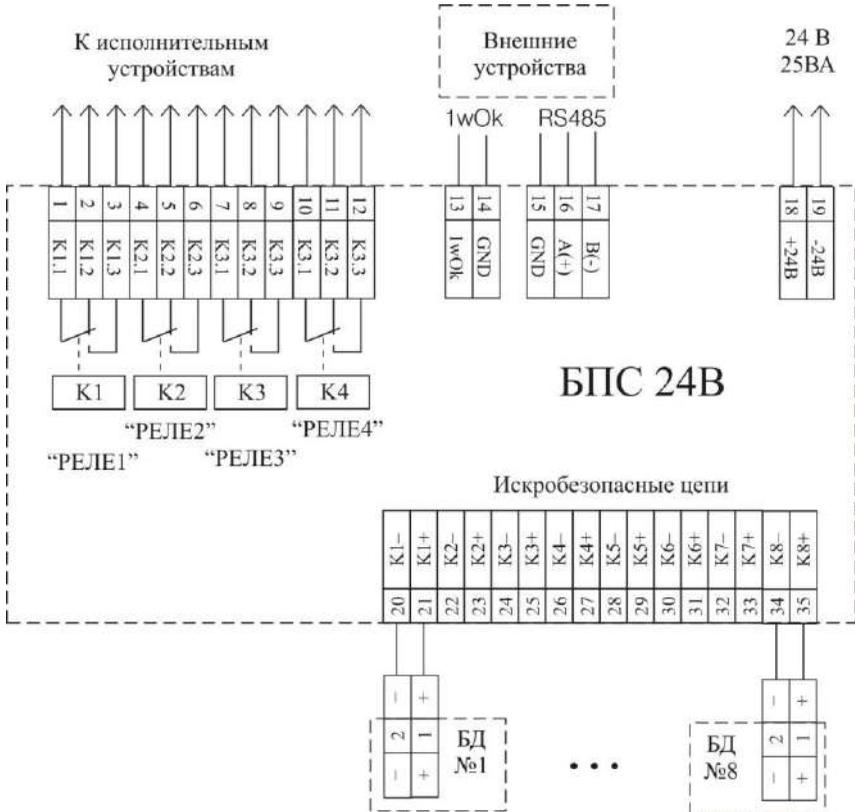


Рисунок 6.5 Монтажная схема БПС 24 В.

## 7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящий паспорт.

7.2 Лица, допущенные к эксплуатации, перед включением приборов должны проверить правильность внешних соединений.

7.3 Категорически запрещается:

- применять предохранители, отличные от указанных в документации;
- изменять электрическую схему и монтаж;
- вскрывать, монтировать и демонтировать блоки датчиков, не отключив прибор от сети.

7.4 По способу защиты персонала от поражения электрическим током БПС соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2002. Изоляция выходных цепей относительно входных усиленная.

Для БПС класс защиты от поражения электрическим током II.

Для сети питания и приравненных к ней цепям:

- степень загрязнения 2;
- категория монтажа III.

Для других цепей:

- степень загрязнения 2;
- категория монтажа I.

7.5 Степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, а также степень защиты оболочки БПС соответствует IP20 по ГОСТ 14254.

## 8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 При включении БПС (для БПС ФСТ-03В1.0у) на короткое время загораются все светодиодные индикаторы, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный). На табло отображается название прибора, номер версии программного обеспечения БПС. Затем подается питание на включенные каналы БПС и примерно через 5 с прибор переходит в рабочий режим.

8.2 После подачи питания, БД включается в режим прогрева, 5–60 с, в зависимости от типа БД, а затем переходит в рабочий режим. **ВНИМАНИЕ! При включении блока датчика, длительное время находившегося в выключенном состоянии, в течении нескольких мин возможна индикация завышенного значения концентрации.** В течении времени прогрева БД на табло БПС отображается номер версии программного обеспечения БД.

8.3 В рабочем режиме канал БПС может находиться в трех состояниях: выключен, обмен информацией с БД по интерфейсу типа А и источник питания БД.

На левой части табло БПС отображается номер выбранного канала, переключение каналов для отображения осуществляется нажатием кнопок «+» и «-». Нажатие кнопки “Сброс” приводит к переинициализации того канала, номер которого отображается на цифровом индикаторе БПС. Для полного сброса прибора, как при включении питания, необходимо нажать кнопку «-» и удерживая ее нажать кнопку “Сброс”.

Если канал отключен, на табло отображается надпись «Канал выключен». Если канал включен как источник питания БД, на левой части табло отображается надпись «Источник питания БД».

Если канал включен в режим обмена информацией с БД по интерфейсу типа А, на левой части табло отображается формула измеряемого газа (тип присоединенного БД к каналу) на правой - значение концентрации, измеренной БД, а также состояние канала и/или значение неисправности. Если не получены данные о концентрации газа от блока датчика, вместо концентрации отображается надпись “----”. Если не получены данные о типе присоединенного БД на левой части табло отображается надпись “Подключение БД ...”

Если для текущего канала БД передал сигналы превышения установленных порогов сигнализации, на табло отображается «порог 1» или «порог 2». При сигнале ПОРОГ1 от БД на любом из каналов мигает светодиодный индикатор ПОРОГ 1 (по 0.5 с сигнал/пауза) и звучит зуммер (0.5 с сигнал 1.5 с пауза). При сигнале ПОРОГ2 от БД на любом из каналов мигает светодиодный индикатор ПОРОГ 2 (по 0.5 с сигнал/пауза) звучит зуммер (1.5 с сигнал, 0.5 с пауза).

Если обнаружена неисправность, отображается надпись “Авария NN”, где NN – номер неисправности. Возможные неисправности приведены в таблице 8.1. Также при возникновении состояния неисправность постоянно горит светодиодный индикатор НЕИСПР. и звучит зуммер (0.5 с сигнал 10 с пауза).

Таблица 8.1.

Номер неисправности	Описание неисправности
x1	Нет связи с контроллером канала
x2	Обрыв/КЗ линии связи с БД
x3	Нет сигнала (данных) от БД
x4	Пониженное напряжение питания БД (возможно большое сопротивление линии связи с БД)
x5	Неисправность сенсора БД
x6	Внутренняя неисправность БД
x7	Не правильная калибровка БД
x8	Не калиброванный БД
1x	Неисправность ИК канала (нет связи с платой интерфейса)
2x	Ошибка EEPROM
3x	Ошибка задания активаторов исполнительных устройств
4x	Ошибка связи с блоком релейного расширения
5x	Ошибка модуля сохранения
6x	Не настроен модуль сохранения

8.4 БПС ФСТ-03В1 имеет 4 встроенных силовых реле для управления внешними исполнительными устройствами. Расположение контактов РЕЛЕ1–РЕЛЕ4 БПС ФСТ-03В1 указаны на монтажных схемах рисунки 6.4 и 6.5. Алгоритмы переключения реле, как встроенных, так и внешних в БРР, задаются с помощью таблиц управляющих активаторов. В БПС есть три таких таблицы: первая **«Типовая»** (не изменяемая), вторая **«СО отдельно»** (не изменяемая) и третья – программируемая пользователем, которая задается(изменяется) с помощью специального программного обеспечения (БПС подключается по USB интерфейсу) .

При использовании таблицы **«Типовая»** переключение реле происходит следующим образом:

1) РЕЛЕ1 индицирует состояние НЕИСПРАВНОСТЬ. При подаче питания на БПС РЕЛЕ1 переключается, т.е. если прибор выключен это соответствует состоянию неисправность. При возникновении состояния НЕИСПРАВНОСТЬ РЕЛЕ1 возвращается в исходное состояние, как изображено на рисунках 6.4 и 6.5.

2) РЕЛЕ3 индицирует состояние превышения ПОРОГ1. При сигнале порог1 от БД на любом из каналов, происходит переключение РЕЛЕ3.

3) РЕЛЕ2 индицирует состояние превышения ПОРОГ2. При сигнале порог2 от БД на любом из каналов, происходит переключение РЕЛЕ2.

4) может быть подключен один БРР, который **должен иметь адрес 2** на шине RS485 (1wOk). Управляющие активаторы ФСТ-03В1 запрограммированы следующим образом: при превышении порога1 (порога2) на первом канале, происходит срабатывание реле 1 БРР, при превышении порога1 (порога2) на втором канале, происходит срабатывание реле 2 БРР и т.д.

5) РЕЛЕ4 не используется.

Таблица **«СО отдельно»** предназначена в основном для котельных, где необходимо разделение горючих газов и СО. Переключение реле происходит следующим образом:

1) РЕЛЕ1 – аналогично таблице «Типовая».

2) РЕЛЕ3 индицирует состояние превышения ПОРОГ1 для всех типов БД кроме СО. При сигнале порог1 от БД на любом из каналов, происходит переключение РЕЛЕ3.

3) РЕЛЕ2 – аналогично таблице «Типовая».

4) Реле БРР – аналогично таблице «Типовая».

5) РЕЛЕ4 индицирует состояние превышения ПОРОГ1 для БД СО. При сигнале порог1 от БД СО на любом из каналов, происходит переключение РЕЛЕ4.

Для предотвращения «выгорания» OLED индикатора через заданный промежуток времени включается «ХРАНИТЕЛЬ» экрана. В этом режиме на экран выводятся слова: Надо, Нажать, Любую, Кнопку в различной последовательности. При нажатии любой кнопки на БПС ФСТ-03В1 прибор переходит в отображение текущего рабочего режима.

## 9 НАСТРОЙКА БПС

### 9.1 ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Для входа в режим программирования необходимо:

- Удерживая кнопку «+» одновременно нажать кнопку “СБРОС” и удерживать их в нажатом состоянии, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), прибор переходит в режим ввода пароля.

- В левой части табло отображается “Вход в режим программирования”, и на строку ниже “Пароль:0”, это поле для ввода пароля. Кнопка «+» изменение текущей цифры, кнопка «-» переход к следующей цифре, кнопка “СБРОС” окончание ввода пароля. При поставке **пароль 3-2-1**. После ввода последней цифры пароля **не нужно** нажимать кнопку «-» (переход к следующей цифре) – необходимо нажать кнопку “СБРОС” для принятия пароля. Если нет нажатия кнопок в течении 10 с, прибор автоматически возвращается в рабочий режим.

- При правильном вводе пароля, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), и прибор переходит в меню настройки. При неправильном вводе пароля звучит сигнал “Отбой” (один длинный), и прибор возвращается в рабочий режим.

9.2. МЕНЮ И ПОЛЯ ВВОДА. Программирование БПС ФСТ-03В1 осуществляется с помощью системы иерархических меню для доступа к параметру и редактирования полей ввода для изменения значения параметра.

Перемещение по пунктам меню одного уровня кнопки «+» и «-». В левой части табло символами “↑” и “↓” отображается допустимое направление перемещения. При попытке переместится выше самого верхнего пункта (отображается только “↓”) или ниже самого нижнего (отображается только “↑”) сигнал “ОТБОЙ”. Цифра в позиции после буквы 'у' отображает текущий уровень меню (1-9).

Нажатие кнопки “СБРОС” переход к следующему уровню меню или переход к редактированию полей ввода. Самый нижний пункт в каждом уровне – возврат к предыдущему уровню. В нижнем левом углу табло символами “возврат <-”, “-> вход” отображается направление перехода при нажатии кнопки “СБРОС” – “<-” возврат на уровень вверх, “->” переход на уровень вниз.

При редактировании полей появляется курсор, который отмечает изменяемую цифру. Есть два вида полей ввода: первый – выбор из заданного набора значений (кнопками «+» и «-» производиться листание); второй – ввод числовых значений (кнопка «+» изменение текущей цифры, кнопка «-» переход к следующей цифре, циклический обход полей редактирования), кнопка “СБРОС” - окончание редактирования, сохранение параметра и возврат к пункту меню для любого вида ввода.

### 9.3. НАСТРОЙКА БПС ФСТ-03В1.

9.3.1 НАСТРОЙКА КАНАЛОВ БПС. Перейти в (Настройка каналов) → (Настройка КАНАЛ N) → (Ввод режима КАН N). Выбрать требуемый режим – выключен (0), включен как источник питания БД (1), включен интерфейс типа А (2) и нажать “СБРОС”.

### 9.3.2 УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ.

Перейти в (Управление Реле) → (Таблица управления реле) → (Выбор таблицы управления реле). Выбрать требуемую таблицу – «типовая» (0), «СО отдельно» (1), «изменяемая» (2), т.е. программируемая пользователем и нажать «СБРОС».

Перейти в (Управление Реле) → (Режим работы БРР) → (Ввод режима БРР). Выбрать требуемый режим – БРР отключен (0), подключен по RS485 (1), подключен по 1wOk (2) и нажать «СБРОС».

### 9.3.3 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ИНТЕРФЕЙСА СВЯЗИ.

Перейти в (Настройка интерфейсов) → (Протокол обмена верхнего уровня) → (Выбор протокола верхнего уровня). Задается (=0) протокол ФСТ-03В1, (=1) режим совместимости с ФСТ-03в, (=2) протокол ModBus RTU.

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Скорость обмена RS485) → (Выбор скорости обмена RS) и задать скорость обмена. Происходит выбор из стандартного ряда скоростей: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Адрес БПС ФСТ-03В1) → (Задание адреса БПС ФСТ-03В1) и выбрать адрес прибора. Адрес должен быть уникальным для группы приборов объединенных в сеть.

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Период выдачи состояния ФСТ) → (Задание период выдачи состояния). Осуществляется ввод периода выдачи состояния прибора в секундах. Если значение =0 – периодическая выдача запрещена. Диапазон значений 0÷255.

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Управление с верхнего уровня) → (Разрешение управления). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) управления прибором по RS (реакция на команду 0x04 – переинициализация).

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Пауза до ответа по RS485) → (Задание паузы по RS485). Осуществляется ввод паузы в 10 мс тиках. Пауза отсчитывается от момента приема команды от ПЭВМ до момента начала выдачи пакета ответа. Диапазон значений 0÷255 (0-2.55 с).

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Тайм-аут приема по RS485) → (Задание тайм-аут по RS485). Осуществляется ввод тайм-аута ожидания очередного символа пакета в 10 мс тиках. Диапазон значений 0÷255 (0-2.55 с). Если значение =0, тайм-аут равен 5 символов.

Перейти в (Настройка интерфейса) → (Ожидание паузы при ошибке приема) → (Разрешение паузы при ошибке приема). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) ожидания паузы при ошибке приема. Если установлено разрешение ожидается перерыв в потоке данных длительностью 1.5 символа.

### 9.3.4 УПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ АВАРИЙ и ПОРОГИ.

Перейти в (Управление для аварии и пороги) → (Число для фикс. нет данных от БД) → (Ввод числа для нет данных от БД). Осуществляется ввод числа не ответов БД для определения этого состояния. Диапазон значений 2÷15.

Перейти в (Управление для аварии и пороги) → (Отображение для была Авария XX) → (Выбор отображения для была Авария XX). Задается отображение надписи Была Авария XX: (=0) нет отображения, (=1) отображение до изм. канала, (=2) отображение до пере инициализации канала.

Перейти в (Управление для аварии и пороги) → (Отображение для была Авария ХХ) → (Выбор отображения для был Порог 1,2). Задается отображение надписи Был Порог 1,2: (=0) нет отображения, (=1) отображение до изм. канала, (=2) отображение до пере инициализации канала.

### 9.3.5 НАСТРОЙКА МОДУЛЯ ХРАНЕНИЯ.

Перейти в (Настройка модуля хранения) → (Период записи состояния ФСТ) → (Задание периода записи состояния). Осуществляется ввод периода записи в память сохранения состояния прибора в секундах. Если значение =0 – нет записи состояния. Диапазон значений 0÷255.

Перейти в (Настройка модуля хранения) → (Настройка даты) → (Задание текущей даты). Осуществляется ввод текущей даты часов модуля сохранения. Выход из режима настройки даты нажатие и удержание «←», затем “СБРОС”.

Перейти в (Настройка модуля хранения) → (Настройка времени) → (Задание текущего времени). Осуществляется ввод текущего времени часов модуля сохранения. Выход из режима настройки времени нажатие и удержание «←», затем “СБРОС”.

Перейти в (Настройка модуля хранения) → (Обнуление буфера модуля сохранения) → (Разрешение обнуления). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) обнуления буфера. Данная процедура требуется для начальной инициализации циклического буфера модуля сохранения, а также может выполняться при сбоях буфера сохранения. Приводит к установке указателей чтения/записи на начало буфера.

### 9.3.6 СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ .

Перейти в (Системные настройки) → (Изменение пароля) → (Ввод нового пароля). Осуществляется смена пароля настройщика для доступа к меню программирования прибора, режима тестирования пороговых устройств и режима калибровки БД. Ввод до 7 цифр пароля.

Перейти в (Системные настройки) → (Звуковые сигналы действий) → (Разрешение звуковые сигналы.). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) озвучивания действий оператора – нажатие кнопок, вход в режимы и т.п.

Перейти в (Системные настройки) → (Период выдачи ReProgram OLED) → (Задание периода ReProgram OLED) и ввести требуемое время. Через заданное время в секундах происходит полное перепрограммирование индикатора, вызывает ”подергивание” экрана, если значение =0 перепрограммирования нет.

При выходе из режима настройки происходит восстановление системных настроек (не меняются установленные режимы каналов БПС). Перейти в (Системные настройки) → (Сброс EEPROM по умолчанию) → (Разрешение Сброс EEPROM). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) сброса настроек.

Перейти в (Системные настройки) → (Контраст OLED) → (Изменение контраста OLED) и задать требуемую контрастность. Не рекомендуется увеличивать заданную контрастность по умолчанию, так как это приводит к ускоренному ”выгоранию” экрана.

Перейти в (Системные настройки) → (Время до включ. ScreenSaver) → (Зад. времени до вкл. ScreenSaver) и ввести требуемое время. Это дополнительный метод продления жизни OLED экрана. Если задано время 0 минут «ХРАНИ-

ТЕЛЬ» ЭКРАНА не включается. Не рекомендуется отключать этот режим, так как это приводит к ускоренному ”выгоранию” экрана.

## 10 РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ

10.1. После установки, ремонта и в процессе эксплуатации рекомендуется производить проверку работоспособности светозвуковой сигнализации и реле БПС. Для проверки работоспособности и правильности функционирования алгоритмов работы пороговых устройств, к которым относятся светодиоды, зуммер и реле предназначен режим ТЕСТИРОВАНИЯ.

### 10.2. ВХОД В РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ

Для входа в режим тестирования необходимо:

- Удерживая кнопку «+», нажать кнопку «-», затем удерживая две кнопки нажать кнопку “СБРОС” и удерживать их в нажатом состоянии, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), прибор переходит в режим ввода пароля.

- В верхней строке табло отображается “Вход в тест”, и на строку ниже “Пароль:0”, это поле для ввода пароля. Для входа в режим тестирования наберите пароль настройщика. Кнопка «+» изменение текущей цифры, кнопка «-» переход к следующей цифре, кнопка “СБРОС” окончание ввода пароля. Пароль может быть до 7 цифр. При поставке **пароль 3-2-1**. После ввода последней цифры пароля **не нужно** нажимать кнопку «-» (переход к следующей цифре) – необходимо нажать кнопку “СБРОС” для принятия пароля

- При правильном вводе пароля, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), и прибор переходит в режим тестирования. При неправильном вводе пароля звучит сигнал “Отбой” (один длинный), и прибор возвращается в рабочий режим.

### 10.3. РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ БД (БПС)

В режиме тестирования ко всем задействованным каналам БПС должны быть подключены соответствующие блоки датчиков. В режиме тестирования на левом индикаторе БПС отображается номер выбранного канала, в верхней строке формула измеряемого газа, под ней надпись “Тест режим”, если БД подключенный к этому каналу перешел в тест режим, либо “Вход в тест”, если нет.

#### 10.3.1 ДЕЙСТВИЯ В РЕЖИМЕ ТЕСТИРОВАНИЯ БПС

В режиме тестирования есть два подрежима: отображения тестирования и изменения концентрации и ошибки для канала.

Выбор канала осуществляется нажатием кнопок «+» и «-». При нажатии на кнопку «+», затем “СБРОС” происходит вход в режим изменения концентрации газа, при этом на левом индикаторе БПС появляется надпись “Ввод тест данных”, а на правом подсвечивается выбранное для изменения поле.

В верхнем углу правого индикатора БПС отображается “Авария XX”, где XX – код текущей установленной аварии. Вводим код ошибки для данного канала, либо 00 если ошибка не требуется и нажимаем “СБРОС” (см. пункт 9.2 МЕНЮ И ПОЛЯ ВВОДА настоящего паспорта). Переход между полями ввода правого индикатора БПС, нажатие кнопок «+» и «-». Далее вводим требуемую для про-

верки концентрацию и нажимаем “СБРОС”. Для перевода прибора в режим отображения тестирования, необходимо нажать «←» и удерживая ее нажать “СБРОС”. При этом, происходит срабатывание пороговых устройств, соответствующие заданной концентрации и ошибке.

Выход из режима тестирования и возврат в рабочий режим через полный сброса прибора. Для этого необходимо в режиме отображения тестирования нажать кнопку «←» и удерживая ее нажать кнопку “Сброс”.

## 11 РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ БД на БПС

11.1. Выполнить газовую настройку БД, либо изменить пороги сигнализации БД можно через меню БПС. Для этого надо войти в режим калибровки БД на БПС.

### 11.2. ВХОД В РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ БД

Для входа в режим калибровки БД необходимо:

- Удерживая кнопку «←», нажать кнопку «+», затем удерживая две кнопки нажать кнопку “СБРОС” и удерживать их в нажатом состоянии, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), прибор переходит в режим ввода пароля.

- В верхней строке табло отображается “Вход в настр.», и на строку ниже “Пароль:0”, это поле для ввода пароля. Для входа в режим калибровки БД наберите пароль настройщика. Кнопка «+» изменение текущей цифры, кнопка «←» переход к следующей цифре, кнопка “СБРОС” окончание ввода пароля. Пароль может быть до 7 цифр. При поставке **пароль 3-2-1**. После ввода последней цифры пароля **не нужно** нажимать кнопку «←» (переход к следующей цифре) – необходимо нажать кнопку “СБРОС” для принятия пароля

- При правильном вводе пароля, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), и прибор переходит в режим Вход в калибровку БД. При неправильном вводе пароля звучит сигнал “Отбой” (один длинный), и прибор возвращается в рабочий режим.

### 11.3. РЕЖИМ ВХОДА В КАЛИБРОВКУ (НАСТРОЙКУ) БД

В данном режиме под формулой газа на левом индикаторе БПС отображается надпись “Вход в настр.», на правом индикаторе БПС в самой верхней строке отображаются флаги статуса БД и концентрация, в следующей строке отображается напряжение на сенсоре и флаги калибровки. Выбор канала осуществляется нажатием кнопок «+» и «←». Выход из данного режима и возврат в рабочий режим через полный сброса прибора. Для этого необходимо в режиме отображения тестирования нажать кнопку «←» и удерживая ее нажать кнопку “Сброс”. При нажатии на кнопку «+», затем “СБРОС” происходит переключение в режим калибровки (настройки БД), при этом на левом индикаторе БПС появляется надпись “Настройка БД”.

### 11.4. РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ (НАСТРОЙКИ) БД

На правом индикаторе БПС в третьей строке отображается действие по калибровке БД, которое будет выполняться при нажатии кнопки “СБРОС”, а в са-

мой нижней строке отображается значение калибровочного параметра БД. Выбор действия по калибровке БД, нажатие кнопок «+» и «-». Самый нижний пункт выход из настройки и возврат в режим Вход в калибровку БД. Для обычного БД доступны следующие действия:

- отстрел нуля;
- ввод концентрации 1;
- отстрел концентрации 1;
- ввод порог 1 включения сигнализации;
- ввод порог 1 отключения сигнализации;
- ввод порог 2 включения сигнализации;
- ввод порог 2 отключения сигнализации.

Для БД, имеющих двух диапазонную калибровку, доступны пункты:

- ввод концентрации 2;
- отстрел концентрации 2.

Изменения (редактирование) калибровочных параметров осуществляется по правилам, описанным пункт 9.2 МЕНЮ И ПОЛЯ ВВОДА настоящего паспорта.

## **12 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БПС**

12.1. Блоки питания и сигнализации ФСТ-03В1 функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (далее ПО). Структура ПО блока питания и сигнализации представлена на рисунке 12.1.

12.2. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты “А”. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

12.3. Предусмотрен следующий механизм идентификации встроенного ПО как БПС, так и подключенных БД. При включении БПС на табло отображается название прибора, номер версии программного обеспечения БПС и его цифровой идентификатор. Затем подается питание на включенные каналы БПС и примерно через 5 с прибор переходит в рабочий режим. Пока подключенный БД находится в режиме прогрева, на правом табло отображается номер версии ПО, подключенного к данному каналу БД, и его цифровой идентификатор.

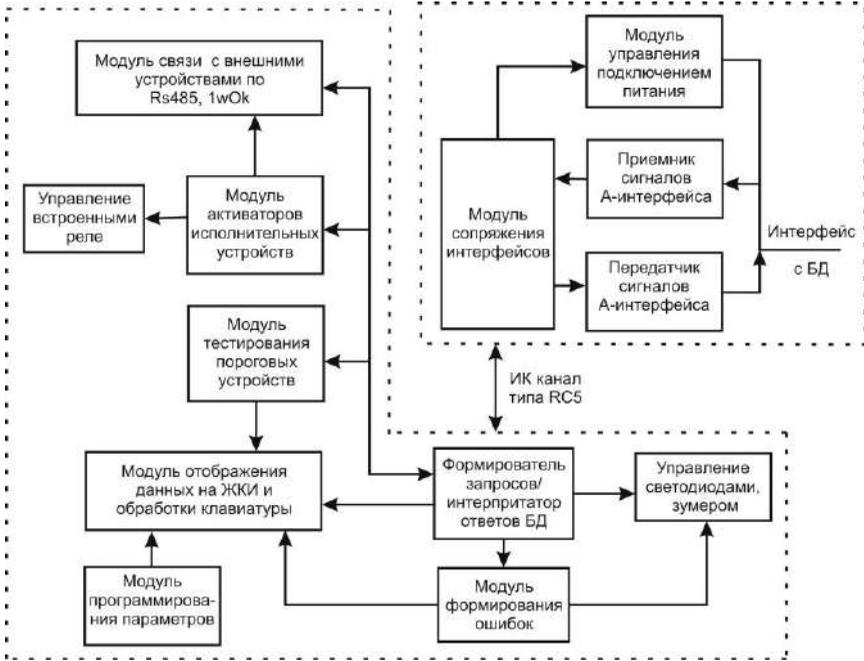


Рисунок 12.1

12.4. Идентификационные данные программного обеспечения блока питания и сигнализации представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1. Идентификационные данные ПО БПС.

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора: CRC-16.

Тип БПС	Номер версии	Цифровой идентификатор	Отличительные особенности
ФСТ-03В1.ух БПС	2.98	0xDC30	
ФСТ-03В1.ух БПС	3.2	0x64BD	Изменен формат даты/времени при обмене по USB и RS485

## 13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Упакованные БПС ФСТ-03В1 могут транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, в закрытых автомашинах. Условия транспортирования осуществляются по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

13.2 При погрузке, перегрузке и выгрузке БПС ФСТ-03В1 должны соблюдаться меры предосторожности, указанные в виде предупредительных надписей на

таре. Расстановка и крепление ФСТ-03В1 в транспортных средствах должны исключать возможность их перемещения.

13.3 БПС ФСТ-03В1 должны храниться на складах в упакованном виде на стеллажах в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

## **14 ПРАВИЛА РЕАЛИЗАЦИИ**

14.1. При покупке проверьте:

- комплектность БД;
- соответствие обозначения БД указанному в паспорте;
- наличие отметки о приемке изготовителем в паспорте;

## **15 ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ**

15.1 По истечении срока службы БПС ФСТ-03В1 должен быть снят с эксплуатации и утилизирован. В противном случае изготовитель не гарантирует безопасной эксплуатации.

15.2 Утилизация заключается в приведении БПС ФСТ-03В1 в состояние, исключающее его повторное использование по назначению, с уничтожением индивидуальных контрольных знаков. Так как БПС ФСТ-03В1, а также продукты его утилизации не представляют опасности для жизни и здоровья людей и для окружающей среды, утилизация БПС ФСТ-03В1 проводится без принятия специальных мер защиты окружающей среды и персонала. В случае невозможности утилизации на месте, необходимо обратиться в специализированную организацию.

## **16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 № \_\_\_\_\_

соответствует ТУ ВУ 100162047.041- 2018 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ МП

Подпись лица, ответственного за приемку \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

## **17 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

17.1 Изготовитель гарантирует соответствие БПС и модулей системы контроля загазованности требованиям технических условий ТУ ВУ 100162047.41 - 2017 при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

17.2 Изготовитель рассматривает претензии к качеству и комплектности при условии соблюдения потребителем правил, установленных эксплуатационной

документацией и при наличии настоящего паспорта. В случае утери паспорта безвозмездный ремонт или замена вышедшего из строя оборудования и его составных частей не производится, и претензии не принимаются.

17.3 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с даты реализации, но не более 18 месяцев с даты выпуска.

17.4 При отказе в работе или неисправности оборудования в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт.

17.5 Ремонт в течение гарантийного срока производит изготовитель.

17.6 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения оборудования в эксплуатацию силами изготовителя.

17.7 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при нарушении условий эксплуатации, транспортирования, хранения;
- при механических повреждениях;
- при нарушении пломб или клейм изготовителя.

17.8 Рекламации изготовителю предъявляются в порядке и сроки, установленные Законом Республики Беларусь “О защите прав потребителей”.

17.9 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания газоанализатора обращаться к изготовителю по адресу: 220026 г. Минск, ул. Жилуновича, 2В, 2 этаж (изолированное помещение 13), комн. 13-1,

НП ОДО "ФАРМЭК".

Тел/факс +375 17 250 22 12.

## СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРОВ ПРОИЗВОДСТВА НПОДО «ФАРМЭК»

Наименование	Адрес
Предприятие-изготовитель НП ОДО «ФАРМЭК»	220026 г. Минск, ул. Жилуновича, 2В, 2 этаж (изолированное помещение 13), комн. 13-1, тел.: (017) 250 22 12, (033) 377 84 37, (029) 802 84 51
Официальный представитель в РФ ООО «Газ ФАРМЭК»	107113, г. Москва, ул. Лобачика, 17, тел. +7 (499) 264 55 77
ОАО «Ленпромгаз»	191028, г. Санкт-Петербург, ул. Мохова, 22Б тел./факс.: (812) 641-51-20
ИП Кривовяз	г. Краснодар, посёлок Яблоновский, ул. Восточная, 61/1 тел.: (905)494-93-18 Контактное лицо: Константин
ООО «ПромГазСервис»	350075, г. Краснодар, Стасова ул./Сормовская ул., дом. 178-180, корпус 1, помещения 218 тел./факс: (861) 99 144 70
ООО «Промавтоматика»	Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Береговая, 2 тел. 8-917-410-50-68 Сергей Владимирович Сенников Т/ф.: (34764) 5-40-51
ООО «СРЕДНЕВОЛЖСКАЯ ГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ»	443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, 18 А, строение 7 (на базе ремонтно-наладочного управления) Единый телефон: +7 (846) 340-61-61 Контактное лицо: Владимир Николаевич тел.: (927) 262-64-41
ОАО «Волгоградгоргаз»	400005, г. Волгоград, ул. Коммунистическая, 38 тел.:8-988-971-86-92 Доценко Валерий Николаевич
АО «Газпром газораспределение Волгоград»	400005, г. Волгоград, ул. Коммунистическая, 38 тел. (8442)25-80-55, 8-961-686-27-84 Контактное лицо: Карнишин Роман Леонидович
АО «Газпром газораспределение Владимир»	600017, г. Владимир, ул. Краснознаменная, д.3 Тел.: (4922) 42-31-07 Контактное лицо: Кузин Дмитрий Николаевич
Центр «Челябинск АгропромНОПТ»	454048, г. Челябинск, пр. Ленина, 77 Т/ф.: (351) 265 55 00, 265 47 72 Чечушков Дмитрий Викторович

ООО «НТЦ «ЭксиМ»	350040, Краснодарский край, г.Краснодар, ул.Таманская 176, офис 6, +7 (861) 944-09-88 Дашыхин Вадим Анатольевич
ФБУ «Тюменский ЦСМ»	625027, г. Тюмень, ул. Минская, 88 тел. (3452) 22-23-42, вн.2-16 Контактное лицо: Тимофеев Андрей
ОАО "Газпром газораспределение Нижний Новгород"	г. Нижний Новгород, ул. Аксакова, 38 тел. (831) 259-59-47 Куликова Наталья Михайловна
ИП Вадим Николаевич Кудрявцев	г. Севастополь. ул. Льва Толстого 16, А кв.24 8-978-888-65-91
АО «Газпром газораспределение Оренбург»	460022, г. Оренбург, ул. Братьев Башиловых ,26 Тел. 8 (3532) 341 284, 341 282 Горошко Константин Валерьевич
ООО "Сервисный центр "Ормет"	620109, г. Екатеринбург, ул. Красноуральская, д. 25, кв. 30, тел. (343)272-02-07 моб.тел. (912) 227-81-54 Пургин Денис Витальевич
ОАО «Калининградгазификация»	Юридический адрес: 236029, Россия, Калининград, ул. Ст.-л-та Сибирякова,17 Тел.8-921-16118341 Кривцов Владимир Федорович

