



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

генерального директора

_____ С.И. Сафонов

«__»_____ 2023 г.

БЛОК РАЗМНОЖЕНИЯ СИГНАЛОВ

БРС

Руководство по эксплуатации

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Для АЭС

Содержание


Введение		3
1 Описание и работа.....		4
1.1 Назначение		4
1.2 Технические характеристики		4
1.3 Устройство и работа.....		7
1.4 Маркировка и упаковка		13
2 Использование по назначению.....		15
2.1 Подготовка к работе.....		15
2.2 Использование блока БРС		15
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения		17
3 Техническое обслуживание		18
3.1 Общие указания		18
3.2 Меры безопасности		18
3.3 Порядок технического обслуживания		18
4 Правила хранения и транспортирования		20
5 Сведения об утилизации		21
Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БРС		22
Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока БРС.....		24
Перечень нормативно-технических и других документов		25
Перечень принятых сокращений.....		26

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Матросов		
	Пров.	Андропов		
	Н.контр.	Зуева		

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ					
Блок размножения сигналов БРС			Лит.	Лист	Листов
Руководство по эксплуатации			О ₁	2	27
 МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ФИЗПРИБОР					

ВНИМАНИЕ! ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПО КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ, СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ С СОХРАНЕНИЕМ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на блок размножения сигналов БРС ПЮИЖ 3.081.178-02 (далее блок БРС).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БРС. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации и технического обслуживания.

Выполнение работ по техническому обслуживанию блока БРС должны проводить специалисты, прошедшие теоретическую и практическую подготовку для работы с данным оборудованием, подтвержденную сертификатом предприятия-изготовителя.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист
3

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Блок БРС является комплектующим изделием КТС НПЛ, предназначенный для построения проектным путем АСУ ТП атомных и тепловых электростанций.

1.1.2 Блок БРС предназначен для размножения одной входной команды на четыре выхода.

1.1.3 Блок БРС предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БРС обеспечивает:

- 1) четыре схемы размножения одной входной команды на четыре выхода;
- 2) разделение выходных сигналов на диодной схеме;
- 3) контроль линий связи индивидуально для каждой линии;
- 4) защиту выходов от перегрузки и короткого замыкания;
- 5) формирование и выдачу, в соответствии с функциональной схемой (приложение А, рисунки А.1, А.2), информационных сигналов в цифровой форме (таблица 1);
- 6) проведение диагностики аппаратных средств, формирование сигнализации неисправности блока БРС.

Таблица 1 – Перечень информационных сигналов блока БРС

Информационный сигнал	Наименование информационного сигнала
DO1	Наличие КЗ на выходе «1.1»
DO2	Наличие КЗ на выходе «1.2»
DO3	Наличие КЗ на выходе «1.3»
DO4	Наличие КЗ на выходе «1.4»
DO5	Наличие КЗ на выходе «2.1»
DO6	Наличие КЗ на выходе «2.2»
DO7	Наличие КЗ на выходе «2.3»
DO8	Наличие КЗ на выходе «2.4»
DO9	Наличие КЗ на выходе «3.1»
DO10	Наличие КЗ на выходе «3.2»
DO11	Наличие КЗ на выходе «3.3»
DO12	Наличие КЗ на выходе «3.4»
DO13	Наличие КЗ на выходе «4.1»
DO14	Наличие КЗ на выходе «4.2»
DO15	Наличие КЗ на выходе «4.3»
DO16	Наличие КЗ на выходе «4.4»

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

4

Информационный сигнал	Наименование информационного сигнала
DO17	Обрыв нагрузки на выходе «1.1»
DO18	Обрыв нагрузки на выходе «1.2»
DO19	Обрыв нагрузки на выходе «1.3»
DO20	Обрыв нагрузки на выходе «1.4»
DO21	Обрыв нагрузки на выходе «2.1»
DO22	Обрыв нагрузки на выходе «2.2»
DO23	Обрыв нагрузки на выходе «2.3»
DO24	Обрыв нагрузки на выходе «2.4»
DO25	Обрыв нагрузки на выходе «3.1»
DO26	Обрыв нагрузки на выходе «3.2»
DO27	Обрыв нагрузки на выходе «3.3»
DO28	Обрыв нагрузки на выходе «3.4»
DO29	Обрыв нагрузки на выходе «4.1»
DO30	Обрыв нагрузки на выходе «4.2»
DO31	Обрыв нагрузки на выходе «4.3»
DO32	Обрыв нагрузки на выходе «4.4»
DO33	Авария любой из нагрузок (DO1-DO32)
DO34	Нарушение целостности диодных размножителей или короткое замыкание в одной из нагрузок
DO35	Отказ источника напряжения для тестовых импульсов (отказ подпитки)
DO64	Аппаратная неисправность блока БРС

1.2.2 Питание блока БРС осуществляется от стабилизированных источников питания плюс ($24 \pm 2,4$) В.

1.2.3 Мощность, потребляемая блоком БРС от источников питания должна быть не более 7,0 Вт.

1.2.4 Блок БРС в составе шкафа базового КТС НПЛ (далее ШБ) является сейсмостойким изделием. По устойчивости к сейсмическим воздействиям блок БРС относится к категории I по НП-031-01.

1.2.5 Блок БРС в составе ШБ соответствует требованиям устойчивости, установленным для IV группы исполнения в электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ 32137 с критерием качества функционирования А.

1.2.6 Параметры входов блока БРС:

- 1) входы дискретных сигналов по коммутационным полям ХВ:
 - наличие информации на входе (логическая «1») – напряжение от 4,4 до 5,0 В;

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

5

– отсутствие информации на входе (логический «0») – высокоимпедансное состояние (ток утечки не более 10 мкА);

2) входы дискретных потенциальных сигналов по коммутационным полям ХТ:

– наличие информации на входе (логическая «1») – напряжение от 19,2 до 26,4 В;

– отсутствие информации на входе (логический «0») – высокоимпедансное состояние (ток утечки не более 50 мкА) или напряжение от 0 до 4,5 В.

1.2.7 Параметры выходов блока БРС:

1) выходы дискретных сигналов по коммутационным полям ХВ:

– наличие информации на выходе (логическая «1») – напряжение от 4,4 до 5,0 В (от 2,6 до 3,3 В для выходов «Тест»);

– отсутствие информации на выходе (логический «0») – высокоимпедансное состояние (ток утечки не более 10 мкА);

2) выходы дискретных потенциальных сигналов по коммутационным полям ХТ:

– наличие информации на выходе (логическая «1») – напряжение от 21 до 24 В, ток нагрузки – до 120 мА;

– отсутствие информации на выходе (логический «0») – высокоимпедансное состояние (ток утечки не более 50 мкА).

1.2.8 Блок БРС должен нормально функционировать при следующих климатических условиях и других факторах внешней среды:

– интервал температуры от плюс 5 до плюс 50 °С;

– относительная влажность воздуха от 40 до 90 % при плюс 30 °С;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.9 Блок БРС относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный. Нарботка блока БРС на отказ должна быть не менее 500 000 ч.

1.2.10 Срок службы блока БРС с учетом восстановительных работ должен быть не менее 30 лет.

1.2.11 Габаритные размеры блока БРС должны быть не более 262×186×20 мм.

1.2.12 Масса блока БРС должна быть не более 0,25 кг.

1.2.13 Сведения о содержании драгоценных металлов в компонентах блока БРС:

– золото – 0,024 г.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

6

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция блока БРС предусматривает наличие двух соединителей – XP1 и XP2. Соединитель XP1 предназначен для подключения блока БРС к цепям питания ШБ (таблица 2), интерфейсам RS-485 ШБ (таблица 3), адресной шине ШБ (таблица 4), цепям внутришкафной коммутации, цепи контроля заполнения.

Таблица 2 – Подключение блока БРС к цепям питания ШБ

Цепь	Контакт
+24 В	A3, C3, A4, C4
0 В	A1, C1, A32, C32

Таблица 3 – Цепи интерфейсов RS-485

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
1RX+	A24	2RX+	A28
1RX-	C24	2RX-	C28
1TX+	A22	2TX+	A26
1TX-	C22	2TX-	C26
Общий	A23, C23	Общий	A27, C27

Определение блоком БРС места в ШБ, в которое он установлен, производится путем считывания с адресной шины ШБ строго заданной для данного места комбинации логических «0» и «1» (таблица 4).

Таблица 4 – Цепи адресной шины ШБ

Вес	Номер разряда	Контакт	Вес	Номер разряда	Контакт
2 ⁰	1	C29	2 ⁴	5	C31
2 ¹	2	A29	2 ⁵	6	A31
2 ²	3	C30	2 ⁶	7	C20
2 ³	4	A30	–	–	–

Цепь «Контроль заполнения»: контакты A21, C21.

1.3.2 Соединитель XP2 предназначен для подключения входных (таблица 5) и выходных (таблица 6) цепей блока БРС.

Таблица 5 – Входы блока БРС

Обозначение	Назначение
ХТа12, ХТб12	Вход «1»
ХТа11, ХТб11	Вход «2»
ХТа10, ХТб10	Вход «3»
ХТа9, ХТб9	Вход «4»
ХВ13	Вход инвертора «1»
ХВ14	Вход инвертора «2»

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

7

Обозначение	Назначение
XB15	Вход инвертора «3»
XB16	Вход инвертора «4»
XB17	Вход инвертора «5»
XB18	Вход инвертора «6»
XB19	Вход инвертора «7»
XB20	Вход инвертора «8»
XB21	Вход инвертора «9»
XB22	Вход инвертора «10»
XB26	Опробование

Таблица 6 – Выходы блока БРС

Обозначение	Назначение
XTb1	Выход «1.1»
XTa1	Выход «1.2»
XTb2	Выход «1.3»
XTa2	Выход «1.4»
XB11	Выход «Тест 1»
XTb3	Выход «2.1»
XTa3	Выход «2.2»
XTb4	Выход «2.3»
XTa4	Выход «2.4»
XB12	Выход «Тест 2»
XTb5	Выход «3.1»
XTa5	Выход «3.2»
XTb6	Выход «3.3»
XTa6	Выход «3.4»
XB23	Выход «Тест 3»
XTb7	Выход «4.1»
XTa7	Выход «4.2»
XTb8	Выход «4.3»
XTa8	Выход «4.4»
XB24	Выход «Тест 4»
XB1	Выход инвертора «1»
XB2	Выход инвертора «2»
XB3	Выход инвертора «3»
XB4	Выход инвертора «4»
XB5	Выход инвертора «5»
XB6	Выход инвертора «6»
XB7	Выход инвертора «7»
XB8	Выход инвертора «8»

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Обозначение	Назначение
XB9	Выход инвертора «9»
XB10	Выход инвертора «10»

1.3.3 На лицевой панели блока БРС (приложение Б, рисунок Б.1) установлены светодиоды контроля состояния блока БРС (таблица 7).

Таблица 7 – Светодиоды контроля состояния блока БРС

Наименование	Назначение
«РАБОТА»	Индикация исправности блока БРС
«ОТКАЗ»	Индикация отказа диодов, КЗ нагрузки
«Ком1»	Индикация наличия сигнала на входе канала «1» блока БРС
«Ком2»	Индикация наличия сигнала на входе канала «2» блока БРС
«Ком3»	Индикация наличия сигнала на входе канала «3» блока БРС
«Ком4»	Индикация наличия сигнала на входе канала «4» блока БРС
«11»	Индикация аварии нагрузки на выходе «1.1» блока БРС
«12»	Индикация аварии нагрузки на выходе «1.2» блока БРС
«13»	Индикация аварии нагрузки на выходе «1.3» блока БРС
«14»	Индикация аварии нагрузки на выходе «1.4» блока БРС
«21»	Индикация аварии нагрузки на выходе «2.1» блока БРС
«22»	Индикация аварии нагрузки на выходе «2.2» блока БРС
«23»	Индикация аварии нагрузки на выходе «2.3» блока БРС
«24»	Индикация аварии нагрузки на выходе «2.4» блока БРС
«31»	Индикация аварии нагрузки на выходе «3.1» блока БРС
«32»	Индикация аварии нагрузки на выходе «3.2» блока БРС
«33»	Индикация аварии нагрузки на выходе «3.3» блока БРС
«34»	Индикация аварии нагрузки на выходе «3.4» блока БРС
«41»	Индикация аварии нагрузки на выходе «4.1» блока БРС
«42»	Индикация аварии нагрузки на выходе «4.2» блока БРС
«43»	Индикация аварии нагрузки на выходе «4.3» блока БРС
«44»	Индикация аварии нагрузки на выходе «4.4» блока БРС

1.3.4 Блок БРС имеет в составе следующие основные узлы:

- четыре диодных множителя;
- схему диагностики;
- генератор синхроимпульсов;
- схему индикации «РАБОТА»;
- логические инверторы;
- узел микроконтроллера.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.3.5 Диодные размножители обеспечивают однонаправленную передачу команд от входа (вход «1»...«4») к нагрузке (выход «1.1»...«4.4»). Попадание активного напряжения со стороны нагрузки на один выход размножителя не транслируется на другие выходы размножителя. При этом активное напряжение со стороны нагрузки уровнем более 5 В обнаруживается схемой диагностики как обрыв линии связи. Каждый из выходов размножителя индивидуально защищён самовосстанавливающимся предохранителем номиналом 140 мА.

1.3.6 Схема диагностики обеспечивает:

- непрерывный контроль линий связи с нагрузкой на обрыв индивидуально для каждой линии;
- периодический контроль линий связи с нагрузкой на короткое замыкание с сигнальным нулём индивидуально для каждой линии;
- периодический контроль целостности диодных размножителей;
- индикацию светодиодами на лицевой панели блока БРС команд на входе блока БРС, аварии линий связи с нагрузкой и целостности диодных размножителей.

1.3.7 Диагностика линий связи с нагрузкой (рисунок 1) основана на контроле сопротивления нагрузки и не требует сигналов обратной связи от исполнительной части. Диагностика корректно работает для нагрузок со штатными токами от 1,5 до 100 мА при напряжении 24 В.

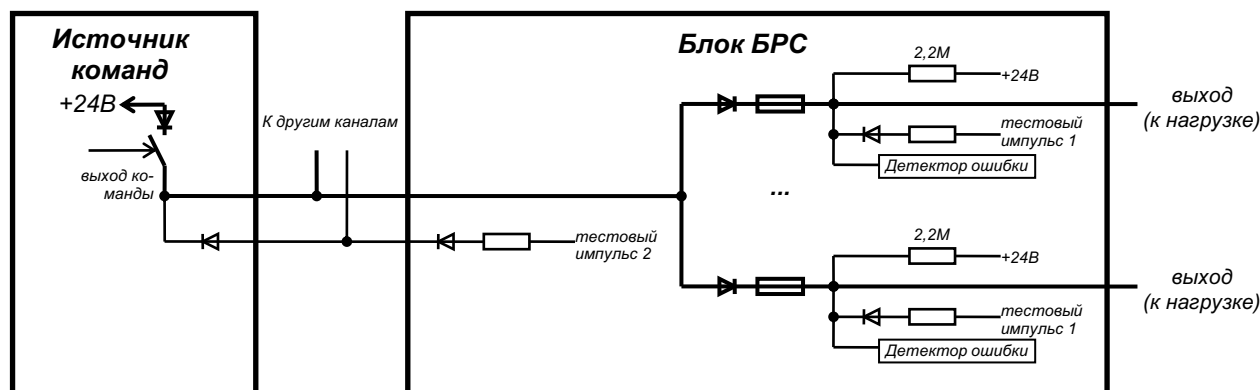


Рисунок 1 – Диагностика линий связи

1.3.8 Проверка обрыва линии связи между выходом блока БРС и нагрузкой осуществляется непрерывно. Выход блока БРС подтягивается через высокоомное сопротивление к напряжению питания. При фиксации детектором ошибки напряжения на выходе более 5 В регистрируется обрыв нагрузки. Обрыв индицируется миганием светодиода «Авария нагрузки» на лицевой панели блока БРС индивидуально для каждого выхода. Информация об обрыве для каждого выхода передаётся через микроконтроллер в локальную сеть. Про-

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	

Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изн. № подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

верка не производится (сохраняется предыдущее решение об исправности или обрыве) при наличии команды на входе блока БРС.

1.3.9 Подача внешнего напряжения более 5 В на выход блока БРС также приводит к принятию решения об обрыве нагрузки. При этом наличие диодов в блоке БРС не позволяет внешнему напряжению на одном выходе проникать на другие выходы и формировать ложную команду.

1.3.10 Проверка короткого замыкания линии связи на общий сигнальный ноль, а также целостности диодного размножителя осуществляется однократно по внешней команде опробования (от блока опробования БО (БО1), вручную кнопкой «ИНИЦ» на блоке БО (БО1) или периодически при установленной перемычке ХР4 в блоке БРС).

1.3.11 Для проверки короткого замыкания на выходы блока БРС через развязывающие диоды и токоограничительные сопротивления выдаётся импульс амплитудой не более 2,5 В (на выходе блока БРС) и длительностью не более 31 мс («Тестовый импульс 1»). При фиксации детектором ошибки напряжения на линии менее 0,7 В регистрируется короткое замыкание линии связи. Короткое замыкание индицируется непрерывным свечением светодиода «Авария нагрузки» на лицевой панели блока БРС индивидуально для каждого выхода, а также свечением светодиода «ОТКАЗ». Информация о коротком замыкании для каждого выхода передаётся через микроконтроллер в локальную сеть. Проверка не производится (сохраняется предыдущее решение о коротком замыкании) при наличии команды на входе блока БРС.

1.3.12 Для проверки целостности диодных размножителей и линий связи с источниками команд на выходы источников команд и таким образом на входы размножителей через развязывающие диоды и токоограничительные сопротивления выдаётся импульс амплитудой не более 2,5 В (на выходе блока БРС) и длительностью не более 31 мс («Тестовый импульс 2»). При фиксации детектором ошибки напряжения на одной из линий менее 0,7 В регистрируется нарушение целостности диодного размножителя, что индицируется светодиодом «ОТКАЗ» на лицевой панели блока БРС. Информация об отказе передаётся через микроконтроллер в локальную сеть. Тестовый импульс 2 выдаётся не менее чем через 300 мс после тестового импульса 1. Выдача тестового импульса 2 сопровождается вспышкой светодиода «ОТКАЗ». Проверка не производится (сохраняется предыдущее решение об исправности или отказе) при наличии команды на входе блока БРС.

1.3.13 К неиспользуемым входам и выходам блоков БРС подключаются имитаторы (перемычкой внутри блока БРС), чтобы избежать формирования сигналов неисправности по указанным входам и выходам.

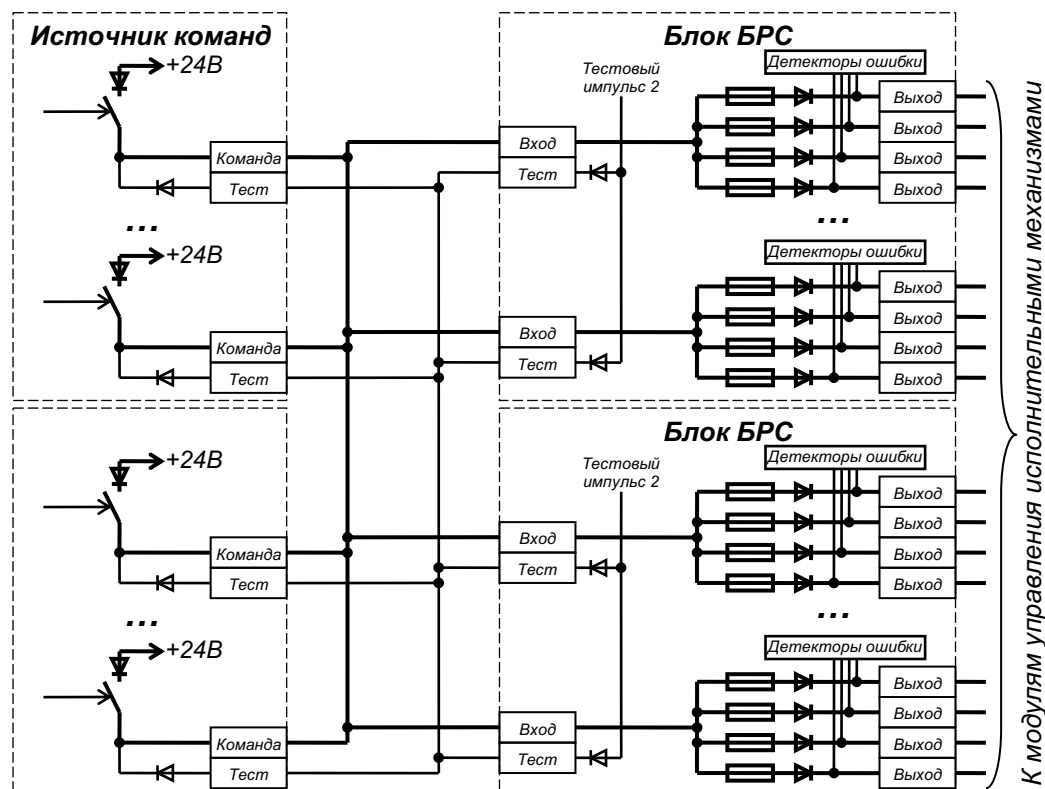
Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

1.3.14 При наличии короткого замыкания в нагрузке напряжение на соответствующей линии связи будет нулевым во время обоих тестовых импульсов. Таким образом, при проверке будет принято решение как о коротком замыкании в нагрузке, так и возможном отказе диодных размножителей. Для принятия однозначного решения об исправности размножителей необходимо устранить короткое замыкание в нагрузке и повторить проверку.

1.3.15 Порядок соединений источника команд и блока БРС в части команд и тестовых сигналов для наиболее общего случая – соединения нескольких выходов источника команд и нескольких входов БРС – показан на рисунке 2.



Примечания

- 1 Сигналы «Тестовый импульс 2» синхронны для всех блоков БРС в пределах одного ШБ.
- 2 Для всех объединённых выходов источника команд и входов диодных размножителей БРС должны быть объединены и контакты «Тест».

Рисунок 2 – Передача команд и тестовых сигналов между источником команд и блоком БРС

1.3.16 Тестовые импульсы синхронны для всех блоков БРС в пределах одного ШБ. Синхронизация обеспечивается сигналом разрешения опробования на шине опробования либо синхроимпульсом на входе «Опроб.» (XB26) блока БРС.

1.3.17 Генератор синхроимпульсов обеспечивает выдачу на вход «Опроб.» (XB26) блока БРС импульсов длительностью 0,5 мс с периодом 8 с. Синхронизация между блоками БРС обеспечивается соединением входов «Опроб.» (XB26) блоков БРС между собой. Задействование генератора обеспечивается установкой перемычки XP4. Допускается задействова-

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ние генераторов в нескольких блоках БРС, при этом синхронизацию будет осуществлять генератор с наиболее коротким периодом импульсов.

1.3.18 Логические инверторы обеспечивают инверсию десяти логических сигналов. Приём и выдача сигналов осуществляется по коммутационным полям ХВ.

1.3.19 Индикатор «РАБОТА» на лицевой панели блока БРС светится при совпадении условий:

- не обнаружены авария линий связи и отказ диодных размножителей;
- не обнаружен отказ источника напряжения для тестовых импульсов (отказ подпитки);
- узел микроконтроллера (сетевая часть) работает.

При отсутствии индикации «РАБОТА» в блоке БРС размыкается цепь контроля заполнения и формируется сигнал «КОНТР» на блоке БКН.

1.3.20 Узел микроконтроллера обеспечивает выдачу в локальную сеть диагностических сигналов согласно функциональной схеме блока БРС.

1.3.21 Обмен данными по цифровым интерфейсам связи RS-485 происходит по запросам от концентратора. Блок БРС передаёт пакеты содержащие данные о состоянии входов, диагностическую и служебную информацию, а также реквизиты (серийный номер, дату производства, тип блока БРС, место установки).

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блоке БРС нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование блока БРС;
- порядковый номер блока БРС по системе предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.4.2 Упаковывание блока БРС производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С, при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.4.3 Консервация обеспечивается помещением блока БРС в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15 - 0,3 мм по ГОСТ 10354, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

1.4.4 Упакованные блоки БРС должны быть уложены в транспортную тару – фанерные ящики из досок лиственных пород согласно ГОСТ 5959.

1.4.5 Упаковка должна обеспечивать сохранность блока БРС от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ	Лист
											14

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка блока БРС должна производиться при температуре воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажности не более 70 % в присутствии представителя организации, выполняющей пуско-наладочные работы либо эксплуатацию блока БРС, или представителя предприятия-изготовителя.

2.1.2 Распаковку блока БРС, транспортируемого при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав блок в не распакованном виде в нормальных условиях в течение 6 часов.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ УПАКОВАННОГО БЛОКА БРС РЯДОМ (НА РАССТОЯНИИ МЕНЕЕ 1 М) С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА.

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность блока БРС.

2.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192.

2.1.5 Во время распаковки необходимо проверить:

- 1) соответствие полученной продукции упаковочным листам на транспортный ящик и описям мест при их наличии в транспортном ящике;
- 2) внешний вид блока БРС на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки блока БРС, в случае обнаружения некомплектной поставки или повреждений внешнего вида, возникших при транспортировании, представитель пуско-наладочной либо эксплуатирующей организации должен известить предприятие-изготовитель.

2.1.7 Перед вводом в работу блока БРС необходимо произвести его техническое освидетельствование на стенде проверки блоков СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022-01 (далее стенд СПАБ-Д) с использованием специализированного тестового программного обеспечения, входящего в комплект стенда СПАБ-Д.

2.2 Использование блока БРС

2.2.1 Блок БРС предназначен для работы в составе ШБ.

2.2.2 Блок БРС допускает изъятие и установку в ШБ без отключения питания за счёт конструкции соединителей ХР1 и ХР2, обеспечивающей определенный порядок разрыва и восстановления цепей блока БРС при его замене за счет наличия более длинных выводов

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист
15

питания. При изъятии блока БРС цепи питания размыкаются после размыкания цепей управления, а при установке блока БРС в крейт цепи питания замыкаются первыми, что исключает формирование ложных управляющих сигналов.

2.2.3 Подключение внешних присоединений к блоку БРС следует выполнять в строгом соответствии со схемой электрической функциональной БРС (приложение А, рисунки А.1, А.2).

2.2.4 Перед вводом в эксплуатацию необходимо произвести аппаратную настройку блока БРС. Если вход диодного размножителя блока БРС не задействован, диагностика по данному входу должна быть отключена. Отключение диагностики по входу производится установкой соответствующей перемычки (ХР10...ХР40) на блоке БРС. Если выход диодного размножителя блока БРС не задействован, диагностика по данному выходу должна быть отключена. Отключение диагностики по выходу производится установкой соответствующей перемычки (ХР11...ХР14, ХР21...ХР24, ХР31...ХР34, ХР41...ХР44) на блоке БРС. Перечень перемычек, устанавливаемых на блок БРС указан в таблице 8.

Таблица 8 – Перемычки блока БРС

Обозначение	Назначение
ХР10	Отключение диагностики входа «1»
ХР20	Отключение диагностики входа «2»
ХР30	Отключение диагностики входа «3»
ХР40	Отключение диагностики входа «4»
ХР11	Отключение диагностики выхода «1.1»
ХР12	Отключение диагностики выхода «1.2»
ХР13	Отключение диагностики выхода «1.3»
ХР14	Отключение диагностики выхода «1.4»
ХР21	Отключение диагностики выхода «2.1»
ХР22	Отключение диагностики выхода «2.2»
ХР23	Отключение диагностики выхода «2.3»
ХР24	Отключение диагностики выхода «2.4»
ХР31	Отключение диагностики выхода «3.1»
ХР32	Отключение диагностики выхода «3.2»
ХР33	Отключение диагностики выхода «3.3»
ХР34	Отключение диагностики выхода «3.4»
ХР41	Отключение диагностики выхода «4.1»
ХР42	Отключение диагностики выхода «4.2»
ХР43	Отключение диагностики выхода «4.3»
ХР44	Отключение диагностики выхода «4.4»
ХР3	Разрешение загрузки микроконтроллера
ХР4	Включение генератора для периодической проверки нагрузки

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2.2.5 После установки блока БРС в ШБ и подачи питания проконтролировать свечение светодиода «РАБОТА».

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности блока БРС и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные неисправности блока БРС и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На блоке БРС не горит светодиод «РАБОТА» и не горят светодиоды «АВАРИЯ НАГРУЗКИ»	Неисправность аппаратных средств блока БРС	Заменить блок БРС
	Отсутствует питающее напряжение	Проверить электропитание ШБ и источники питания, установленные в ШБ
На блоке БРС не горит светодиод «РАБОТА», горят или мигают светодиоды «АВАРИЯ НАГРУЗКИ»	Неисправность в цепях нагрузки блока БРС	Устранить неисправность в цепях нагрузки, при необходимости инициировать повторную проверку цепей нагрузки по п. 1.3.10

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться предприятием-изготовителем.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

17

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 ТО проводится с целью обеспечения правильной длительной работы блока БРС в период эксплуатации.

3.1.2 ТО блока БРС подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка.

3.1.3 ТО должно проводиться по графикам ТО оборудования, в составе которого блок БРС используется, не реже одного раза в 6 лет.

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам технического обслуживания приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Рекомендуемая периодичность по видам ТО

Работы по техническому обслуживанию	Рекомендуемая периодичность	Рекомендуемые исполнители
Визуальный осмотр	Ежедневно	Оперативный персонал
Периодическая проверка	Один раз в четыре года	Эксплуатационно - ремонтный персонал

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция блока БРС обеспечивает безопасность обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 29075.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током блок БРС соответствует требованиям класса 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

3.2.3 Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту блоки БРС должны переноситься в технологической таре, исключающей их соприкосновение между собой.

3.2.4 Профилактические работы должны выполняться с использованием антистатического браслета.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверке приведен в таблицах 11, 12 соответственно.

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Имп. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист
18

Таблица 11 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности по средствам индикации	1 Контролировать свечение светодиода «РАБОТА» на лицевой панели блока БРС 2 Контроль исправности блока БРС посредством оценки информации на диагностических видеокадрах СВБУ

Таблица 12 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы блока БРС, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516
2	Проверка внешнего вида	1 Проверить отсутствие на блоке БРС термических и механических повреждений 2 Проверить контакты соединителей ХР1 и ХР2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности	Проверить работоспособность блока БРС с помощью специализированного тестового ПО на стенде СПАБ-Д

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ОЧИСТКИ ПЛАТЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СПИРТ, СПИРТСОДЕРЖАЩИЕ РАСТВОРЫ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОВРЕДИТЬ ЛАКОВОЕ ПОКРЫТИЕ ПЛАТЫ.

3.3.2 В ходе проверки работоспособности с помощью специализированного тестового программного обеспечения на стенде СПАБ-Д определяется исправность блока БРС и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока БРС к эксплуатации.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

19

4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Для транспортирования блок БРС должен быть упакован в транспортную тару. Транспортирование блоков БРС допускается в закрытых транспортных средствах (контейнерах) автомобильным, водным и железнодорожным транспортом без ограничения расстояния суммарно не более трех месяцев.

4.2 Транспортная маркировка, способ ее нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192.

4.3 Условия транспортирования и хранения блока БРС соответствуют:

- в части воздействия механических факторов – условие Ж по ГОСТ 23216;
- в части воздействия климатических факторов – условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150.

4.4 Транспортирование блока БРС по ГОСТ 15150 и ГОСТ 29075 допускается при:

- температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 20 °С;
- атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа;
- вибрации по группе N2 – диапазон частоты 10-55 Гц, амплитуда не более 0,35 мм;
- ударах со значением пикового ударного ускорения 98 м/с², длительность ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ± 10 в направлении, обозначенном на таре.

4.5 Размещение и крепление транспортной тары с упакованным блоком БРС в транспортных средствах должны обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

4.6 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности блока БРС.

4.7 Блоки БРС в упаковке должны храниться у предприятия-изготовителя и потребителя в закрытом вентилируемом отапливаемом помещении, в таре, исключаяющей механическое повреждение блоков БРС при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

4.8 В местах хранения блоков БРС в окружающем воздухе должны отсутствовать кислоты, щелочи, другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист
20

5 Сведения об утилизации

5.1 Блок БРС не содержит химически активных, радиоактивных и разрушающих озоновый слой веществ.

5.2 Утилизация производится по общим правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

21

Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БРС

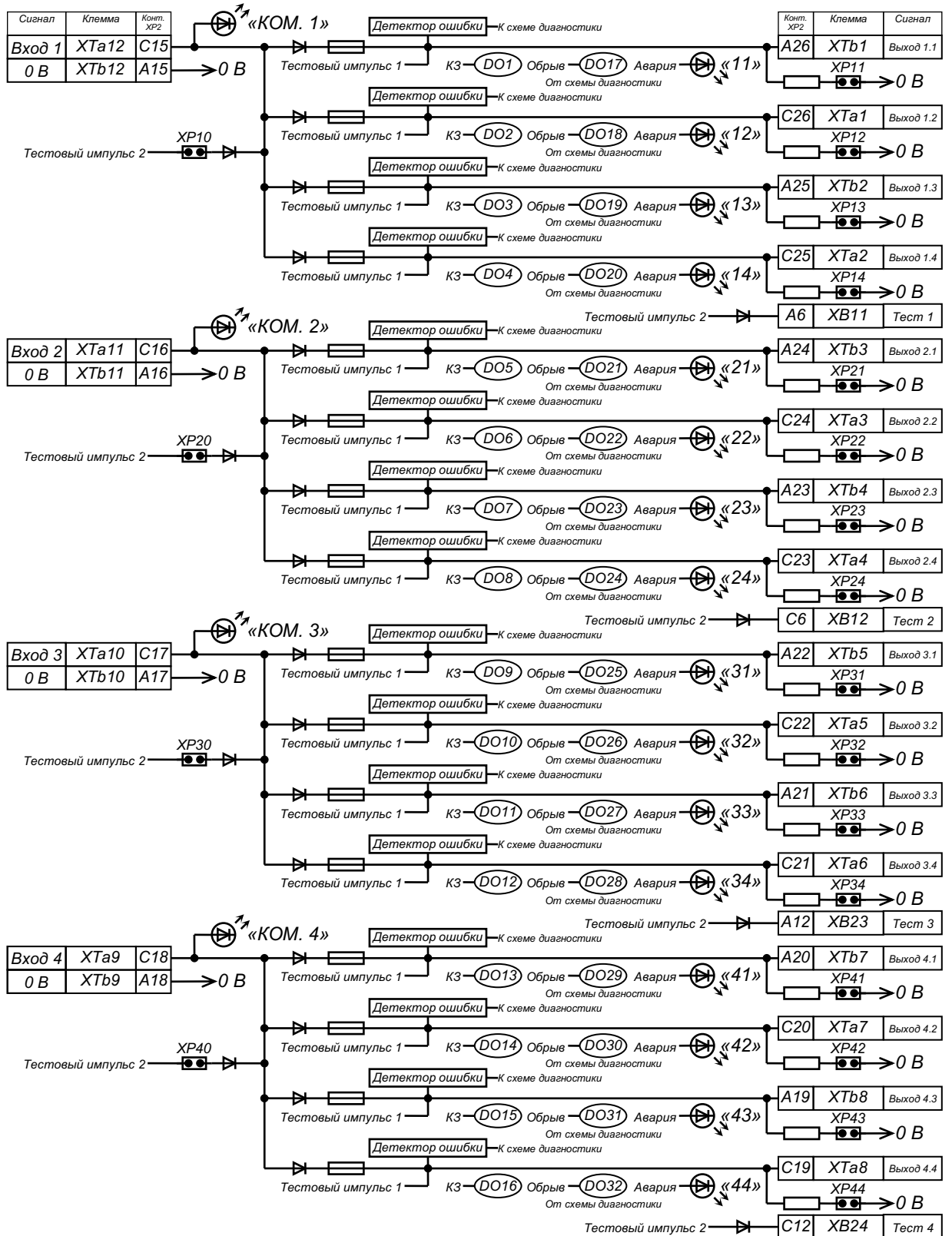


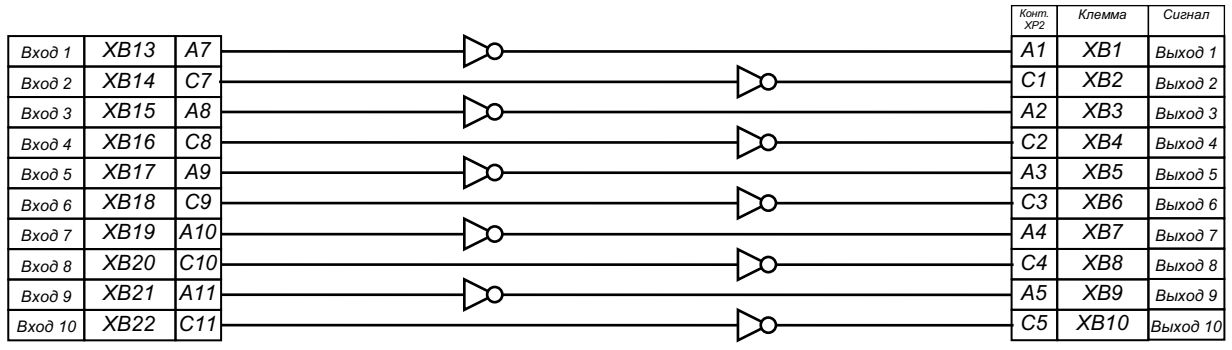
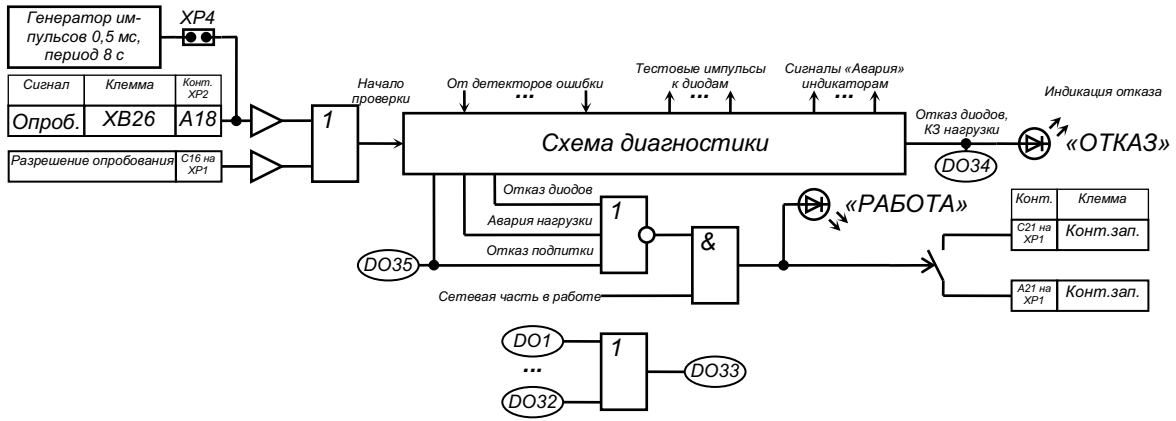
Рисунок А.1 – Схема электрическая функциональная блока БРС (часть 1)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Блок размножения сигналов БРС, часть 2



Примечания

- 1 При индикации аварии нагрузок непрерывное свечение индикатора аварии означает короткое замыкание в нагрузке, мигание индикатора – обрыв нагрузки.
- 2 Проверка обрыва нагрузки осуществляется непрерывно, короткого замыкания в нагрузке и отказа (нарушения целостности) диодов и предохранителей – при опробовании или периодически при установке перемычки XP4 (включение генератора для периодической проверки нагрузки).
- 3 Параметры тестовых импульсов: длительность – не более 31 мс, напряжение – не более 2,5 В (на выходах блока).
- 4 При штатной эксплуатации перемычку XP3 (загрузка микроконтроллера) устанавливать не допускается.
- 5 Установка перемычек XP10, XP20, XP30, XP40 обеспечивает корректную диагностику целостности диодов и предохранителей при неиспользовании соответствующего входа.
- 6 Установка перемычек XP11-XP14, XP21-XP24, XP31-XP34, XP41-XP44 обеспечивает корректную диагностику нагрузки при неиспользовании соответствующего выхода.

Рисунок А.2 – Схема электрическая функциональная блока БРС (часть 2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	

**Приложение Б
(обязательное)
Лицевая панель блока БРС**

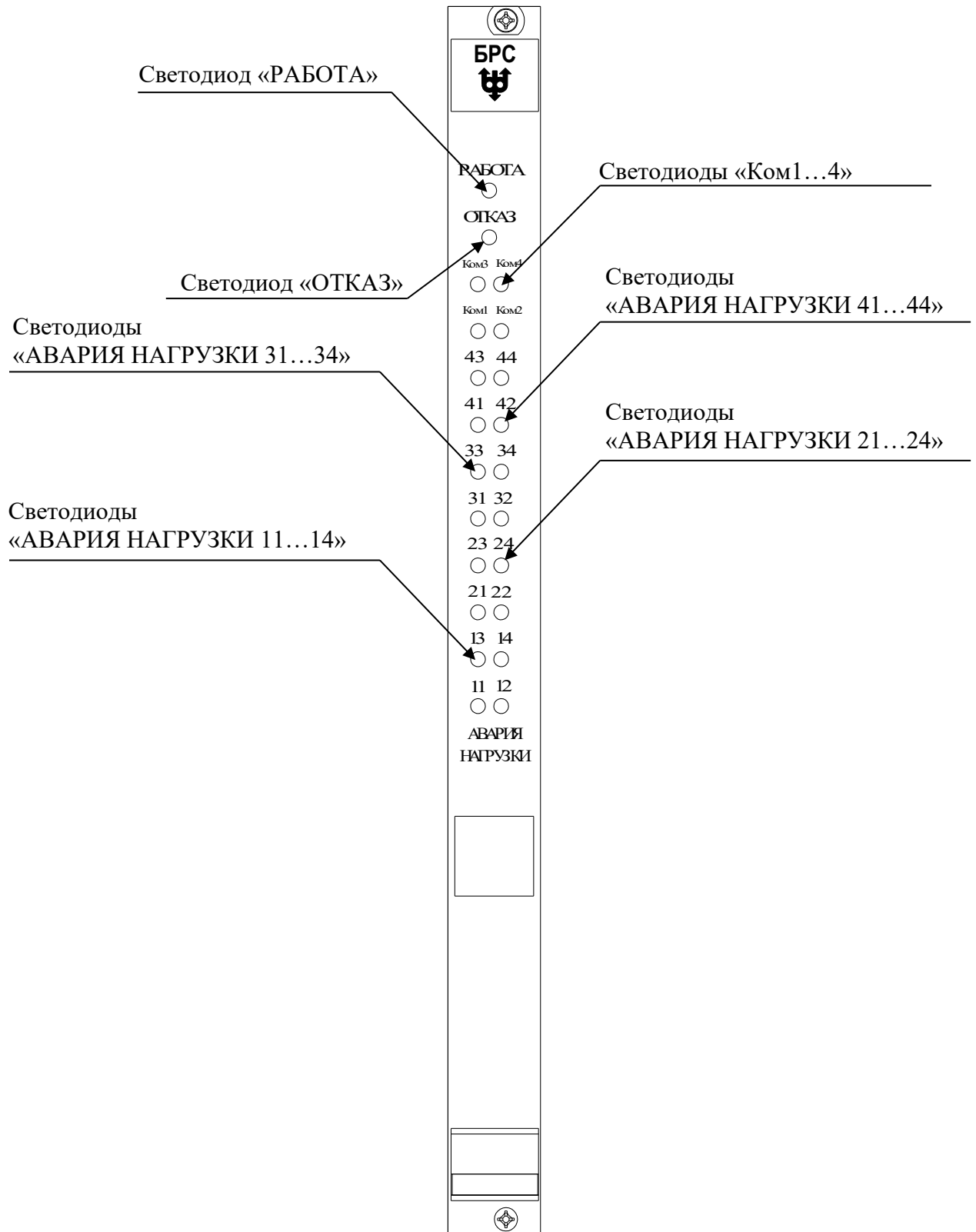


Рисунок Б.1 – Лицевая панель блока БРС

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Лист

24

Перечень нормативно-технических и других документов

ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия.
НП-031-01	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

Перечень принятых сокращений

АСУ ТП	–	автоматизированная система управления технологическими процессами
БКН	–	блок контроля напряжения
БО (БО1)	–	блок опробования
БРС	–	блок размножения сигналов
КЗ	–	короткое замыкание
КТС НПЛ	–	комплекс технических средств непрограммируемой логики
ПО	–	программное обеспечение
РЭ	–	руководство по эксплуатации
СВБУ	–	система верхнего блочного уровня
СПАБ-Д	–	стенд проверки блоков
ТО	–	техническое обслуживание
ШБ	–	шкаф базовый

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПЮИЖ 3.081.178-02 РЭ

