



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель

генерального директора

\_\_\_\_\_ С.И. Сафонов

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **БЛОК ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ СИГНАЛОВ**

**БГРС 1**

**Руководство по эксплуатации**

**ПЮИЖ 3.081.177-01 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 .....		6
1.4 Маркировка и упаковка .....		13
2 Использование по назначению.....		14
2.1 Подготовка к работе .....		14
2.2 Использование блока БГРС 1 .....		15
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....		16
3 Техническое обслуживание .....		17
3.1 Общие указания .....		17
3.2 Меры безопасности.....		17
3.3 Порядок технического обслуживания .....		17
4 Правила хранения и транспортирования .....		19
5 Сведения об утилизации .....		20
Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БГРС 1 .....		21
Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока БГРС 1 .....		25
Приложение В (обязательное) Расположение перемычек блока БГРС 1.....		26
Перечень нормативно-технических и других документов .....		27
Перечень принятых сокращений.....		28

Перв. примен.	
Справ. №	

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

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Баженов		
	Пров.	Андропов		
	Н.контр.	Парахина		

ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ						
Блок гальванической развязки сигналов БГРС 1				Лит.	Лист	Листов
Руководство по эксплуатации				О <sub>1</sub>	2	29
 <b>МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ФИЗПРИБОР</b>						

**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 РЭ распространяется на блок гальванической развязки сигналов БГРС 1 ПЮИЖ 3.081.177-01 (далее блок БГРС 1).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БГРС 1. 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 БГРС 1 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ**

Лист
3

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Блок БГРС 1 является комплектующим изделием КТС НПЛ, предназначенный для построения проектным путем АСУ ТП атомных и тепловых электростанций.

1.1.2 Блок БГРС 1 предназначен для выдачи сигналов типа «сухой контакт» внешним потребителям, гальванической развязки выходных сигналов от внутришкафных цепей в соответствии с функциональной схемой (приложение А, рисунки А.1 – А.4), проверки линий связи с внешними потребителями на обрыв.

1.1.3 Блок БГРС 1 предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БГРС 1 обеспечивает:

- групповую гальваническую развязку шестнадцати входных цепей от соответствующих им выходных цепей;

- преобразование входных сигналов 5 В в выходные 24 В;

- выполнение четырех логических вентилей «НЕ»;

- выдачу, в соответствии с функциональной схемой (приложение А, рисунки А.1 – А.4), информационных сигналов в цифровой форме (таблица 1) в ЛСФБ.

Таблица 1 – Информационные сигналы блока БГРС 1

Информационный сигнал	Назначение
DI1 – DI16	Сигналы от ЛСФБ на вход канала гальванической развязки (каналы «1» – «16» соответственно)
DO1 – DO16	Наличие сигнала на проводном входе канала гальванической развязки (каналы «1» – «16» соответственно)
DO17 – DO20	Наличие сигнала на выходе канала инвертора (каналы «1» – «4» соответственно)
DO21	Наличие сигнала разрешения опробования от блока опробования (далее БО)
DO22	Сигнал обнаружения обрыва линии связи хотя бы в одном из каналов гальванической развязки
DO23	Наличие сигнала тестирования

1.2.2 Характеристики входов блока БГРС 1

Блок БГРС 1 принимает следующие входные сигналы:

1) дискретные сигналы по коммутационным полям ХВ:

- наличие информации на входе (логическая «1») – напряжение от 4,4 до 5,0 В;

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

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

2) дискретные потенциальные сигналы по коммутационным полям ХТ (с гальванической развязкой):

– 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.

### 1.2.3 Характеристики выходов блока БГРС 1

Блок БГРС 1 формирует следующие выходные сигналы:

1) дискретные сигналы по коммутационным полям ХВ:

– наличие информации на выходе (логическая «1») – напряжение от 4,4 до 5,0 В;

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

2) дискретные сигналы типа «сухой контакт» по коммутационным полям ХТ:

– наличие информации на выходе (логическая «1») – замкнутый контакт, сопротивление не более 50 Ом, максимальный ток – не более 120 мА;

– отсутствие информации на выходе (логический «0») – разомкнутый контакт (ток утечки не более 170 мкА при напряжении 30 В и отсутствующей перемычке ХPn1), напряжение от минус 30 до плюс 30 В.

1.2.4 Питание блока БГРС 1 осуществляется от стабилизированных источников питания плюс ( $24 \pm 2,4$ ) В.

1.2.5 Мощность, потребляемая блоком БГРС 1 от источников питания, должна быть не более 7,0 Вт.

1.2.6 Блок БГРС 1 в составе шкафа базового КТС НПЛ (далее ШБ) является сейсмостойкими изделием. По устойчивости к сейсмическим воздействиям блок БГРС 1 относится к категории I по НП-031-01.

1.2.7 Блок БГРС 1 в составе ШБ соответствует требованиям устойчивости, установленным для IV группы исполнения в электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ 32137-2013 с критерием качества функционирования А.

1.2.8 Блок БГРС 1 должен нормально функционировать при следующих климатических условиях окружающей 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.

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





Обозначение	Назначение
ХТа1, ХТб1	Выход «1» («1» канал)
ХТа2, ХТб2	Выход «2» («2» канал)
ХТа3, ХТб3	Выход «3» («3» канал)
ХТа4, ХТб4	Выход «4» («4» канал)
ХТа5, ХТб5	Выход «5» («5» канал)
ХТа6, ХТб6	Выход «6» («6» канал)
ХТа7, ХТб7	Выход «7» («7» канал)
ХТа8, ХТб8	Выход «8» («8» канал)
ХТа9, ХТб9	Выход «9» («9» канал)
ХТа10, ХТб10	Выход «10» («10» канал)
ХТа11, ХТб11	Выход «11» («11» канал)
ХТа12, ХТб12	Выход «12» («12» канал)
ХТа13, ХТб13	Выход «13» («13» канал)
ХТа14, ХТб14	Выход «14» («14» канал)
ХТа15, ХТб15	Выход «15» («15» канал)
ХТа16, ХТб16	Выход «16» («16» канал)
ХТа17, ХТа18	Выход напряжения плюс 24 В с диодом и предохранителем на 500 мА
ХТб17, ХТб18, ХВ25	Выход напряжения 0 В

1.3.3 На лицевой панели блока БГРС 1 (приложение Б, рисунок Б.1) установлены светодиодные индикаторы контроля состояния блока БГРС 1 (таблица 7).

Таблица 7 – Светодиодные индикаторы блока БГРС 1

Наименование	Назначение
«РАБОТА»	Индикация исправности блока БГРС 1
«ОПРОБ»	Блок БГРС 1 в режиме опробования (идет процедура опробования)
«ВЫХОД 1» – «ВЫХОД 16»	Индикация срабатывания канала «1» – «16» соответственно
«ИНВ 1» – «ИНВ 4»	Сигнал на выходе канала инвертора «1» – «4» соответственно
«ОБРЫВ»	Обнаружение обрыва линии связи хотя бы в одном из каналов гальванической развязки «1» – «16»

1.3.4 Функционирование блока БГРС 1 осуществляется в соответствии со схемой электрической функциональной (приложение А, рисунки А.1 – А.4).

1.3.4.1 Блок БГРС 1 содержит следующие технические компоненты (узлы):

- шестнадцать каналов, реализующих гальваническую развязку входных цепей от соответствующих им выходных цепей и схему диагностики линии связи на обрыв;
- схему ввода сигнала тестирования;
- четыре канала инвертора;
- схему опробования;

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

**ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ**

Лист

8

- узел МК.
- 1.3.4.2 Канал гальванической развязки и диагностики линии связи обеспечивает:
- ввод сигнала от внутришкафной цепи через коммутационное поле ХВ или из ЛСФБ;
  - гальваническую развязку сигнала и выдачу его в виде сигнала «сухой контакт» с помощью оптического реле через коммутационное поле ХТ, при этом логическая «1» на входе соответствует замкнутому состоянию реле;
  - проверку линии связи на обрыв при отсутствии сигнала (логический «0») на входе;
  - поддержку диагностики линии связи на обрыв и короткое замыкание со стороны потребителя (параллельный резистор / последовательный резистор);
  - для каналов «1» – «15» – приведение в единичное состояние (тестирование) сигнала типа «сухой контакт» по внешнему сигналу тестирования, при этом выход шестнадцатого канала используется как гальванически развязанный вход сигнала тестирования.

Режим работы каждого канала определяется группой из четырех перемычек, обозначенных на схеме X<sub>Pn0</sub>, X<sub>Pn1</sub>, X<sub>Pn2</sub>, X<sub>Pn3</sub>, где n – номер канала. При отсутствии необходимости в контроле линии связи со стороны потребителя параллельный и последовательный резисторы не задействуются, что достигается установкой перемычки X<sub>Pn0</sub> и снятием перемычки X<sub>Pn1</sub>. Эквивалентная схема канала без контроля линии связи со стороны потребителя для выбранного режима показана на рисунке 1.

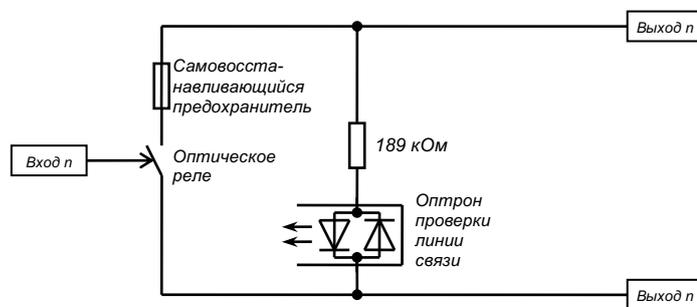


Рисунок 1 – Эквивалентная схема канала без контроля линии связи со стороны потребителя

Если требуется контроль линии связи со стороны потребителя, то задействуются параллельный резистор 39 кОм и последовательный резистор 5,6 кОм, что достигается снятием перемычки X<sub>Pn0</sub> и установкой перемычки X<sub>Pn1</sub>. Эквивалентная схема канала с контролем линии связи со стороны потребителя для данного режима работы показана на рисунке 2.

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

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

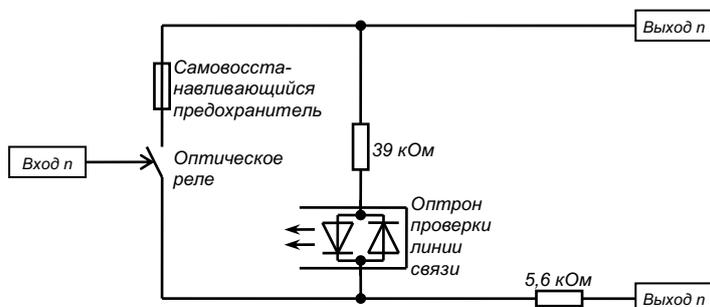


Рисунок 2 – Эквивалентная схема канала с контролем линии связи со стороны потребителя

Эквивалентная схема канала в части проверки линии связи на обрыв показана на рисунке 3. Напряжение питания нагрузки через сопротивление нагрузки подается на выход канала и приводит к включению высокочувствительного оптрона проверки линии связи. Обрыв линии связи или обесточивание нагрузки приводит к выключению оптрона и фиксации состояния обрыва.

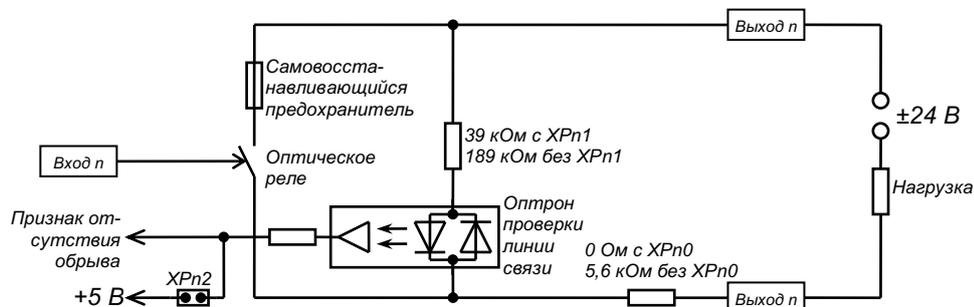


Рисунок 3 – Эквивалентная схема канала в части проверки линии связи на обрыв

Отсутствие обрыва гарантированно обнаруживается при суммарном сопротивлении нагрузки и линии связи менее 20 кОм при напряжении питания не менее 20 В. Обнаружение обрыва сигнализируется быстрым миганием (20 Гц) светодиодного индикатора «ВЫХОД n» на лицевой панели блока БГРС 1 (где n – номер соответствующего канала). Во избежание реакции схемы на помехи в линии решение об обрыве выдается с задержкой не менее 1,5 с.

При наличии сигнала на входе канала и замыкании оптического реле работа схемы проверки блокируется во избежание ложного принятия решения об обрыве.

В случае, когда канал не используется, проверку обрыва линии связи можно заблокировать с помощью перемычки XPr2.

Точность резисторов, показанных на рисунках 1 – 3, составляет  $\pm 5\%$ .

Установка в канале гальванической развязки перемычки XPr3 разблокирует для данного канала ввод сигнала от ЛСФБ и выдачу его на «сухой контакт». Сигнал от внутришкафного входа и сигнал из ЛСФБ в этом случае суммируются по схеме логического «ИЛИ».

### 1.3.4.3 Схема ввода сигнала тестирования

Схема ввода сигнала тестирования обеспечивает ввод с гальванической развязкой

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

внешнего сигнала тестирования (логическая «1») и выдачу его в каналы гальванической развязки «1» – «15». В этом случае сигналы с выходов типа «сухой контакт» каналов гальванической развязки (каналы «1» – «15») также приводятся в состояние логической «1».

В качестве входных контактов для сигнала тестирования используются выходные контакты «16» канала гальванической развязки. Схема ввода сигнала тестирования подключается ко входу путем установки перемычки ХР5, при этом канал гальванической развязки «16» не используется. Для задействования схемы необходимо:

- установить перемычку ХР5 для подключения схемы к входным контактам;
- снять перемычки ХР160, ХР161 канала гальванической развязки «16» для минимизации утечки тока по входу схемы и перемычку ХР163 для блокирования ввода сигнала канала «16» от ЛСФБ;
- установить перемычку ХР162 для блокирования проверки обрыва линии в канале «16».

#### 1.3.4.4 Работа канала инвертора

Четыре канала инвертора обеспечивают ввод сигналов от внутришкафных цепей через коммутационное поле ХВ, их логическую инверсию и выдачу во внутришкафные цепи через коммутационное поле ХВ.

#### 1.3.4.5 Работа схемы логики индикации на лицевой панели блока БГРС 1

Логика индикации светодиода «РАБОТА».

Индикатор «РАБОТА» светится постоянно при соблюдении следующих условий:

- завершена процедура приведения блока БГРС 1 в исходное состояние при подаче питания;
- схема тактирования блока БГРС 1 исправна (контролируется сторожевым таймером);
- отсутствует обрыв линии связи;
- узел МК исправен.

Логика индикации светодиода «ОПРОБ»:

- прохождение процедуры опробования – постоянное свечение индикатора.

Логика индикации светодиодов «ВЫХОД 1» ... «ВЫХОД 16»:

- наличие сигнала на выходе канала – постоянное свечение индикатора;
- обнаружен обрыв линии связи и сигнал на выходе отсутствует – мигание индикатора с частотой 20 Гц;
- обрыв линии связи не обнаружен, сигнал на выходе отсутствует – отсутствие свечения индикатора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Индикатор «РАБОТА» светится постоянно при соблюдении следующих условий:	Подп. и дата
					– завершена процедура приведения блока БГРС 1 в исходное состояние при подаче питания;	
					– схема тактирования блока БГРС 1 исправна (контролируется сторожевым таймером);	
					– отсутствует обрыв линии связи;	
					– узел МК исправен.	
					Логика индикации светодиода «ОПРОБ»:	
					– прохождение процедуры опробования – постоянное свечение индикатора.	
					Логика индикации светодиодов «ВЫХОД 1» ... «ВЫХОД 16»:	
					– наличие сигнала на выходе канала – постоянное свечение индикатора;	
					– обнаружен обрыв линии связи и сигнал на выходе отсутствует – мигание индикатора с частотой 20 Гц;	
					– обрыв линии связи не обнаружен, сигнал на выходе отсутствует – отсутствие свечения индикатора.	

					<b>ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ</b>	Лист
						11

Логика индикации светодиодов «ИНВ 1» ... «ИНВ 4»:

- наличие инвертированного сигнала на выходе канала инвертора «1» ... «4» – постоянное свечение индикатора.

Логика индикации светодиода «ОБРЫВ»:

- обнаружение обрыва линии связи хотя бы в одном из каналов гальванической развязки «1» ... «16» – постоянное свечение индикатора.

#### 1.3.4.6 Схема опробования

Диагностическое опробование осуществляется по командам с БО, реализованного на непрограммируемых средствах. Связь между блоком БГРС 1 и БО осуществляется по специальной параллельной шине – шине опробования.

Схема опробования обеспечивает:

- выдачу в шину опробования текущего состояния входных сигналов по команде от БО;
- фиксацию выходных сигналов блока БГРС 1 на время проведения процедуры опробования для предотвращения выдачи в смежные системы ложных сигналов.

#### 1.3.4.7 Узел МК обеспечивает:

- выдачу в ЛСФБ (интерфейс RS-485) информационных сигналов согласно функциональной схеме (приложение А, рисунки А.1 – А.4) блока БГРС 1;
- ввод из ЛСФБ информационных сигналов согласно функциональной схеме (приложение А, рисунки А.1 – А.4) и выдачу их на выходы типа «сухой контакт» каналов гальванической развязки. Выдача сигналов осуществляется при снятой перемычке ХРn3 (где n = 1 ... 16 – номер канала) индивидуально для каждого канала.

МК блока БГРС 1 в циклическом режиме выполняет следующие действия:

- считывание дискретных информационных сигналов (DO) с аппаратной части блока БГРС 1, показанные в функциональной схеме (приложение А, рисунки А.1 - А.4);
- формирование общего пакета данных и его передачу в ЛСФБ по протоколу обмена с ПК.

Формирование пакета данных осуществляется по команде запроса данных. В общем случае пакет данных составляется из следующих компонентов:

- адрес – данные, считанные блоком БГРС 1 с адресной шины;
- счетчик – количество байт данных в пакете данных;
- данные – значения дискретных сигналов для каждого изменения (содержит номера сигналов, метки времени изменения сигналов и значения дискретных сигналов);
- контрольная сумма – контрольная сумма всего пакета данных.

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

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

Узел ЛСФБ состоит из дифференциального приемопередатчика, интерфейса RS-485 и встроенного в МК универсального асинхронного приемопередатчика (UART). Приемопередатчик предназначен для согласования сигналов ЛСФБ и UART.

ЛСФБ построена по принципу один ведущий и много ведомых, протокол передачи данных – полудуплексный, асинхронный, старт-стопный, обмен ведущего с ведомыми – пакетный. Для повышения достоверности пакеты защищаются контрольной суммой по алгоритму CRC16.

Скорость обмена данными в ЛСФБ – 921600 бит/с.

Ошибки в ЛСФБ (несовпадение контрольной суммы пакетов данных) не сигнализируются на лицевой панели блока БГРС 1, т.к. отсутствие связи с ЛСФБ не влияет на выполнение функциональной схемы блока БГРС 1.

#### 1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блоке БГРС 1 нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование блока БГРС 1;
- порядковый номер по системе предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.4.2 Упаковывание блока БГРС 1 производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.4.3 Консервация обеспечивается помещением блока БГРС 1 в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15-0,3 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

1.4.4 Упакованный блок БГРС 1 должен быть уложен в транспортную тару – ящики из досок лиственных пород дерева согласно ГОСТ 5959-80.

1.4.5 Упаковка должна обеспечивать сохранность блока БГРС 1 от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ</b>

Лист
13

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка блока БГРС 1 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 БГРС 1, или представителя предприятия-изготовителя.

2.1.2 Распаковку блока БГРС 1, транспортируемого при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав блок БГРС 1 в не распакованном виде в нормальных условиях в течение 6 часов.

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

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность блока БГРС 1.

2.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

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 БГРС 1 на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки блока БГРС 1 в случае обнаружения некомплектной поставки или повреждений внешнего вида, возникших при транспортировании, представитель пуско-наладочной либо эксплуатирующей организации оповещает предприятие-изготовитель.

2.1.7 Перед включением блока БГРС 1 необходимо произвести его аппаратную настройку, установив соответствующие переключки (приложение В, рисунок В.1), согласно таблице 8.

Таблица 8 – Переключки блока БГРС 1

Обозначение	Назначение
ХР4	Разрешение загрузки МК (установка данной переключки не допускается во время штатной работы блока БГРС 1)
ХР5	Задействование контактов ХТb16 (плюс) и ХТа16 (минус) в качестве входа сигнала тестирования. При установке переключки ХР5 также должна быть установлена переключка ХР162 и сняты переключки ХР160, ХР161, ХР163

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



## 2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности блока БГРС 1 и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные неисправности блока БГРС 1 и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На блоке БГРС 1 отсутствует свечение светодиода «РАБОТА»	Неисправность аппаратных средств блока БГРС 1	Заменить блок БГРС 1
	Отсутствует питающее напряжение	Проверить электропитание ШБ, проверить исправность источников питания
	Обрыв линии связи	Устранить обрыв линии связи
На блоке БГРС 1 светится светодиод «ОБРЫВ»	Обрыв линии связи	Устранить обрыв линии связи
	Отсутствует перемычка блокировки обнаружения обрыва линии связи на неподключенном выходе ХТ	Установить перемычку блокировки обнаружения обрыва линии связи соответствующего выхода ХТ
Функционирование блока БГРС 1 не соответствует проектному заданию	Перемычки установлены некорректно	Проверить перемычки и выставить их в соответствии с п. 2.1.7 данного РЭ
	Неисправность блока БГРС 1	Заменить блок БГРС 1
Ошибка отображения блока БГРС 1 в ИДЛС	Блок БГРС 1 установлен не на штатное место (по конфигурации концентратора данному месту установки соответствует другой тип блока)	Переустановить блок БГРС 1 на штатное место или изменить конфигурацию концентратора
Блок БГРС 1 не отображается в ИДЛС	Неисправность блока БГРС 1	Заменить блок БГРС 1

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться предприятием-изготовителем.

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

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

**ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ**

Лист

16



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 БГРС 1 2 Контроль исправности блока БГРС 1 посредством оценки информации на диагностических видеокдрах 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 БГРС 1, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида	1 Проверить отсутствие на блоке БГРС 1 термических и механических повреждений 2 Проверить контакты соединителей ХР1 и ХР2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности	Проверить работоспособность блока БГРС 1 с помощью специализированного тестового ПО на стенде СПАБ-Д

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

3.3.2 В ходе проверки работоспособности с помощью специализированного тестового ПО на стенде СПАБ-Д определяется исправность блока БГРС 1 и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока БГРС 1 к эксплуатации.

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

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

**ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ**

Лист

18





# Приложение А (обязательное)

## Схема электрическая функциональная блока БГРС 1

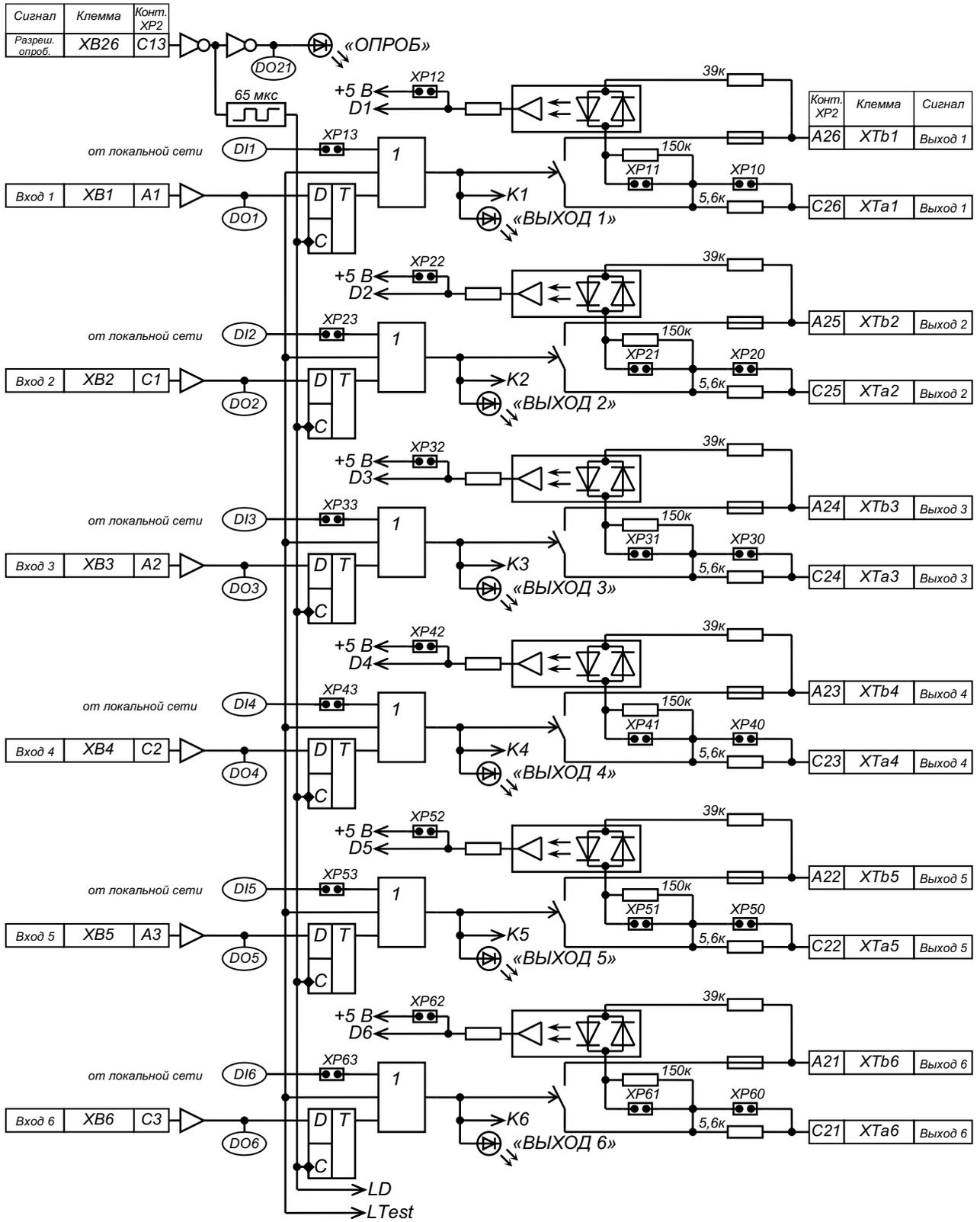


Рисунок А.1 – Схема электрическая функциональная блока БГРС 1 (часть 1)

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

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

ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ

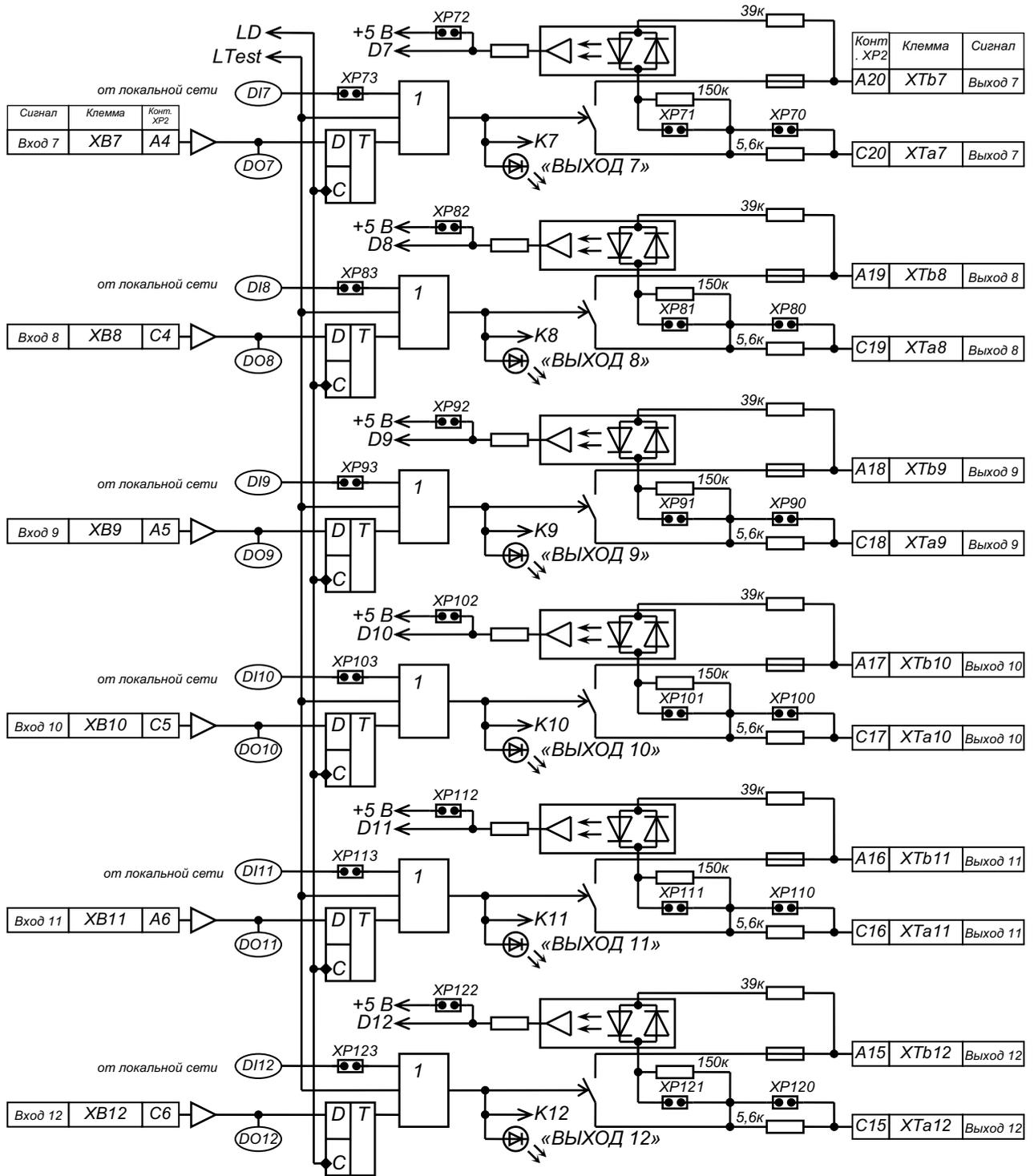


Рисунок А.2 – Схема электрическая функциональная блока БГРС 1 (часть 2)

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

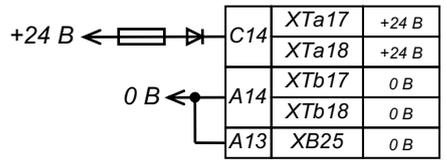
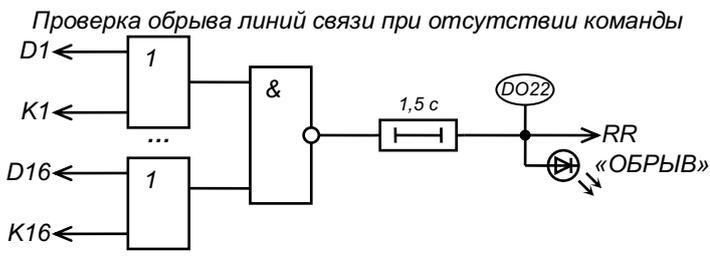
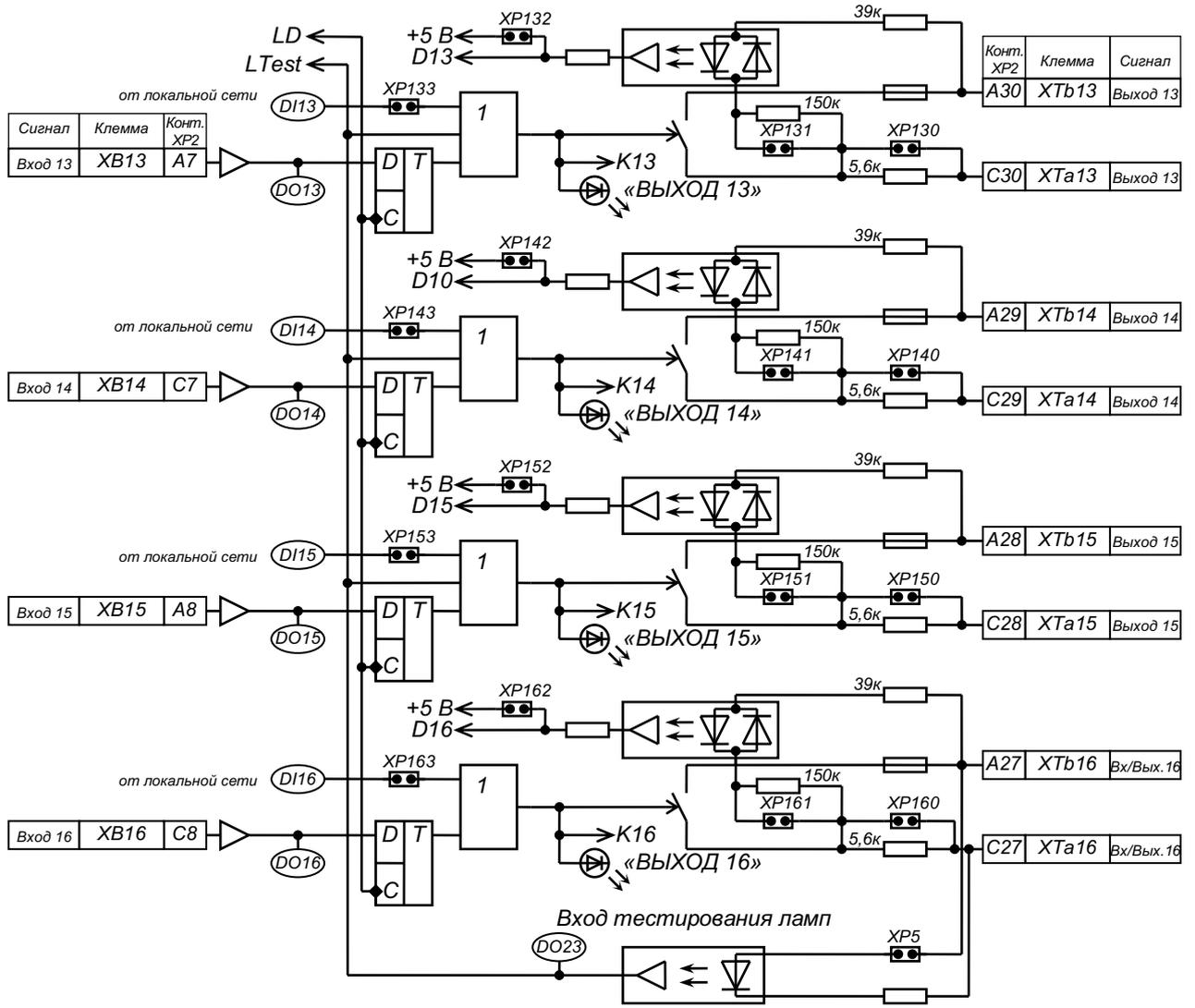
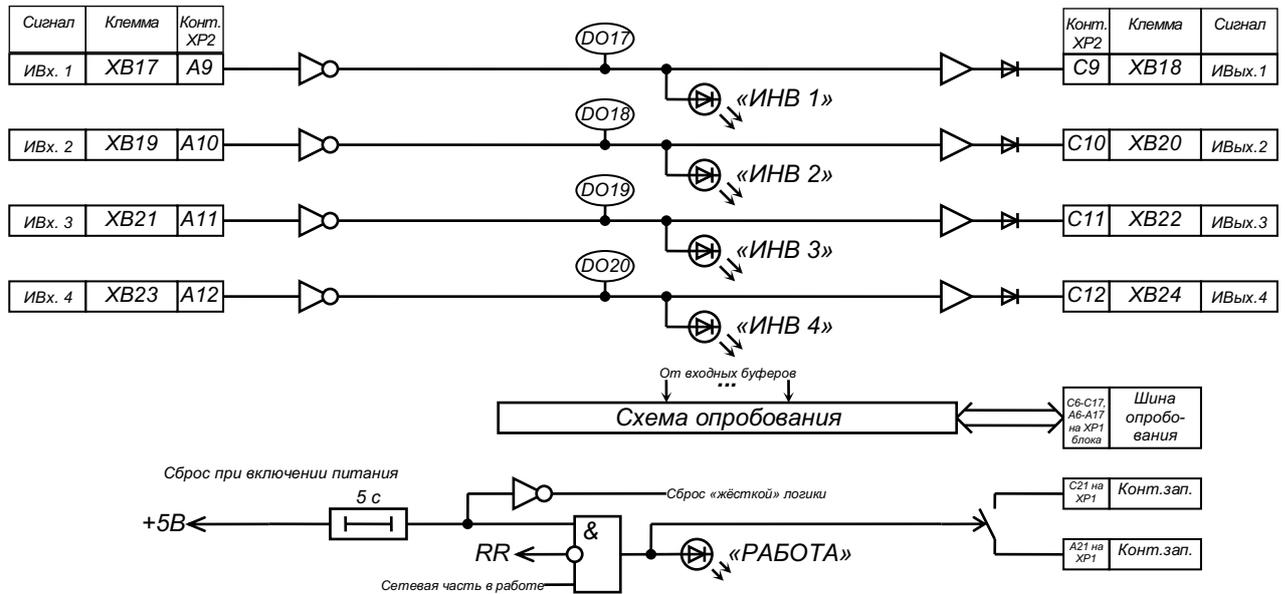


Рисунок А.3 – Схема электрическая функциональная блока БГРС 1 (часть 3)

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



**Примечания**

1 Условные обозначения, использованные в схеме электрической функциональной - см. ПУИЖ 2.009.058 Д14 «Комплекс технических средств непрограммируемой логики КТС НПЛ. Условные графические обозначения на функциональных схемах».

2 Задействование резисторов контроля линии связи со стороны приёмника сигнала для «сухих контактов» осуществляется парными переключателями XPn0, XPn1 (n = 1...16): если установлена переключатель XPn0, XPn1 должна быть снята, и наоборот. Контроль линии связи для «сухого контакта» n задействован, если XPn1 установлена, XPn0 не установлена.

3 Блок БГРС 1 осуществляет контроль обрыва линии связи «сухого контакта» при отсутствии команды за счёт проверки наличия напряжения на контакте. Установка переключателя XPn2 (n = 1...16) блокирует контроль линии связи для «сухого контакта» n. При обнаружении обрыва линии связи n светодиод «ВЫХОД n» мигает.

4 Во время опробования положение «сухих контактов» сохраняется таким, каким оно было на момент начала опробования.

5 Установка переключателя XPn3 (n = 1...16) разрешает управление «сухим контактом» n по локальной сети.

6 При штатной эксплуатации переключатель XP4 (загрузка микроконтроллера) устанавливать не допускается.

7 Установка переключателя XP5 задействует «Вх/Вых 16» (контакты XTb16 (плюс) и XTa16 (минус)) в качестве гальванически развязанного входа сигнала тестирования ламп. При установке переключателя XP5 не устанавливать переключатели XP160, XP161, XP163 и установить переключатель XP162. Ток потребления гальванически развязанного входа – 3,5 мА max.

Рисунок А.4 – Схема электрическая функциональная блока БГРС 1 (часть 4)

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

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

**Приложение Б  
(обязательное)  
Лицевая панель блока БГРС 1**

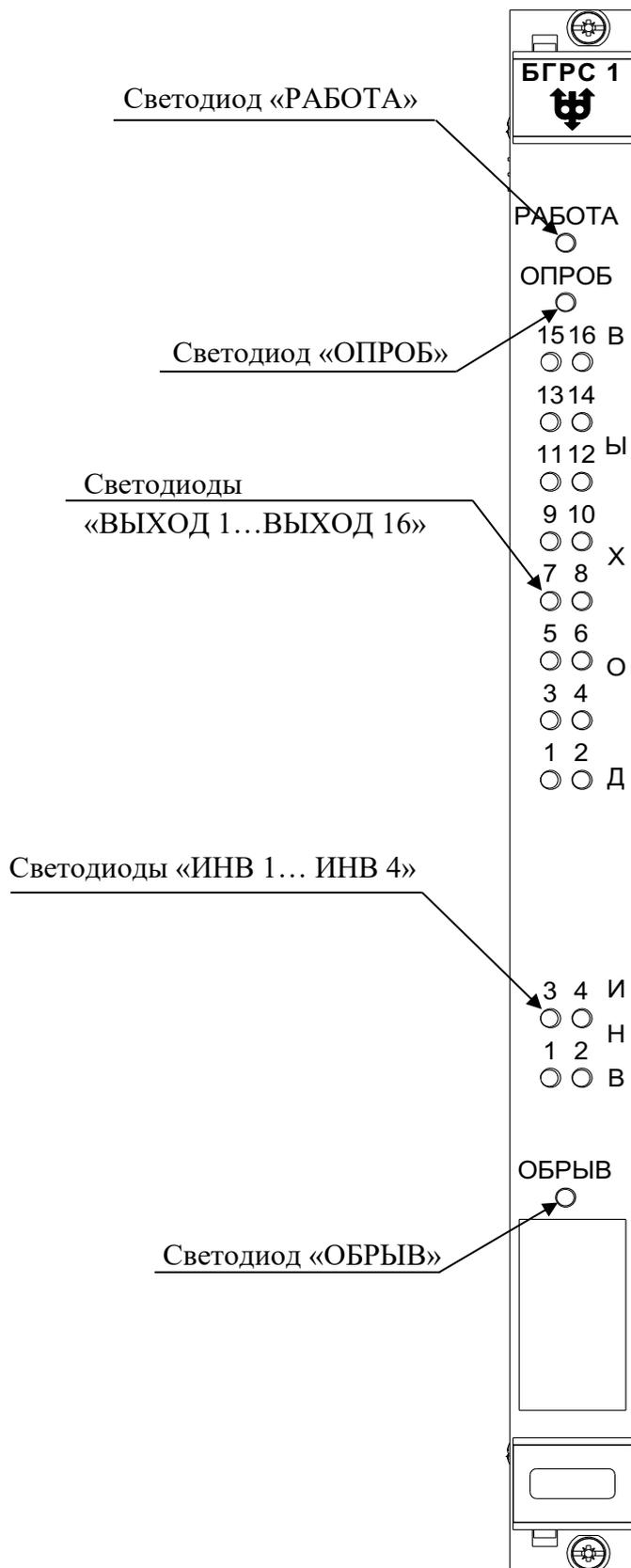


Рисунок Б.1 – Лицевая панель блока БГРС 1

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

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

**ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ**

Лист

25

## Приложение В (обязательное) Расположение перемычек блока БГРС 1

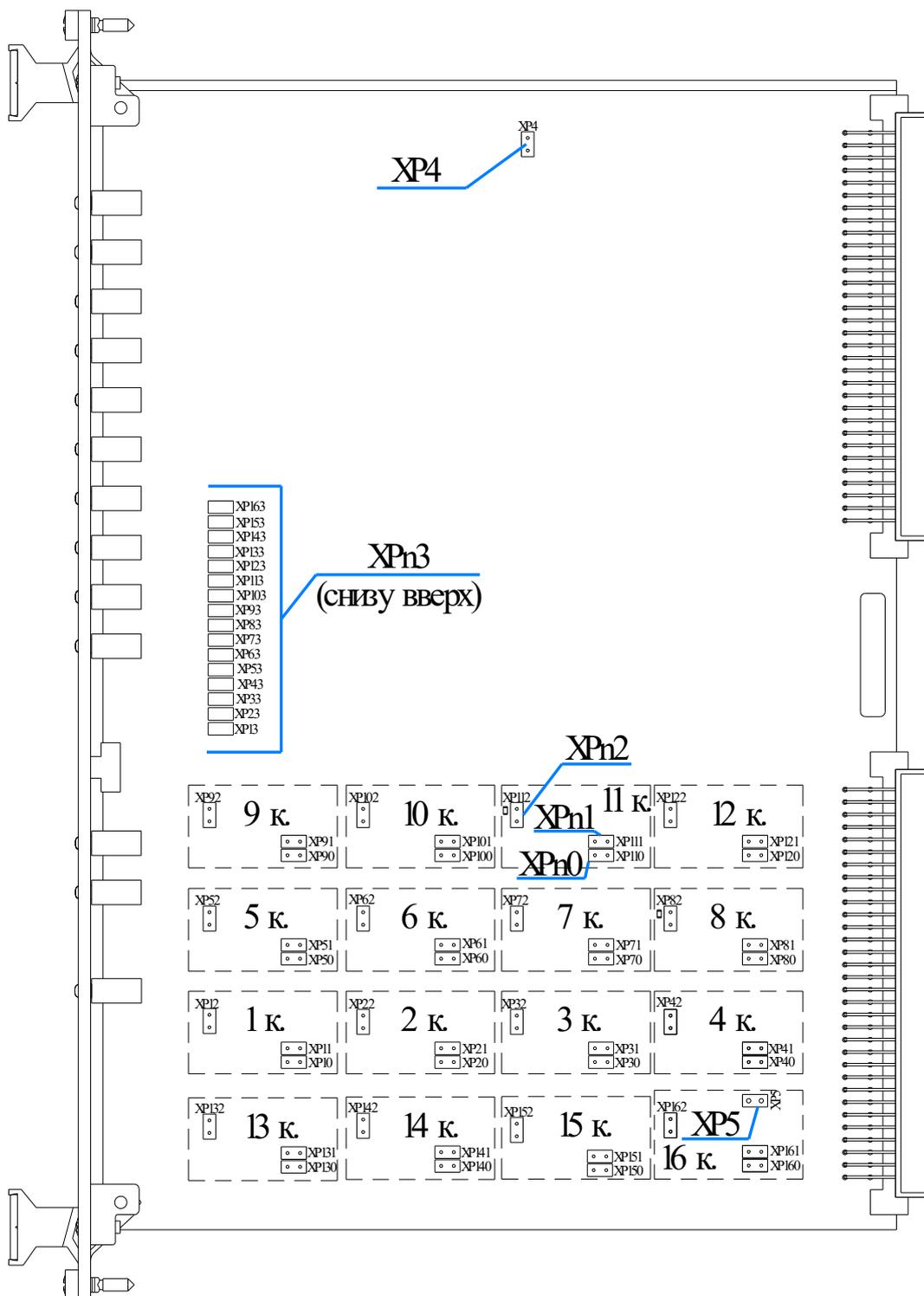


Рисунок В.1 – Расположение перемычек блока БГРС 1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ

Лист

26

## Перечень нормативно-технических и других документов

ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
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 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.
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».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ**

Лист

27

## Перечень принятых сокращений

- АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами
- БГРС – блок гальванической развязки сигналов
- БО – блок опробования
- ИДЛС – информационно-диагностическая локальная сеть
- КТС НПЛ – комплекс технических средств непрограммируемой логики
- ЛСФБ – локальная сеть функциональных блоков
- МК – микроконтроллер
- ПК – периферийный контроллер
- ПЛИС – программируемые логические интегральные схемы
- ПО – программное обеспечение
- РЭ – руководство по эксплуатации
- СВБУ – система верхнего блочного уровня
- СПАБ-Д – стенд проверки блоков
- ТО – техническое обслуживание
- ШБ – шкаф базовый
- ЭВМ – электронно-вычислительная машина

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.177-01 РЭ

