

ООО «Фонон»

Научно-производственная фирма



**СИГНАЛИЗАТОР ПРОХОЖДЕНИЯ
РАЗДЕЛИТЕЛЕЙ МАГНИТНЫЙ
СПРМ-1**

Руководство по эксплуатации
ФАЕС.424310.000РЭ

Томск, Россия 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.....	3
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
1.3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	7
1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА.....	8
1.5. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ПРИБОРА.....	15
1.5.1. Датчик магнитный	15
1.5.2. Коробка соединительная	16
1.5.3. Блок питания и реле	16
1.6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ	19
1.7. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	21
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ	23
2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	23
2.2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	23
2.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	24
2.4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	25
2.5. УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ	28
2.6. ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ..	30
2.7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ...	33

ПРИЛОЖЕНИЕ: (Альбом схем)

1. ФАЕС.424310.000СБ. Сборочный чертеж.
2. ФАЕС.424310.000Э6 Схема электрическая общая.
3. ФАЕС.424310.000Э5 Схема подключения.
4. ФАЕС.424313.000Э3 Коробка соединительная. Схема электрическая принципиальная.
5. ФАЕС.424311.000ГЧ Блок питания и реле СПРМ-1. Габаритный чертеж.
6. ФАЕС.424312.000ГЧ Датчик магнитный. Габаритный чертеж.
7. ФАЕС.424313.000ГЧ Коробка соединительная. Габаритный чертеж.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципах действия и характеристиках прибора – сигнализатора прохождения разделителей магнитного СПРМ-1 и дает указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации прибора и оценки его технического состояния, содержит также сведения, необходимые для транспортирования и хранения прибора.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Сигнализатор прохождения разделителей магнитный СПРМ-1 (далее по тексту «сигнализатор») предназначен для контроля прохождения всех видов очистных устройств, поршней разделителей, а также средств внутритрубной диагностики (далее по тексту «средств очистки и диагностики» (СОД)), движущихся с потоком перекачиваемой жидкости или газа по нефтегазопроводу при различных условиях технологического процесса, и передачи необходимой информации в автоматизированную систему управления трубопроводом (в АСУ ТП или СДКУ).

Сигнализатор имеет блочное исполнение и состоит из блоков: датчика магнитного (ДМ), коробки соединительной (КС) и блока питания и реле (БПР). В комплект прибора может входить от одного до трех ДМ и КС соответственно.

В приборе реализован непрерывный самоконтроль исправности, входящих в его состав блоков, и в случае появления неисправности, информация об этом передается в автоматизированную систему управления и на БПР. Сигнализатор устанавливается на трубопровод без нарушения его целостности (без врезки в трубу).

1.1.2 Датчик магнитный ДМ, коробка соединительная КС, имеющие уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" с маркировкой взрывозащиты "1Ex ib IIB T3" могут применяться в соответствии с ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и Руководства по эксплуатации ФАЕС.424310.000 РЭ во взрыво-

опасных зонах класса 1 по классификации ГОСТ ИЕС 60079-10-1, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории ПВ, групп Т1, Т2, Т3 по классификации ГОСТ 31610.0, при температуре окружающей среды от -60°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

1.1.3 Блок питания и реле БПР имеет исполнение "связанное электрооборудование" с искробезопасными выходными электрическими цепями с маркировкой взрывозащиты "[Ex ib] ПВ" и может устанавливаться только вне взрывоопасных зон.

1.1.4 Сигнализатор обеспечивает в момент прохождения СОД в местах установки ДМ:

- подачу сигнала в линию связи с аппаратурой линейной телемеханики и его сохранение до подачи сигнала «сброс» (или автоматический сброс через 1 мин), а также световую индикацию (загорание красного светодиода) на панели БПР;
- подачу сигнала в линию связи с аппаратурой линейной телемеханики и его сохранение до подачи сигнала «сброс» (или автоматический сброс через 1 мин), а также световую индикацию (мигание красного светодиода) на панели БПР при прохождении СОД, снабженного трансмиттером (генератором переменного электромагнитного поля частотой (22 ± 1) Гц);
- при возникновении отказа прибора обеспечивается подача сигнала в линию связи с аппаратурой линейной телемеханики сигнала (снятие уровня) о неисправности сигнализатора (отдельно по каждому датчику магнитному).

1.1.5. Рабочие условия эксплуатации:

Датчика магнитного:

- 1) степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254 **IP-68**;
- 2) маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.11 «**1Ex ib ПА ТЗ**»;

- 3) температура окружающей среды от 213 до 323 К (от -60 до +50 °С);
- 4) питание +13,5 В / 30 мА.

Коробки соединительной:

- 1) степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254 **IP-68**;
- 2) маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.11 «**1Ex ib IIA T3**»;
- 3) температура окружающей среды от 213 до 323 К (от -60 до +50 °С);
- 4) питание – 13,5 В / 00 мА.

Блока питания и реле:

- 1) степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254 **IP-31**;
- 2) маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.11 «**[Ex ib] IIA**»;
- 3) температура окружающей среды от 253 до 313 К (от -20 до +40 °С);
- 4) питание от сети (220⁺²²₋₃₃) В частотой (50 ± 1,0) Гц / 30 мА; или постоянного тока напряжением 12 В; 24 В *.

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

1.2.1 Точность определения момента прохождения СОД
места установки ДМ ± 2 сек.

1.2.2. Питание от однофазной сети переменного
тока напряжением (220⁺²²₋₃₃) В частотой (50 ± 1,0) Гц.

1.2.3. Выходной сигнал
«Проход СОД» «Сухой замкнутый контакт»

1.2.4. Выходной сигнал
«Неисправность» «Сухой разомкнутый контакт»

1.2.5. Выходной сигнал «Проход
СОД с транзиттером 22 Гц» «Сухой замкнутый контакт»

1.2.6. Удаление магнитного датчика от БПР, не более	1000 м.
1.2.7. Общая электрическая мощность, потребляемая прибором, не более	7 ВА.
1.2.8. Режим работы	непрерывный.
1.2.9. Сопротивление сигнализатора в замкнутом состоянии по каждому каналу, не более	10 Ом
1.2.10 Сопротивление сигнализатора в разомкнутом состоянии по каждому каналу, не менее,	50 кОм
1.2.11. Габаритные размеры блоков, мм:	
датчик магнитный	48x105x396;
коробка соединительная	105x146x150;
блок питания и реле	115x200x287;
прижим	110x65x50;
1.2.10. Масса блоков, кг:	
датчик магнитный	2,1;
коробка соединительная	1,1;
блок питания и реле	3,4;
прижим	0,23x2.
Общая масса прибора в зависимости от комплектности 1Д, 2Д, 3Д, соответственно:	7,1; 10,8; 14,5
1.2.11. Длина соединительных кабелей, м:	
датчик магнитный – коробка соединительная	3;
коробка соединительная – блок питания и реле	до 1000;
блок питания и реле – сеть 220 В 50 Гц	1,8
1.2.12. Средняя наработка на отказ, ресурс, час	15000
1.2.13. Средний срок службы, лет	15

1.3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество, шт		
		комплектность		
		1Д	2Д	3Д
Датчик магнитный	ФАЕС.424312.000	1	2	3
Коробка соединительная	ФАЕС.424313.000	1	2	3
Блок питания и реле	ФАЕС.424311.000	1	1	1
Прижим	ФАЕС.424314.000	2	4	6
Кабель сетевого питания	ФАЕС.424315.000	1	1	1
ЗИП	ФАЕС.424310.000ЗИ	1	1	1
Эксплуатационная документация				
Руководство по эксплуатации с комплектом электрических схем	ФАЕС.424310.000РЭ	1	1	1
Паспорт	ФАЕС.424310.000ПС	1	1	1
Сертификат соответствия		1	1	1

* По заказу потребителя (заказчика) для варианта питания от постоянного тока прибор комплектуется преобразователем (инвертором) постоянного тока напряжением 12 В или 24 В в переменное 220 В, 50 Гц.

1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

Принцип работы сигнализатора основан на регистрации магнитным датчиком изменений магнитного поля, происходящего в момент прохождения СОД по трубопроводу. Кроме того, магнитный датчик сигнализатора осуществляет регистрацию переменного электромагнитного поля частотой 22 Гц, излучаемого СОД, если он оснащен трансмиттером.

Структурная электрическая схема прибора приведена на рис. 1, 2 и 3 в комплектации 1Д, 2Д и 3Д

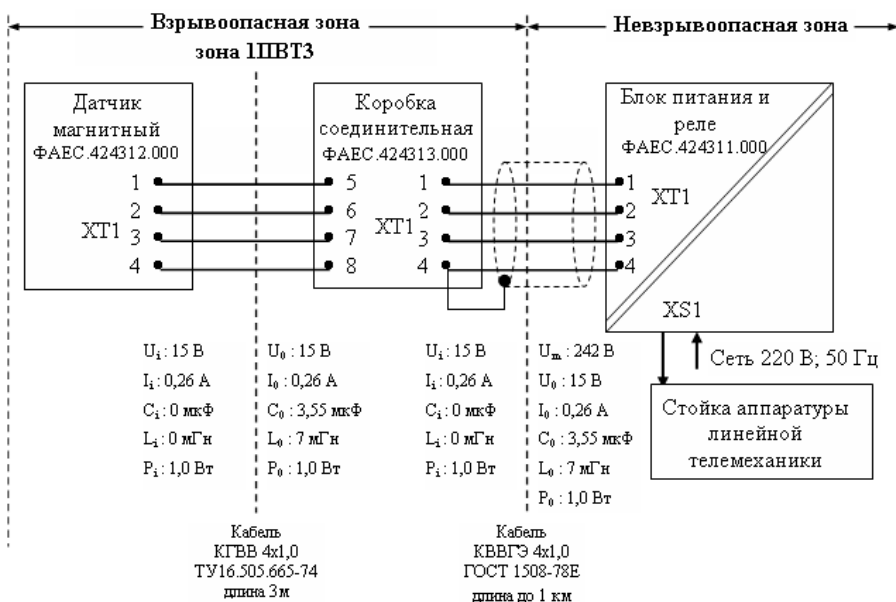


Рис. 1. Блок-схема сигнализатора СПРМ-1 (вариант комплектации 1Д)

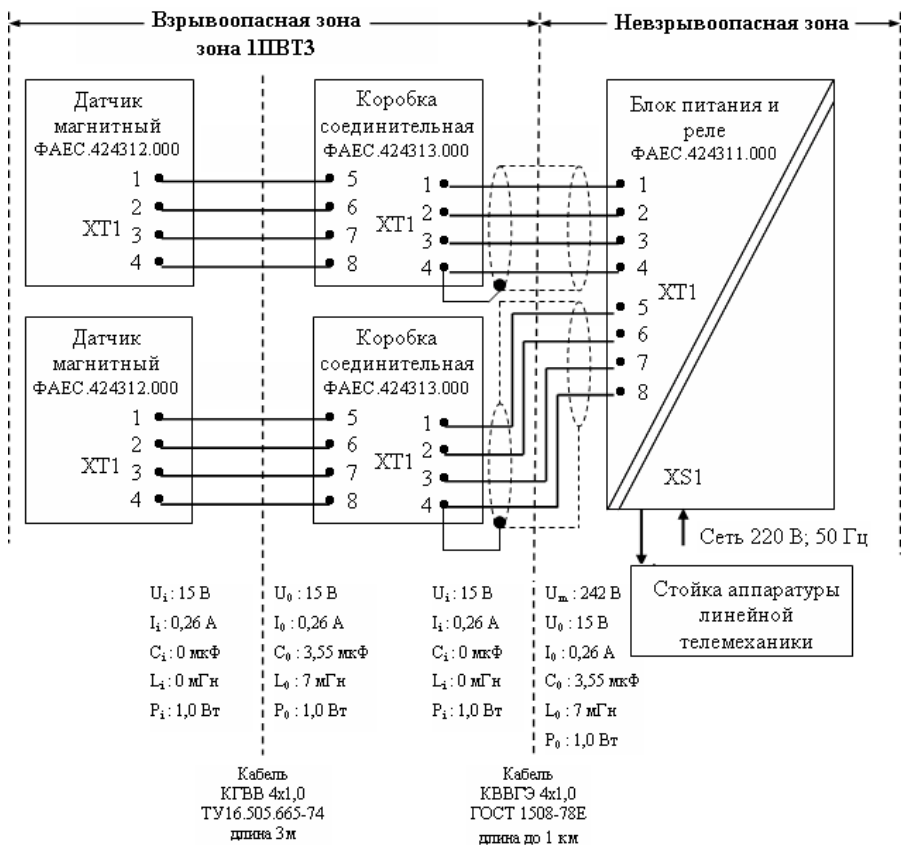


Рис. 2. Блок-схема сигнализатора СПМ-1 (вариант комплектации 2 Д)

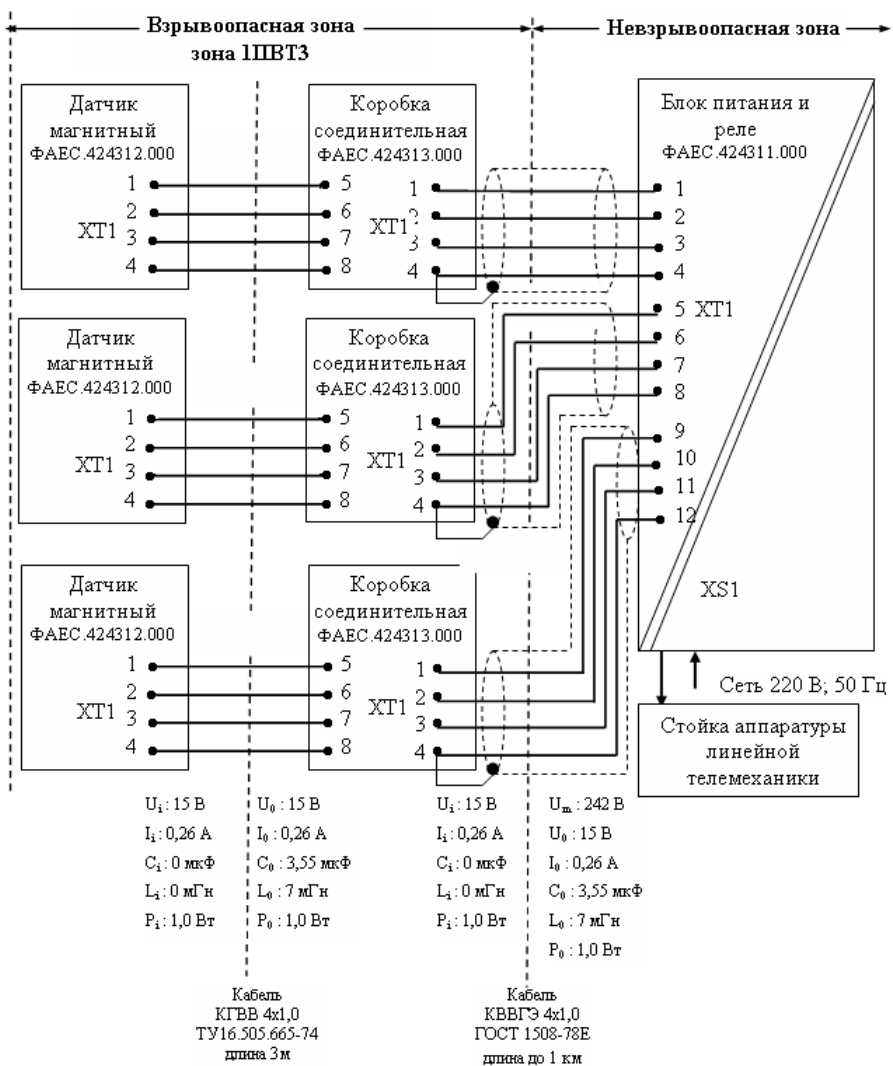


Рис. 3. Блок-схема сигнализатора СПРМ-1 (вариант комплектации 3Д)

*Рис. 3. Блок-схема сигнализатора СПРМ-1
(вариант комплектации 3Д)*

Структурная схема датчика сигнализатора СПРМ-1 приведена на рис. 4.

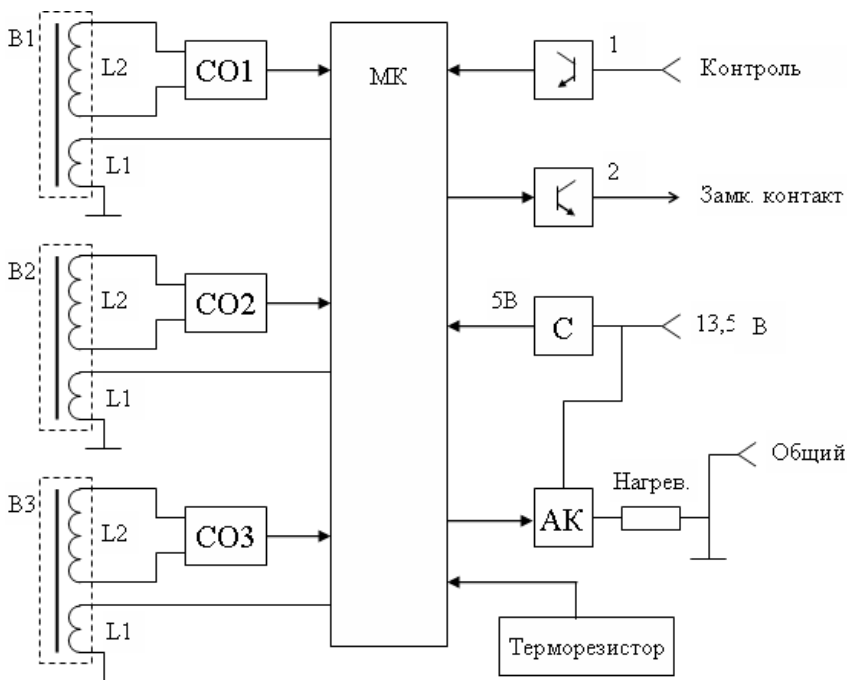


Рис. 4. Структурная схема магнитного датчика сигнализатора СПРМ-1 :

B1 - B3 - индукционный преобразователь; L1 – обмотка самоконтроля; L2 - измерительная обмотка; CO1 - CO3 - схема обработки сигнала; МК - микроконтроллер; 1, 2 - цифровой ключ; С – стабилизатор напряжения; АК – аналоговый ключ

Приемный канал датчика сигнализатора СПРМ-1 состоит из трех индукционных преобразователей B1, B2, B3 и трех схем обработки сигнала. Во время прохождения СОД по трубопроводу в месте установки датчика возникает изменение магнитного поля, и в измерительных обмотках L2 преобразователей возникают сигналы, которые через соответствующие схемы обработки CO1 ... CO3 поступают на микроконтроллер МК. Микроконтроллер проводит анализ

сигналов индукционных преобразователей и выдает сигнал о прохождении СОД в линию, соединяющую датчик магнитный с БПР. При этом на цифровой ключ 2 (замкнутый контакт) поступает управляющий импульс длительностью 1 секунда. Одновременно микроконтроллер МК проводит частотный анализ сигналов индукционных преобразователей на наличие переменной составляющей 22 Гц и при обнаружении последней выдает на цифровой ключ 2 управляющий импульс длительностью 0,3 секунды.

В сигнализаторе СПРМ-1 реализован контроль исправности ДМ. С приходом сигнала контроль с БПР замыкается цифровой ключ 1 и микроконтроллер выдает сигналы самоконтроля в обмотки L1 индукционных преобразователей. Если ДМ исправен, то сигналы самоконтроля по всем трем каналам проходят на микроконтроллер, который выдает на цифровой ключ 2 (замкнутый контакт) управляющий импульс длительностью 1 секунда. При этом на блоке питания и реле загорается индикатор «Проход СОД» (красный светодиод).

В магнитном датчике применено термостатирование электронной схемы. При уменьшении температуры внутри датчика ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ термостат выдает управляющий сигнал на ключ АК. Ключ АК подключает «нагреватель» к напряжению 13,5 В. При повышении температуры в области электронной схемы выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ термостат размыкает ключ АК, отключая «нагреватель».

Структурная схема блока питания и реле сигнализатора СПРМ-1 приведена на рис. 5. Блок состоит из: сетевого выключателя SA со световым индикатором; понижающего трансформатора TV; узла искрозащиты; узла защиты от наводок; узла коммутации; разъема XS1 и блока зажимов XT1 для подключения датчиков.

Узел коммутации включает в себя следующие элементы (Рис. 6):

- выпрямитель VD9 и C11 с выходным напряжением $13,5_{-2,0}^{+1,5}\text{ В}$ и стабилизатор DA1 на напряжение 5 В;
- микроконтроллер МК, осуществляющий контроль исправности, опрос линий датчиков и кнопок «Контроль» и

«Сброс», а также формирующий сигналы на выходы «Исправность», «Проход СОД», «Проход СОД 22 Гц», «Контроль»;

- реле К1 – К9, обеспечивающие сигнал «Сухой контакт» на выходы «Исправность», «Проход СОД», «Проход СОД 22 Гц» и включение соответствующих индикаторов по трем каналам;
- микропереключатель SA1 для установки длительности удержания сигнала «Проход СОД». Если SA1 находится в **правом** положении, то сигнал «Проход СОД» удерживается постоянно и сбрасывается при нажатии на кнопку «Сброс» или по команде от телемеханики. В **левом** положении переключателя SA1 сигнал «Проход СОД» сбрасывается автоматически через 60 сек; **Заводская установка сигнал «Проход СОД» удерживается постоянно** (сбрасывается при нажатии на кнопку «Сброс» или по команде от телемеханики);
- реле К10-К13 обеспечивающие гальваническую развязку аппаратуры линейной телемеханики от искробезопасных цепей блока БПР;
- Микросхема DA2 DC/DC преобразователь обеспечивающая гальваническую развязку цепей питания реле К10-К13 от искробезопасных цепей блока БПР.

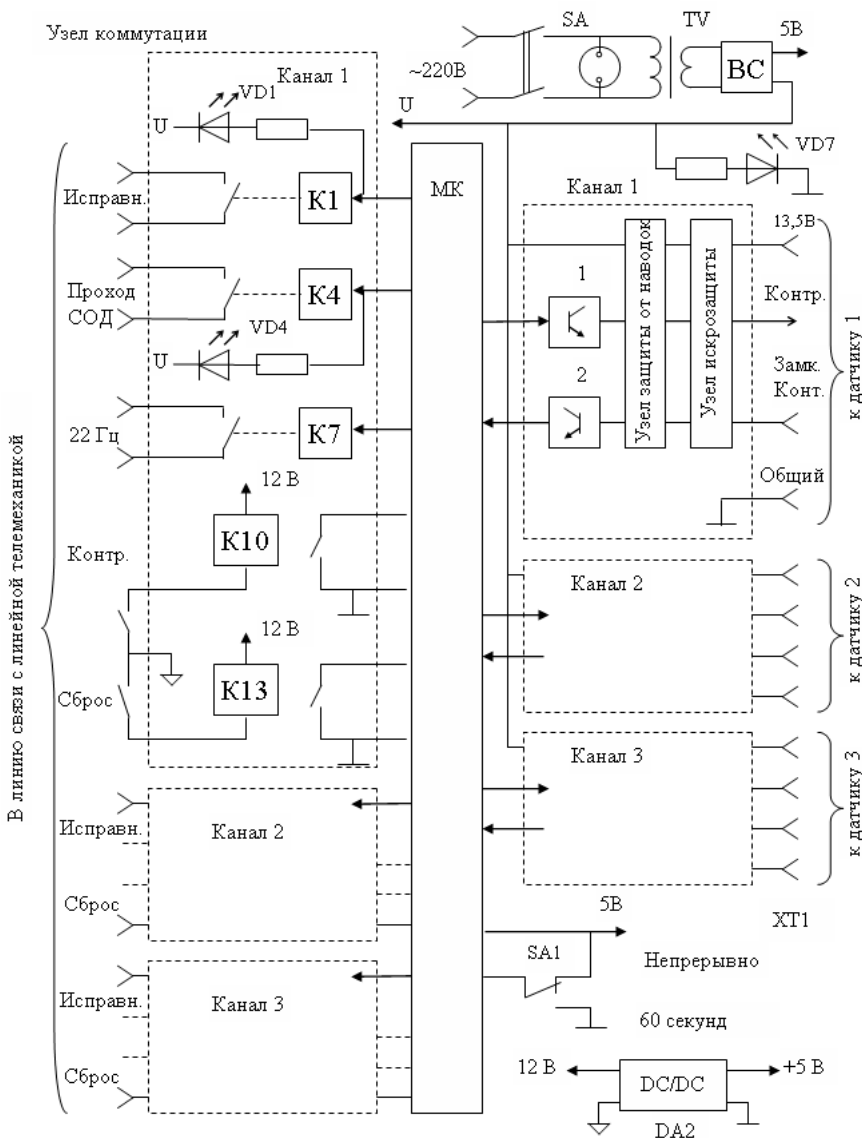


Рис. 5. Структурная схема блока питания и реле сигнализатора СПРМ-1 :

SA – сетевой выключатель; TV – трансформатор; BC – выпрямитель и стабилизатор напряжения; K1 – K13 – реле; VD1, VD4, VD7 – светодиодные индикаторы; SA1 – переключатель режима; МК – микроконтроллер; 1, 2 – цифровые ключи;

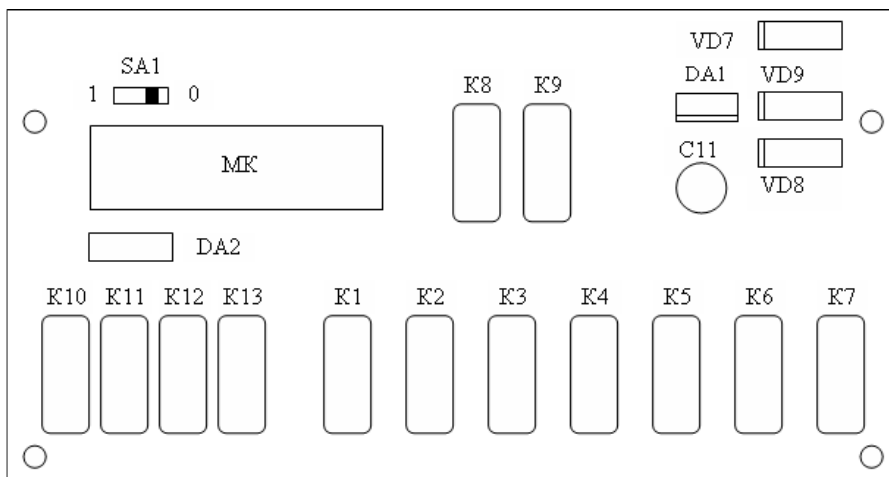


Рис. 6. Расположение элементов на плате узла коммутации БПР.

1.5. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ПРИБОРА.

1.5.1. Датчик магнитный

Конструктивно датчик магнитный выполнен в виде цилиндра 3 из нержавеющей стали. Для обеспечения герметизации используются морозостойкая резина и другие температуростойкие уплотняющие материалы. Датчик крепится на трубе с помощью двух магнитных прижимов 4 (рис. 7)

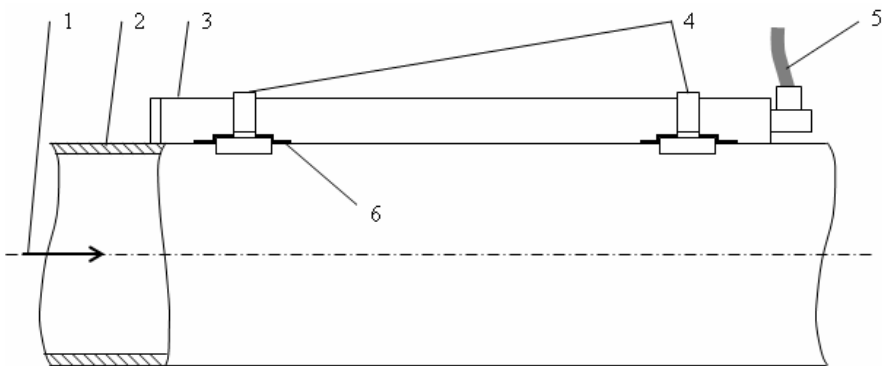


Рис. 7. Установка датчика сигнализатора СПРМ-1 на трубопроводе:

- 1 - направление движения СОД; 2 – трубопровод;
3 – датчик магнитный; 4 – прижим;
5 - кабель, 6 - герметик силиконовый*

1.5.2. Коробка соединительная.

Конструкция коробки соединительной выполнена, также исходя из требований ее герметичности и защиты от механических повреждений. Цилиндрический, герметичный корпус КС имеет два кабельных ввода, расположенных на крышке. Через эти вводы КС связана кабелями с ДМ и БПР. Внутри корпуса на крышке закреплены блок зажимов и плата со схемой защиты от наводок ДМ.

1.5.3. Блок питания и реле

БПР выполнен в виде стальной коробки с верхней и нижней крышками. На нижней крышке расположены понижающий трансформатор и узел коммутации. На внутренней боковой стенке корпуса расположен узел искрозащиты и разъем связи с телемеханикой.

Внешний вид лицевой панели блока БПР представлен на рис. 8:

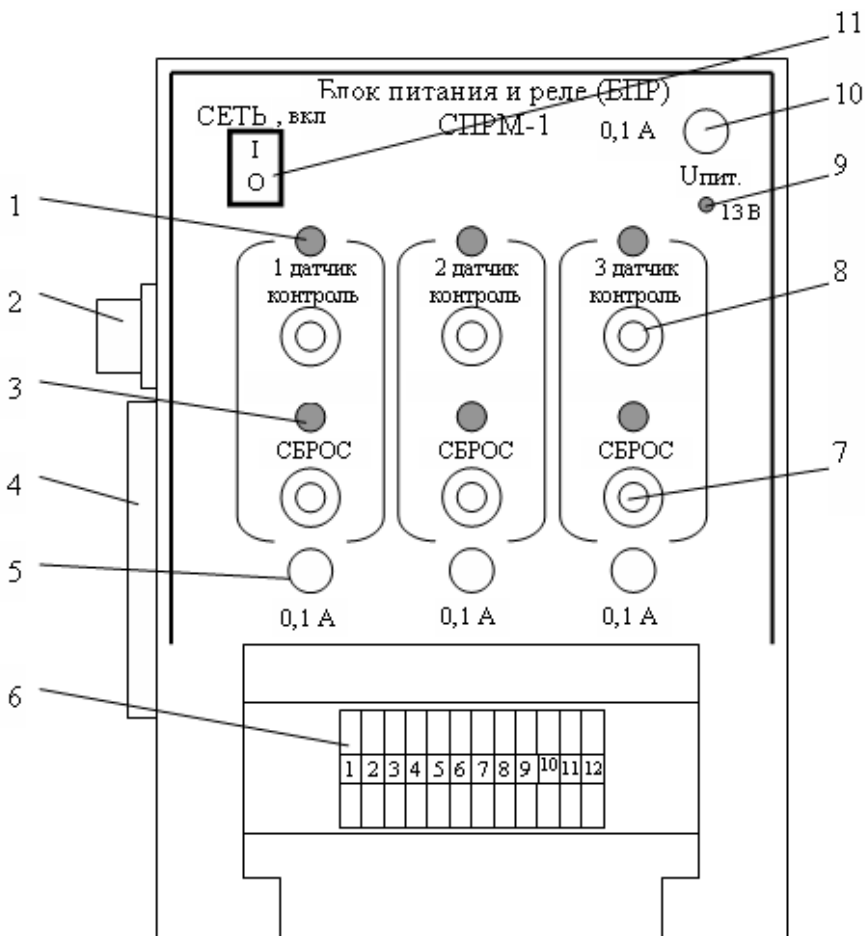


Рис. 8. Вид на лицевую панель БПР:

1 – индикаторы «Исправность» (зеленый); 2 – разъем подключения кабеля сети 220В; 3-индикаторы «Проход СОД» (красный); 4 – разъем подключения линии связи с телемеханикой; 5 – предохранители цепи питания датчика; 6 – блок зажимов подключения датчиков; 7- кнопки «Сброс»; 8 – кнопки «Контроль»;

9 индикатор напряжения HL7 «13В» 10 – предохранитель «Сеть» 220 В, 50 Гц; 11 - Выключатель SA «Сеть» с подсветкой

При подключении БПР к сети 220 В (рис. 5), загорается индикатор HL7 (13 В) показывая, что на узел коммутации подано постоянное напряжение ($13,5 \begin{smallmatrix} +1,5 \\ -2,0 \end{smallmatrix}$ В)

При каждом включении БПР происходит самоконтроль исправности сигнализатора СПРМ-1. Микроконтроллер БПР с задержкой 40 с. по каждому каналу вырабатывает сигнал «Контроль», поступающий на датчик магнитный. Происходит описанный выше самоконтроль датчика и, если он исправен, в линию связи формируется сигнал «Замкнутый контакт», поступающий через цифровой ключ 2 в микроконтроллер БПР, по сигналу которого в соответствующем канале загорается индикатор «Исправность» (зеленый светодиод) и выдается сигнал в линию телемеханики. Если магнитный датчик неисправен или неподключен, сигнал «Замкнутый контакт» не проходит и индикатор «Исправность» не загорается. Процесс самоконтроля автоматически повторяется каждые 24 часа.

Исправность каждого канала сигнализатора СПРМ-1 проверяется также нажатием соответствующей кнопки 8 (рис. 8) «Контроль» БПР или по сигналу с линии связи от диспетчера, при этом, если канал исправен, через 2-3 секунды загорается индикатор «Проход СОД» и выдается сигнал в линию телемеханики. Режим индикации (60 секунд или непрерывный) устанавливается переключателем SA1 (рис. 6).

При прохождении СОД места установки магнитного датчика формируется сигнал «Замкнутый контакт» длительностью 1 секунда, или если СОД с трансмиттером, длительностью 0,3 секунды. Микроконтроллер БПР в зависимости от длительности импульсов формирует сигналы в обмотки соответствующих реле К4 – К9 (рис. 6). При срабатывании последних формируется сигнал «Сухой контакт» в линию телемеханики «Проход СОД» и «22 Гц» и включение индикаторов «Проход СОД». При обнаружении СОД с трансмиттером индикатор «Проход СОД» мигает с частотой 1 Гц.

В блоке питания и реле вырабатывается напряжение питания аппаратуры для всех трех каналов прибора. При этом обеспечивается искрозащита цепей питания в соответствии с

ГОСТ 31610.11 «Искробезопасная электрическая цепь *i*». Два стабилитрона VD7, VD8 соединенные параллельно используются в качестве шунтирующих устройств и ограничивают напряжение питания датчиков. Искрозащитные резисторы, установленные в узле искрозащиты, обеспечивают искрозащиту цепей питания и сигнальных цепей ДМ и КС и в свою очередь защищены от перегрузок плавкими предохранителями 5 рис.8. Герконовые реле блока обеспечивают гальваническую развязку цепей БПР, ДМ и КС от цепей линейной телемеханики

При расчетах параметров искрозащиты учитывались следующие параметры соединительных кабелей: погонное сопротивление одной жилы кабеля – не менее $20 \cdot 10^{-3}$ Ом/м; погонная индуктивность кабеля не более 0,7 мкГн/м; погонная емкость кабеля не более 75 пФ/м.

1.6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

1.6.1. Взрывозащищенность сигнализатора СПРМ-1 обеспечивается применением вида взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь *i*» по ГОСТ 31610.11 и выполнением общих технических требований по ГОСТ 31610.0

1.6.2. Блок питания и реле БПР имеет исполнение «связанное электрооборудование» с искробезопасными выходными электрическими цепями. Искробезопасность выходных (входных) электрических цепей блока обеспечивается:

- Узлом искрозащиты, собранном на отдельной плате на резисторах *R1Fib – R12Fib*, нагрузка которых в нормальных режимах работы не превышает 2/3 от их номинальных значений; узел искрозащиты заливается эпоксидным компаундом ЭД-20, который по механическим, адгезионным свойствам и электрической прочности изоляции соответствует требованиям ГОСТ 31610.11; не залитые компаундом места платы покрыты электроизоляционным лаком в два слоя по п. 6.3.9 ГОСТ 31610.11;

- Применением сетевого трансформатора, выполненного в соответствии с п. 8.2. ГОСТ 31610.11 стойким при коротком замыкании вторичной обмотки;
- Применением в цепи питания датчиков двух стабилитронов, соединенных параллельно, в качестве шунтирующих устройств, ограничивающих напряжение питания в соответствии с п. 7.5.2 ГОСТ 31610.11;
- Соответствием внутренней проводки, путей утечки и электрических зазоров требованиям таблицы 5 ГОСТ 31610.11;
- Наличием на корпусе блока БПР маркировки взрывозащиты «[Ex ib] IIB» и таблички с параметрами сетевой и искробезопасных цепей: U_m : 242 В, U_0 : 15 В, I_0 : 0,26 А, C_0 : 3,55 мкФ, L_0 : 7 мГн, P_0 : 1,0 Вт, а также предупредительной надписи «Искробезопасные цепи» около кабельных вводов;
- Гальваническим разделением с помощью герметичных герконовых реле электрических цепей БПР от электрических цепей аппаратуры линейной телемеханики в соответствии с п. 6.3.14 ГОСТ 31610.11;
- Применением сетевого предохранителя, обеспечивающего прерывающую способность переменного тока, равного 1500 А, регламентированных п. 7.3. ГОСТ 31610.11.

1.6.3. Датчик магнитный и коробка соединительная имеют исполнение по уровню взрывозащиты – «Взрывобезопасное электрооборудование», которая обеспечивается:

- Герметизацией резистора R22 эпоксидным компаундом ЭД-20, который по механическим, одгезийным свойствам и электрической прочности изоляции соответствует требованиям п.6.6 ГОСТ 31610.11, не залитые компаундом места платы покрыты электроизоляционным лаком в два слоя по п. 6.3.9. ГОСТ 31610.11;
- Отсутствием элементов, соединений и оболочек, температура поверхности которых в процессе эксплуатации может превышать 85^0 С при температуре окружающей среды 50^0 С;

- Степенью защиты от внешних воздействий оболочек – IP68 по ГОСТ 14254;
- Наличием на корпусах маркировок взрывозащиты и диапазона температур окружающей среды – «1Ex ib ПВ ТЗ», « - 60⁰ С ≤ t_a ≤ 50⁰ С»;
- Искробезопасностью индукционных преобразователей датчика магнитного;
- Наличием на корпусе датчика магнитного таблички с входными данными: U_i : 15 В, I_i : 0,26 А, C_i : 0 мкФ, L_i : 0 мГн, P_i : 1,0 Вт;
- Наличием на корпусе коробки соединительной таблички с входными данными: U_i : 15 В, I_i : 0,26 А, C_i : 0 пФ, L_i : 0 мкГн, P_i : 1,0 Вт, U_0 : 15 В, I_0 : 0,26 А, C_0 : 3,55 мкФ, L_0 : 7 мГн, P_0 : 1,0 Вт.;
- Фрикционной искробезопасностью материалов, используемых для изготовления оболочек ДМ, КС и прижима, не содержащих по массе более 7,5% магния;
- Электростатической искробезопасностью за счет отсутствия пластических материалов в конструктивах оболочек.

Датчик магнитный поставляется с отрезком кабеля КГВВ 4x1 по ТУ 16.505.665-74 длиной 3 м. Кабель гибкий содержит 4-е медные жилы сечением 1 мм² каждая с изоляцией из ПВХ пластика, в оболочке из ПВХ пластика, не распространяющей горения.

КС и БПР соединяются кабелем типа КВВГЭ 4x1 по ГОСТ 1508-78Е, максимальная длина 1000 м. Кабель содержит 4-е медные жилы сечением 1 мм² каждая с изоляцией из ПВХ пластика, в оболочке из ПВХ пластика, не распространяющей горения.

Оба кабеля соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-25.

1.7. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.7.1. Товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение прибора СПРМ-1 и блоков, порядковый номер, присвоенный при изготовлении, и год выпуска нанесены на табличке, выполненной по ГОСТ 12969 и установленной на передних панелях (плоскостях) блоков прибора.

1.7.2. Специальные знаки, относящиеся к маркировке взрывозащиты, обозначению искробезопасных цепей, исполнению оболочки, допустимым значением емкости и индуктивности, обозначению ТУ и др., нанесены на отдельных табличках по ГОСТ 18620, прикрепленных к передним поверхностям блоков и около кабельных вводов.

1.7.3. На тарном ящике прибора нанесены несмываемой черной краской надписи и знаки по ГОСТ 14192: "Осторожно, хрупкое", "Верх", "Не кантовать", "Бойтся сырости".

1.7.4. С целью предотвращения доступа внутрь взрывозащищенных блоков прибора и для сохранения гарантии изготовителя в пределах гарантийного срока предусмотрено пломбирование оболочек магнитного датчика и коробки соединительной пломбой, устанавливаемой на один из винтов крепления крышек.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1.1. После длительного хранения произведите расконсервацию прибора согласно разделу "Правила хранения" настоящего РЭ.

2.1.2. Перед началом эксплуатации прибора проверьте сохранность пломб; комплектность согласно таблице 1; отсутствие видимых механических повреждений; четкость фиксации положений органов управления и коммутации; наличие предохранителей; чистоту гнезд, разъемов и клемм; состояние соединительных проводов и кабелей; состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок; отсутствие механических повреждений или ослабления креплений элементов схемы (определить на слух при наклонах изделий).

2.1.3. До включения прибора изучите Руководство по эксплуатации, ознакомьтесь с расположением и назначением органов управления и контроля на лицевой панели БПР, изучите разделы 1.5, 2.2, 2.3.

2.1.4. Сделайте отметку в паспорте о начале эксплуатации.

2.2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.2.1. При работе с прибором необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электрооборудованием: Гл. 3.4 ПТЭЭП, Правила безопасности работ на магистральных нефтепроводах РД 153-39.4-056-00, Правил технической эксплуатации магистральных газопроводов ВРД39-1.10-006-2000, ГОС IЕС 60079-17.

2.2.2. По способу защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.3. Перед включением БПР прибора в сеть необходимо заземлить его корпус через зажим (клемму) защитного заземления.

2.2.4. Вскрытие блоков прибора для регулировки и ремонта, разрешается только обученному персоналу предприятия-изготовителя (ООО «Фонон»), либо специализированной организации, имеющей Разрешение на ремонт взрывозащищенного оборудования в соответствии с ГОСТ Р 25350.19 (МЭК 60079-19). При монтаже аппаратуры запрещается несанкционированное внесение изменений в схемы монтажа и подключения блоков, указанные в инструкции по монтажу.

2.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.3.1. Проложите линейный кабель КВВГЭ 4x1,0 от места размещения БПР в блок-боксе до расположения ДМ и КС на трубопроводе, согласно проекта. Кабель уложите без натяжения с радиусом изгибов не менее 100 мм.

а) Кабели искробезопасных электрических цепей должны быть отделены от всех кабелей искроопасных цепей.

б) Использование одного кабеля для искробезопасных и искроопасных цепей **не допускается.**

в) Изоляция проводов искробезопасных цепей должна иметь отличительный синий цвет. Допускается маркировать синим цветом только концы проводов.

г) Кабели искробезопасных цепей должны быть защищены от наводок, нарушающих их искробезопасность. Это может быть достигнуто, например, использованием экранов или удалением от источников наводок.

2.3.2. Разместите БПР в отведенном месте блок-бокса, контейнера КИП, ПКУ линейной телемеханики.

2.3.3. Подсоедините сетевой кабель к питающей сети. Переключатель сети должен находиться в выключенном состоянии.

2.4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

2.4.1. Изготовитель осуществляет поставку ДМ с выводом герметично вмонтированного кабеля КГВВ 4х1,0 длиной 3 метра с подключенной КС.

2.4.2. Установку ДМ на трубопровод, произведите в следующей последовательности.

2.4.2.1 На стенке трубы 2 (рис. 7) вдоль ее оси очистите площадку от песка и грязи размером 450х150 мм. Изоляцию допускается не снимать. Площадку протрите сухой ветошью.

2.4.2.2 На равном удалении от краев этой площадки в 2-х точках с разном 250 мм нанесите силиконовый герметик ТУ 2384-031-05666764-96 в количестве 10 – 15 г.

2.4.2.3 На герметик в направлении оси трубопровода установите ДМ, соблюдая направление движения СОД, как указано на рис. 7.

2.4.2.4 Поверх корпуса ДМ установите два прижима 4. Винтами на прижимах отрегулируйте степень прижатия ДМ к стенке трубы, таким образом, чтобы весь герметик был выдавлен на обе стороны корпуса ДМ, а зазор не превышал 0,1 – 0,2 мм.

ВНИМАНИЕ ! датчик магнитный устанавливается в направлении указанном на рис. 7

2.4.3. Закрепите соединительный кабель, так чтобы исключить возможность его перемещения.

2.4.4. КС желательно разместить в месте, исключаящем её затопление водой, на стойке, либо на стенке ковра, сооруженного над трубопроводом.

2.4.5. Соедините КС с кабелем идущим от БПР, как показано на рисунке 9 в соответствии со схемой ФАЕС.424310.000Э6.

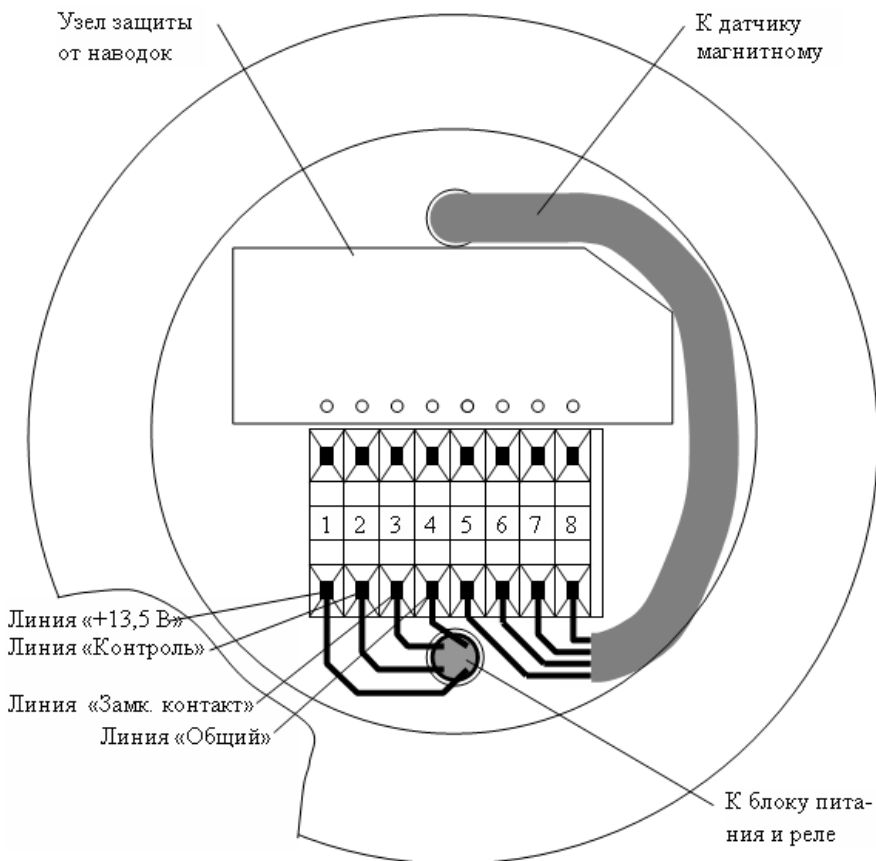


Рис.9. Схема подключения линейного кабеля к клеммной коробке.

2.4.6. Для сборки и герметизации кабельного ввода (рисунок 10) предварительно последовательно наденьте на кабель гайку 4, шайбу 3 и уплотнительное резиновое кольцо 2, введите кабель во втулку фланца 1 так, чтобы конец кабеля с неповрежденной внешней оболочкой выступал на 10 мм с внутренней стороны фланца, и вверните гайку 4 во втулку (момент затяжки 2... 3 кг*м), подсоедините кабель.

После подсоединения кабеля уложите уплотнительное резиновое кольцо в паз фланца и приверните фланец к стакану по пе-

риметру винтами М4 (6 винтов). Винты затягивать равномерно с моментом окончательной затяжки 1,5...2 кг*м, не допуская перекосов фланца. После затяжки не допускается наличие щели между фланцем и стаканом.

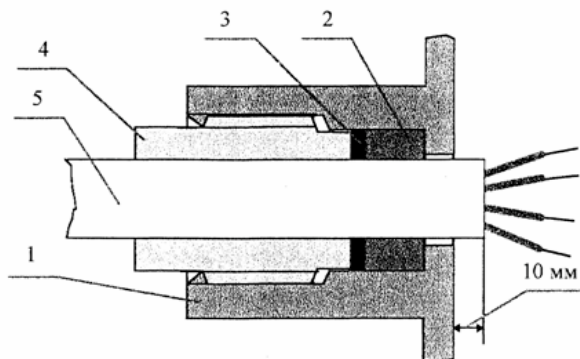


Рис. 10. Кабельный ввод: 1 – корпус блока; 2- уплотнительное кольцо; 3 – шайба; 4 – гайка; 5 – кабель.

2.4.7. Подключите кабели от КС к блоку питания и реле в соответствии с общей электрической схемой ФАЕС.424310.000Э6 и рис. 11. Закрепите кабели на БПР скобками (рис. 11).

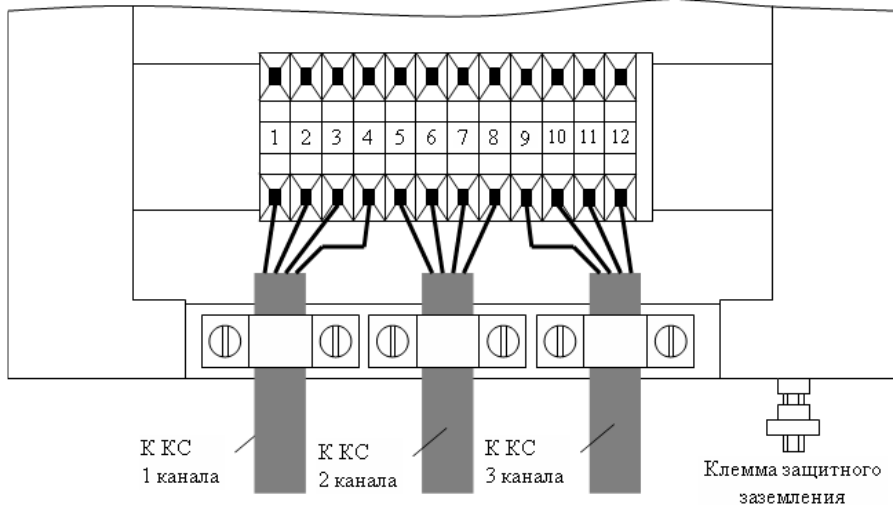


Рис. 11. Схема подключения линейного кабеля (КС) к блоку питания и реле (вид со снятой крышкой).

2.4.8. Руководствуясь настоящим РЭ, схемами ФА-ЕС.424310.000Э5 и ФАЕС.424310.000Э6 и документацией для аппаратуры АСУ, произведите распайку вилки РП10-32ЛП, прилагаемой к БПР, и подключите БПР к блоку телемеханики. По окончании монтажа установите на блоке телемеханики табличку или указатель «В комплекте СПРМ-1».

2.4.9. Подайте питающее напряжение на блок питания и реле. Включите тумблер «Сеть» на БПР и проверьте наличие питающих напряжений по свечению индикатора "U пит.". Через 40 секунд после включения должен загореться индикатор «Исправность», если подключен датчик.

2.4.10. Нажмите кнопку "КОНТРОЛЬ - ДАТЧИК 1", через 2 - 3 секунды должен зажечься индикатор «Проход СОД», что свидетельствует о работоспособности аппаратуры 1-го канала. Нажатием кнопки "СБРОС - ДАТЧИК 1" аппаратура 1-го канала возвращается в исходное рабочее состояние - ожидания прохода СОД. Таким же способом проверьте аппаратуру 2-го и 3-го каналов. При положительных результатах проверки прибор готов к работе.

2.4.11. Для установки автоматического сброса сигналов о прохождении СОД (1 мин.) в БПР на плате узла коммутации (рис.6) переключатель SA1 переведите в **левое** положение.

2.5. УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ

2.5.1. Перед монтажом сигнализатора СПРМ-1 проверьте исправность оболочек ДМ и КС (отсутствие трещин, пробоин и других механических повреждений), наличие маркировки взрывозащиты, предупредительных надписей и указателей, наличие гаек, шайб и уплотнительных колец в кабельных вводах КС и БПР. Блоки прибора с механическими повреждениями оболочек

(корпусов), не имеющие маркировки взрывозащиты, к монтажу и эксплуатации не допускаются.

2.5.2. Электрические соединения составных частей аппаратуры производите только в соответствии со схемой ФА-ЕС.424310.000Э6 и блок-схемами прибора СПРМ-1 (рис.1, 2, 3 настоящего РЭ). Запрещается вносить изменения в схему размещения частей аппаратуры или в схему электрических соединений без согласования с изготовителем прибора.

2.5.3. Электрическое соединение блоков прибора при монтаже осуществляйте только при отключенном сетевом питании БПР. При монтаже запрещается вскрывать оболочку ДМ, при эксплуатации не допускается производить замену, присоединение, отсоединение блоков или кабелей при включенном электрическом питании.

2.5.4. На смонтированный сигнализатор СПРМ-1 должен быть составлен акт сдачи-приемки с указанием схемы размещения, маркировки взрывозащиты блоков, заводских номеров блоков, параметров линейного кабеля (тип, сопротивление изоляции, сопротивление жил, индуктивность), типа и заводского номера блока линейной телемеханики. На блоке ТМ после монтажа и проверки системы должна быть установлена табличка "**В комплекте СПРМ-1**".

2.5.5. Во время эксплуатации периодически (1 раз в год) проводите наружный осмотр блоков, проверьте крепление ДМ к стенке трубопровода, качество заземления БПР, сохранность маркировок взрывозащиты. Проверьте прохождение команд «Контроль» и «Сброс» с блока БПР.

2.5.6. **Узел искрозащитных элементов, находящийся в БПР ремонту не подлежит.**

2.6. ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения
Нет индикации на лицевой панели БПР при включении тумблера «СЕТЬ»	<p>Перегорела (сетевая) вставка плавкая</p> <p>Обрыв в сетевом кабеле</p> <p>Неисправен тумблер SA *</p>	<p>Проверить вставку плавкую, неисправную заменить.</p> <p>Проверить сетевой кабель, устранить обрыв.</p> <p>Проверить тумблер, неисправный заменить</p>
Нет индикации прохода СОД в одном из каналов через три секунды после нажатия соответствующей кнопки «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКА»	<p>Неисправна кнопка «КОНТРОЛЬ» S1-S3*</p> <p>Нет питания ДА и КС</p> <p>а) перегорела вставка плавкая соответствующего датчика</p> <p>б) разрыв в цепи питания датчика (в кабеле или клеммной колодке)</p> <p>Неисправность ДМ и КС *</p>	<p>Проверить кнопку, неисправную заменить.</p> <p>Проверить вставку плавкую, неисправную заменить.</p> <p>Проверить исправность кабеля, правильность его подключения к КС</p> <p>Отправить ДМ и КС в ремонт (в адрес поставщика или специализированной организации).</p>
Не срабатывает прибор при прохождении СОД	Неисправны ДМ или КС *	Заменить ДМ и КС комплектно. Неисправные отправить в

		ремонт.
--	--	---------

* - Неисправности, требующие ремонта в стационарных условиях.

2.6.1 Поблочная проверка работоспособности БПР и ДМ

2.6.1.1. Проверка БПР

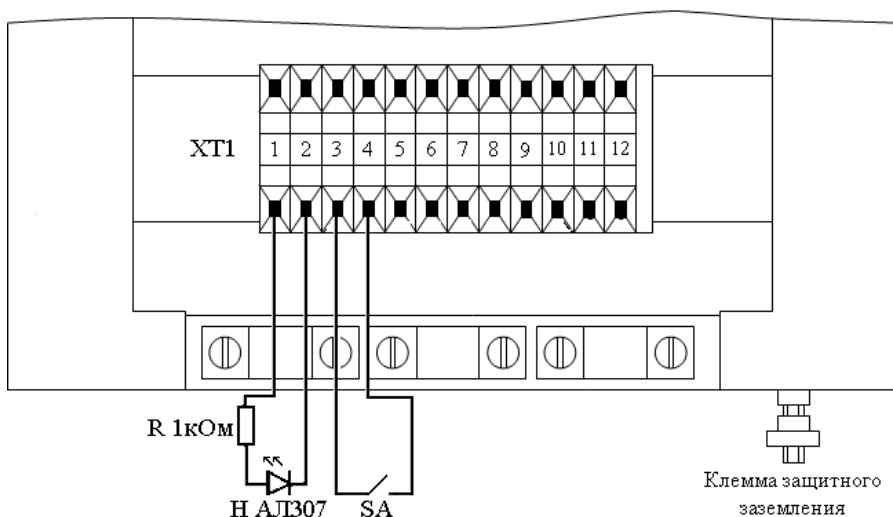


Рис. 12. Схема проверки работоспособности БПР

Для автономной проверки БПР соберите схему (рис. 12). Между 1 и 2 контактами клемного соединителя подключите индикатор Н, а между 3 и 4 контактом подключите кнопку (SA). Включите блок и через 40 сек нажмите кнопку на время 1 - 1,5 сек. При этом на передней панели БПР должен загореться зеленый светодиод, а при повторном нажатии должен загореться красный светодиод. Далее при нажатии кнопки «Контроль», расположенной на передней панели БПР, загорится индикатор Н на время 1 сек. Если все это выполняется, то блок БПР исправен. Тоже самое проделайте по второму (контакты 5,6,7,8) и третьему (контакты 9,10,11,12) каналам.

2.6.1.1. Проверка ДМ

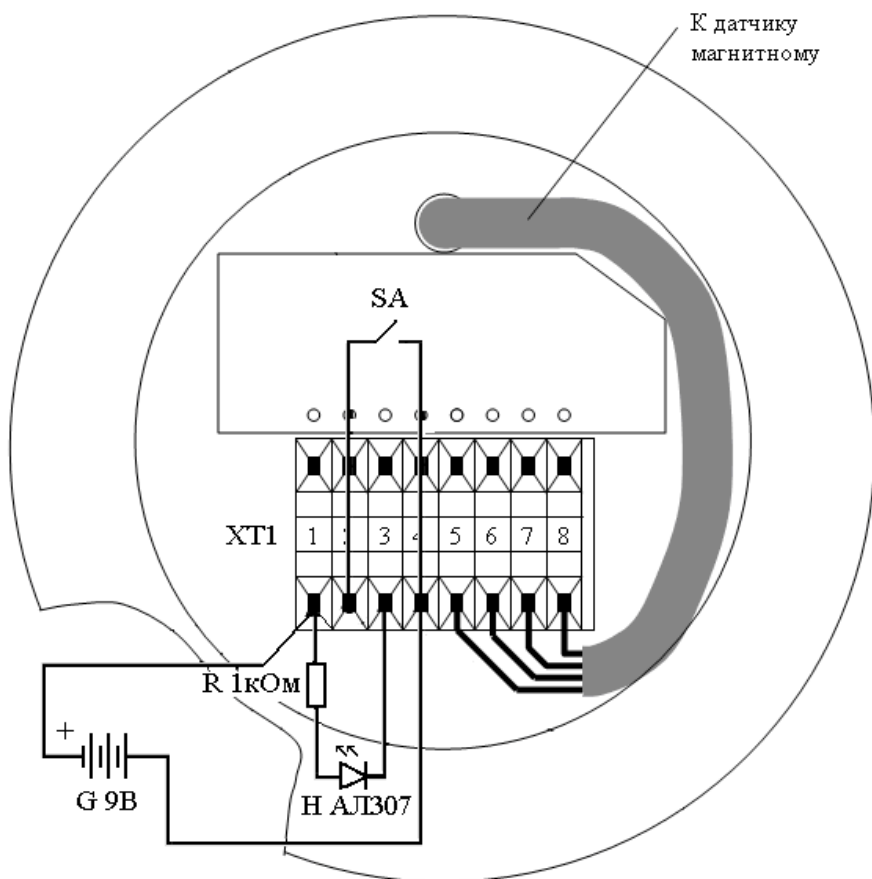


Рис. 13. Схема проверки работоспособности ДМ

Для автономной проверки ДМ соберите схему, показанную на рис. 13. Для этого вскройте КС и к 1 и 4 контакту подключите внешний источник питания напряжением 9 В (например, элемент типа «Крона»). На 2 и 4 контакт подключите кнопку SA, а между 1 и 3 контактом подключите индикатор Н (светодиод и резистор величиной 1 кОм).

При кратковременном нажатии на кнопку SA (1 – 1,5 сек) ДМ начнет самотестирование. Если ДМ исправен, то примерно через 3 сек индикатор Н загорится и через 1 сек погаснет.

2.7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

2.7.1. Прибор СПРМ-1 должен храниться в тарных ящиках на стеллажах. Нормальными условиями длительного хранения на складах являются:

- 1) температура окружающего воздуха от 283 К (10 °С) до 308 К (35 °С);
- 2) относительная влажность воздуха не более 80%;
- 3) атмосферное давление (100±8) кПа - (760±60) мм. рт. ст.;
- 4) атмосфера в помещении не должна содержать веществ, вызывающих коррозию.

2.7.2. Транспортирование комплектов аппаратуры, упакованных в тарные ящики, может осуществляться всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от 223 К до 323 К (от минус 50 °С до плюс 50 °С).

2.7.3. Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов и толчков.

2.7.4. Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака "Верх, не кантовать" направлены вверх.

2.7.5. В тарном ящике все блоки прибора раскреплены на едином основании с помощью прижимных планок, скоб, хомутов и т.д. для предотвращения смещения блоков и механических повреждений. Техническое описание, паспорт и упаковочный лист уложены сверху блоков под крышку ящика. Ящик забивается гвоздями и обивается с двух сторон металлической лентой.

2.7.6. Приборы в транспортной таре допускается хранить в течение 12 месяцев. При хранении приборов более 12 месяцев их следует освободить от транспортной упаковки и содержать в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

2.7.7. Срок хранения без переконсервации 1 год.