

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

генерального директора

_____ С.И. Сафонов

«__» _____ 2022 г.

**БЛОК СБОРА И ОБРАБОТКИ
УНИФИЦИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ ТОКА
БСОУТ2**

**Руководство по эксплуатации
ПНОИЖ 3.081.180 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		11
2 Использование по назначению.....		13
2.1 Подготовка к работе.....		13
2.2 Использование блока БСОУТ2		14
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения		14
3 Техническое обслуживание.....		15
3.1 Общие указания		15
3.2 Меры безопасности		15
3.3 Порядок технического обслуживания		16
4 Правила хранения и транспортирования		17
5 Сведения об утилизации		18
Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БСОУТ2		19
Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока БСОУТ2.....		21
Приложение В (обязательное) Расположение перемычек блока БСОУТ2		23
Перечень нормативно-технических и других документов		24
Перечень принятых сокращений.....		25

Перв. примен.	
Справ. №	

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

Изн. № подл.	
--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
		Разраб. Баженов			
		Пров. Хохлов			
		Гл. метролог Субботина			
		Н.контр. Парахина			

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ					
Блок сбора и обработки унифицированных сигналов тока БСОУТ2			Лит.	Лист	Листов
Руководство по эксплуатации			О ₁	2	26
			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 РЭ распространяется на блок сбора и обработки унифицированных сигналов тока БСОУТ2 ПЮИЖ 3.081.180 (далее блок БСОУТ2).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БСОУТ2. 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 БСОУТ2 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 3.081.180 РЭ

Лист
3

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Блок БСОУТ2 является комплектующим изделием КТС НПЛ, предназначенный для построения проектным путём АСУ ТП атомных и тепловых электростанций.

1.1.2 Блок БСОУТ2 выпускается в двух исполнениях в зависимости от проектного решения:

- БСОУТ2 ПЮИЖ 3.081.180 – исполнение с лицевой панелью, адаптированной для ДСЗ;

- БСОУТ2 ПЮИЖ 3.081.180-01 – базовое исполнение.

1.1.3 Блок БСОУТ2 предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БСОУТ2 обеспечивает:

- приём унифицированных сигналов тока (0-20) мА на четыре гальванически изолированных входа;

- первичную обработку входных сигналов: фильтрацию, демпфирование, масштабирование;

- формирование дискретных сигналов срабатывания при достижении входными сигналами заданного порогового уровня (уставки срабатывания) с регулируемой зоной возврата;

- срабатывание на понижение или повышение (три независимых уставки на один сигнал);

- программное преобразование оцифрованных входных сигналов в код, пропорциональный значению постоянного тока, и передачи указанного кода через интерфейсы RS-485;

- опробование (приведение выходов в заданное состояние) индивидуально для каждого выхода блока БСОУТ2;

- диагностику входных сигналов, выходных сигналов и самого блока БСОУТ2;

- сигнализацию срабатывания светодиодами лицевой панели блока БСОУТ2;

- сигнализацию исправности блока БСОУТ2;

- приём и передачу служебной и диагностической информации;

- выдачу, в соответствии со схемой электрической функциональной (приложение А, рисунки А.1, А.2), информационных сигналов в цифровой форме в локальную сеть (таблица 1).

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

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

Таблица 1 – Перечень информационных сигналов блока БСОУТ2

Информационный сигнал	Наименование информационного сигнала
AO1	Физическое значение аналогового сигнала на входе «1»
AO2	Физическое значение аналогового сигнала на входе «2»
AO3	Физическое значение аналогового сигнала на входе «3»
AO4	Физическое значение аналогового сигнала на входе «4»
DO1	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «1» на выходе «1»
DO2	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «1» на выходе «2»
DO3	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «1» на выходе «3»
DO4	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «1» на выходе «4»
DO5	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «2» на выходе «1»
DO6	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «2» на выходе «2»
DO7	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «2» на выходе «3»
DO8	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «2» на выходе «4»
DO9	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «3» на выходе «1»
DO10	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «3» на выходе «2»
DO11	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «3» на выходе «3»
DO12	Наличие сигнала «СРАБАТЫВАНИЕ» уставки «3» на выходе «4»
DO13	Выход за диапазон достоверности сигнала на входе «1»
DO14	Выход за диапазон достоверности сигнала на входе «2»
DO15	Выход за диапазон достоверности сигнала на входе «3»
DO16	Выход за диапазон достоверности сигнала на входе «4»

1.2.2 Характеристики входов блока БСОУТ2

Блок БСОУТ2 принимает унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока от 0 до 20 мА, при сопротивлении входного измерительного резистора R=49,9 Ом.

1.2.3 Характеристики выходов блока БСОУТ2

Блок БСОУТ2 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 потенциальные сигналы по коммутационным полям ХТ:
 - наличие информации на выходе (логическая «1») – напряжение от 21 до 24 В, ток нагрузки – до 120 мА;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПЮИЖ 3.081.180 РЭ	Лист
						5

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

1.2.4 Блок БСОУТ2 обеспечивает подавление помехи нормального вида частотой (50±1) Гц, действующей на изолированные входы, с коэффициентом подавления помехи не менее 90 дБ.

1.2.5 Блок БСОУТ2 обеспечивает демпфирование входных аналоговых сигналов. Постоянная времени демпфирования в диапазоне от 0,1 до 10 с задается с дискретом не более 0,1 с. Минимальная постоянная времени демпфирования – не более 50 мс.

1.2.6 Блок БСОУТ2 обеспечивает обработку входных сигналов и их сравнение с уставкой с периодом не более 54 мс.

1.2.7 Блок БСОУТ2 выполняет измерительные преобразования и является средством измерения, измерительные каналы которого включают в себя:

- АЦП для преобразования аналоговых унифицированных сигналов тока от 0 до 20 мА в цифровой код;
- микроконтроллер для преобразования цифрового кода АЦП в код, пропорциональный значению тока, и передачи указанного кода через интерфейсы RS-485.

1.2.8 Пределы допускаемой приведенной основной погрешности (γ) канала измерения аналогового сигнала блока БСОУТ2 не должны превышать $\pm 0,2\%$ от диапазона входного сигнала.

1.2.9 Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности ($\gamma_{дт}$), вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С относительно нормальных условий применения (от плюс 15 до плюс 35 °С) в диапазоне от плюс 5 до плюс 50 °С, составляют $\pm 0,1\%$.

1.2.10 Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности ($\gamma_{дв}$) при верхнем значении относительной влажности окружающего воздуха (90 %) и температуре плюс 30 °С составляют $\pm 0,1\%$.

1.2.11 Питание блока БСОУТ2 осуществляется от стабилизированных источников питания плюс (24 ± 2,4) В.

1.2.12 Мощность, потребляемая блоком БСОУТ2 от источников питания, должна быть не более 7,0 Вт.

1.2.13 Блок БСОУТ2 в составе шкафа базового КТС НПЛ является сейсмостойким изделием. По устойчивости к сейсмическим воздействиям блок БСОУТ2 относится к катего-

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

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

рии I по НП-031-01.

1.2.14 Блок БСОУТ2 в составе шкафа базового КТС НПЛ соответствует требованиям устойчивости, установленным для IV группы исполнения в электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ 32137-2013 с критерием качества функционирования А.

1.2.15 Блок БСОУТ2 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.

1.2.16 Блок БСОУТ2 относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный. Нарботка блока БСОУТ2 на отказ должна быть не менее 500 000 ч.

1.2.17 Срок службы блока БСОУТ2 с учетом восстановительных работ должен быть не менее 30 лет.

1.2.18 Габаритные размеры блока БСОУТ2 должны быть не более 262×186×20 мм.

1.2.19 Масса блока БСОУТ2 должна быть не более 0,25 кг.

1.2.20 Расчетная масса драгоценных материалов, содержащихся в компонентах блока БСОУТ2:

- золото – 0,026 г;
- серебро – 0,07 г.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Блок БСОУТ2 сконструирован следующим образом:

- формирование дискретных сигналов срабатывания при достижении входными сигналами заданного порогового уровня (уставки срабатывания) с регулируемой зоной возврата, а также функция диагностического опробования реализованы на аппаратных средствах «жесткой» логики без применения программируемых средств (микроконтроллеров, электронных вычислительных машин, программируемых логических интегральных схем);
- функция передачи информационных сигналов реализована в микроконтроллере, при этом в режиме штатного функционирования отсутствует влияние программируемых средств на работу средств «жесткой» логики, в том числе в случае отказа программируемых средств, что обеспечивается аппаратно.

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

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

1.3.2 Конструкция блока БСОУТ2 предусматривает наличие двух соединителей – ХР1 и ХР2:

1) соединитель ХР1 предназначен для подключения блока БСОУТ2 к цепям питания шкафа базового КТС НПЛ, интерфейсу RS-485 шкафа базового КТС НПЛ, цепям внутришкафной коммуникации, цепи контроля заполнения;

2) соединитель ХР2 предназначен для подключения входных (таблица 2) и выходных (таблица 3) цепей блока БСОУТ2.

Таблица 2 – Входы блока БСОУТ2

Обозначение		Назначение
Вход 1 (+)	ХТb1	Вход «1» для приёма унифицированных сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА
Вход 1 (-)	ХТа1	
Вход 2 (+)	ХТb2	Вход «2» для приёма унифицированных сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА
Вход 2 (-)	ХТа2	
Вход 3 (+)	ХТb3	Вход «3» для приёма унифицированных сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА
Вход 3 (-)	ХТа3	
Вход 4 (+)	ХТb4	Вход «4» для приёма унифицированных сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА
Вход 4 (-)	ХТа4	

Таблица 3 – Выходы блока БСОУТ2

Обозначение	Назначение
ХВ1	Выход сравнения сигнала «1» с уставкой «1»
ХВ2	Выход сравнения сигнала «2» с уставкой «1»
ХВ3	Выход сравнения сигнала «3» с уставкой «1»
ХВ4	Выход сравнения сигнала «4» с уставкой «1»
ХВ5	Выход сравнения сигнала «1» с уставкой «2»
ХВ6	Выход сравнения сигнала «2» с уставкой «2»
ХВ7	Выход сравнения сигнала «3» с уставкой «2»
ХВ8	Выход сравнения сигнала «4» с уставкой «2»
ХВ9	Выход сравнения сигнала «1» с уставкой «3»
ХВ10	Выход сравнения сигнала «2» с уставкой «3»
ХВ11	Выход сравнения сигнала «3» с уставкой «3»
ХВ12	Выход сравнения сигнала «4» с уставкой «3»
ХВ26	Разрешение опробования
ХТb7	Выход сравнения сигнала «1» с уставкой «1»
ХТа7	Выход сравнения сигнала «2» с уставкой «1»
ХТb8	Выход сравнения сигнала «3» с уставкой «1»
ХТа8	Выход сравнения сигнала «4» с уставкой «1»
ХТb9	Выход сравнения сигнала «1» с уставкой «2»
ХТа9	Выход сравнения сигнала «2» с уставкой «2»

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

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

8

Обозначение	Назначение
ХТб10	Выход сравнения сигнала «3» с уставкой «2»
ХТа10	Выход сравнения сигнала «4» с уставкой «2»
ХТб11	Выход сравнения сигнала «1» с уставкой «3»
ХТа11	Выход сравнения сигнала «2» с уставкой «3»
ХТб12	Выход сравнения сигнала «3» с уставкой «3»
ХТа12	Выход сравнения сигнала «4» с уставкой «3»
ХТа6, ХТб6	Выход напряжения 0 В
ХТб17, ХТб18	Выход напряжения 0 В

1.3.3 Блок БСОУТ2 имеет в своём составе четыре гальванически изолированных входа унифицированных сигналов от 0 до 20 мА. Каждый канал от источника тока подключается к источнику сигнала по двухпроводной схеме через два контакта на коммутационном поле ХТ шкафа базового КТС НПЛ.

1.3.4 Входы и выходы незадействованных каналов остаются неподключенными.

1.3.5 На лицевой панели блока БСОУТ2 (приложение Б, рисунки Б.1, Б.2) установлены светодиодные индикаторы контроля состояния блока БСОУТ2 (таблица 4).

Таблица 4 – Светодиодные индикаторы блока БСОУТ2

Наименование	Назначение
«РАБОТА»	Индикация исправности блока БСОУТ2
«СРАБАТЫВАНИЕ 1.1»	«Индикация срабатывания уставки «1» на выходе «1»
«СРАБАТЫВАНИЕ 1.2»	«Индикация срабатывания уставки «2» на выходе «1»
«СРАБАТЫВАНИЕ 1.3»	«Индикация срабатывания уставки «3» на выходе «1»
«СРАБАТЫВАНИЕ 2.1»	«Индикация срабатывания уставки «1» на выходе «2»
«СРАБАТЫВАНИЕ 2.2»	«Индикация срабатывания уставки «2» на выходе «2»
«СРАБАТЫВАНИЕ 2.3»	«Индикация срабатывания уставки «3» на выходе «2»
«СРАБАТЫВАНИЕ 3.1»	«Индикация срабатывания уставки «1» на выходе «3»
«СРАБАТЫВАНИЕ 3.2»	«Индикация срабатывания уставки «2» на выходе «3»
«СРАБАТЫВАНИЕ 3.3»	«Индикация срабатывания уставки «3» на выходе «3»
«СРАБАТЫВАНИЕ 4.1»	«Индикация срабатывания уставки «1» на выходе «4»
«СРАБАТЫВАНИЕ 4.2»	«Индикация срабатывания уставки «2» на выходе «4»
«СРАБАТЫВАНИЕ 4.3»	«Индикация срабатывания уставки «3» на выходе «4»

1.3.6 Функционирование блока БСОУТ2 производится в соответствии со схемой электрической функциональной (приложение А, рисунки А.1, А.2).

1.3.6.1 Блок БСОУТ2 содержит следующие технические компоненты (узлы):

– первый узел состоит из четырех каналов, реализующих функции формирования дискретных сигналов срабатывания при достижении входными сигналами заданного по-

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

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

рогового уровня (уставки срабатывания) с регулируемой зоной возврата;

- схему начального сброса и индикации «РАБОТА»;
- схему опробования.

1.3.6.2 Работа первого узла

Первый канал принимает электрический сигнал тока от 0 до 20 мА с контактов А26 (ХТb1) и С26 (ХТа1) при сопротивлении входного измерительного резистора $R = 49,9$ Ом и обеспечивает аналого-цифровое преобразование с помощью АЦП. Выходной код АЦП выдаётся на микросхему энергонезависимой памяти, где обрабатывается с помощью таблиц. Содержимое таблиц формируется с учётом погрешностей АЦП, токовой шкалы, шкалы параметрирования, времени демпфирования, диапазона достоверности, величин уставок с учётом зоны возврата, срабатывания на понижение или повышение. Выходной код из микросхемы памяти выдаётся на цифровой компаратор. Выходной сигнал цифрового компаратора представляет собой результат сравнения входного сигнала с уставкой. При преодолении уставки (корректированное значение уровня выше уставки в случае уставки «на повышение» и ниже уставки в случае уставки «на понижение») блок БСОУТ2 выдает логическую «1» на контакты А1 (ХВ1), А20 (ХТb7) (подтверждается свечением светодиода «СРАБАТЫВАНИЕ 1.1») и переводит информационный сигнал DO1 в единицу, на контакты А3 (ХВ5), А18 (ХТb9) (подтверждается свечением светодиода «СРАБАТЫВАНИЕ 1.2») и переводит информационный сигнал DO5 в единицу, на контакты А5 (ХВ9), А16 (ХТb11) (подтверждается свечением светодиода «СРАБАТЫВАНИЕ 1.3») и переводит информационный сигнал DO9 в единицу. При выходе за диапазон достоверности сигнала на входе «1» блок БСОУТ2 переводит информационный сигнал DO13 в единицу и блокирует формирование сигналов срабатывания уставок данного канала. Указанная обработка сигналов осуществляется с помощью только схемы «жёсткой» логики с периодичностью не более 54 мс.

Диапазон достоверности параметрируется в пределах 2 – 20,4 мА для датчиков с диапазоном 4 – 20 мА, или в пределах 0 – 20,4 мА для датчиков с диапазоном измерения 0 – 20 мА, при этом выход за диапазон достоверности по нижней границе не контролируется.

Значение диапазона достоверности, устанавливаемое по умолчанию: 3,1 – 20,4 мА.

Код с выхода АЦП также выдается на микроконтроллер, где преобразуется в цифровой код, пропорциональный значениям аналоговых электрических сигналов – унифицированных сигналов тока от 0 до 20 мА. Кроме того, микроконтроллер обеспечивает диагностику аналоговых входов и дискретных выходов, а также микросхем памяти с формированием признака исправности блока БСОУТ2. Информация о состоянии аналоговых входов, дискретных выходов, а также исправности блока БСОУТ2 выдается в виде пакета данных через цифровой

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

интерфейс RS-485 в ответ на запрос концентратора.

Второй, третий и четвертый каналы работают аналогично первому каналу согласно функциональной схеме (приложение А, рисунки А.1, А.2).

1.3.6.3 Схема начального сброса и индикации «РАБОТА» обеспечивает приведение блока БСОУТ2 в исходное состояние при подаче питания:

- завершена процедура приведения блока БСОУТ2 в исходное состояние при подаче питания;
- схема тактирования блока БСОУТ2 исправна (контролируется сторожевым таймером);
- микроконтроллерная часть блока БСОУТ2 исправна (проверяется микроконтроллером).

1.3.6.4 Схема опробования

Диагностическое опробование осуществляется по командам с блока опробования, реализованного на непрограммируемых средствах. Связь между блоком БСОУТ2 и блоком опробования осуществляется по специальной параллельной шине – шине опробования.

Схема опробования обеспечивает имитацию (изменение состояния) выходных сигналов блока БСОУТ2 по командам шины опробования при наличии сигнала разрешения опробования ХВ26, при этом сигналы с выходов АЦП заменяются заранее заданными сигналами. Заданные сигналы далее обрабатываются штатной схемой блока БСОУТ2, что приводит соответствующий выход блока БСОУТ2 в требуемое состояние. Состояние выходов блока БСОУТ2 контролируется блоком опробования.

1.3.7 Микроконтроллер блока БСОУТ2 обеспечивает диагностику и формирование сигнала исправности в виде замкнутого «сухого» контакта (цепь «Контроль заполнения»: контакты С21, А21 соединителя ХР1) и передачу пакета данных с диагностической информацией через цифровой интерфейс RS-485. Индикатор «РАБОТА» на лицевой панели блока БСОУТ2 загорается при одновременном наличии признака исправности блока БСОУТ2, формируемого микроконтроллером, и признака исправности схемы тактирования блока БСОУТ2, формируемого аппаратным сторожевым таймером, и отсутствии переключки ХР4 (загрузка микросхем памяти).

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блоке БСОУТ2 нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование блока БСОУТ2;

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

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

- порядковый номер по системе предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.4.2 Упаковывание блока БСОУТ2 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 БСОУТ2 в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,3 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

1.4.4 Упакованные блоки БСОУТ2 должны быть уложены в транспортную тару – ящики из досок лиственных пород дерева согласно ГОСТ 5959-80.

1.4.5 Упаковка должна обеспечивать сохранность блока БСОУТ2 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 3.081.180 РЭ

Лист

12

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка блока БСОУТ2 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 БСОУТ2, или представителя предприятия-изготовителя.

2.1.2 Распаковку блока БСОУТ2, транспортируемого при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав блок БСОУТ2 в не распакованном виде в нормальных условиях в течение 6 часов.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ УПАКОВАННОГО БЛОКА БСОУТ2 РЯДОМ (НА РАССТОЯНИИ МЕНЕЕ 1 М) С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА.

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность блока БСОУТ2.

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 БСОУТ2 на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки блока БСОУТ2, 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 Назначение перемычек указано в таблице 5. Расположение перемычек показано в приложении В, рисунок В.1.

Таблица 5 – Перемычки блока БСОУТ2

Обозначение	Назначение
ХР3	Разрешение загрузки микроконтроллера (установка данной перемычки не допускается во время штатной работы блока БСОУТ2)
ХР4	Разрешение загрузки микросхем памяти (установка данной перемычки не допускается во время штатной работы блока БСОУТ2)

2.1.8 Перед вводом в работу блока БСОУТ2 необходимо произвести настройку параметров

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

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

измерительного канала и уставок блока БСОУТ2 и техническое освидетельствование на стенде проверки блоков СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022 (далее стенд СПАБ-Д) с использованием специализированного тестового программного обеспечения, входящего в комплект стенда СПАБ-Д.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК ХР3, ХР4 ПРИ ШТАТНОЙ РАБОТЕ БЛОКА БСОУТ2.

2.2 Использование блока БСОУТ2

2.2.1 Блок БСОУТ2 предназначен для работы в составе шкафа базового КТС НПЛ.

2.2.2 Блок БСОУТ2 допускает изъятие и установку в шкаф базовый КТС НПЛ без отключения питания за счёт конструкции соединителей ХР1 и ХР2, обеспечивающей определенный порядок разрыва и восстановления цепей блока БСОУТ2 при его замене за счёт наличия более длинных выводов питания. При изъятии блока БСОУТ2 цепи питания размыкаются после размыкания цепей управления, а при установке блока БСОУТ2 в крейт цепи питания замыкаются первыми, что исключает формирование ложных управляющих сигналов.

2.2.3 Подключение внешних присоединений к блоку БСОУТ2 следует выполнять в строгом соответствии с функциональной схемой блока БСОУТ2 (приложение А, рисунки А.1, А.2).

2.2.4 После установки блока БСОУТ2 в шкаф базовый КТС НПЛ и подачи питания проконтролировать свечение светодиода «РАБОТА».

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности блока БСОУТ2 и методы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Возможные неисправности блока БСОУТ2 и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На блоке БСОУТ2 не горит светодиод «РАБОТА»	Неисправность аппаратных средств блока БСОУТ2	Заменить блок БСОУТ2
	Отсутствует питающее напряжение	Проверить электропитание шкафа базового КТС НПЛ
Превышена погрешность преобразования измерительного канала блока БСОУТ2	Неисправность блока БСОУТ2	Заменить блок БСОУТ2
	Неверная программная настройка блока БСОУТ2	Произвести программную настройку на стенде СПАБ-Д
Ошибка отображения блока БСОУТ2 в ИДЛС	Блок БСОУТ2 установлен не на штатное место (по конфигурации концентратора данному месту установки соответствует другой тип блока)	Переустановить блок БСОУТ2 на штатное место или изменить конфигурацию концентратора
Блок БСОУТ2 не отображается в ИДЛС	Неисправность блока БСОУТ2	Заменить блок БСОУТ2

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться предприятием-изготовителем.

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

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

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 ТО проводится с целью обеспечения правильной длительной работы блока БСОУТ2 в период эксплуатации.

3.1.2 ТО блока БСОУТ2 подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка;
- периодическая поверка;
- программная настройка;
- сопровождение ПО.

3.1.3 ТО должно проводиться по графикам ТО оборудования, в составе которого блок БСОУТ2 используется, не реже одного раза в 6 лет.

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам ТО приведена в таблице 7.

Таблица 7 – 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
Периодическая поверка	Один раз в шесть лет	Поверители средств измерений
Программная настройка	–	Эксплуатационно-ремонтный персонал
Сопровождение ПО	–	Предприятие-изготовитель

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция блока БСОУТ2 обеспечивает безопасность обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 29075-91.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током блок БСОУТ2 соответствует требованиям класса 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.3 Для проведения работ по ТО и ремонту блоки БСОУТ2 должны переноситься в технологической таре, исключающей их соприкосновение между собой.

3.2.4 Профилактические работы должны выполняться с использованием антистатического браслета.

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

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

15

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверки приведен в таблицах 8, 9 соответственно.

Таблица 8 – 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 БСОУТ2 2 Контроль исправности блока БСОУТ2 посредством оценки информации на диагностических видеокдрах СВБУ

Таблица 9 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы блока БСОУТ2, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида	1 Проверить отсутствие на блоке БСОУТ2 термических и механических повреждений 2 Проверить контакты соединителей ХР1 и ХР2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности	Проверить работоспособность блока БСОУТ2 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 БСОУТ2 и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока БСОУТ2 к эксплуатации.

3.3.3 Периодическая поверка блока БСОУТ2 проводится с помощью стенда СПАБ-Д согласно методике поверки «Комплексы технических средств непрограммируемой логики КТС НПЛ. Методика поверки» ПЮИЖ 3.081.175 ПМ1. Результаты поверки заносятся в соответствующий раздел паспорта блока БСОУТ2 «Блок сбора и обработки унифицированных сигналов тока БСОУТ2. Паспорт» ПЮИЖ 3.081.180 ПС.

3.3.4 Программную настройку блока БСОУТ2 проводить при первоначальной настройке блока БСОУТ2 на штатное место в соответствии с проектным заданием, а также при изменении параметров подключаемых датчиков либо уставок блока БСОУТ2.

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

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист
16

4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Для транспортирования блок БСОУТ2 должен быть упакован в транспортную тару. Транспортирование блока БСОУТ2 в транспортной таре допускается в закрытых транспортных средствах (контейнерах) автомобильным, водным и железнодорожным транспортом без ограничения расстояния суммарно не более трех месяцев.

4.2 Транспортная маркировка, способ её нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

4.3 Условия транспортирования и хранения блока БСОУТ2 соответствуют:

- в части воздействия механических факторов – условие Ж по ГОСТ 23216-78;
- в части воздействия климатических факторов – условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

4.4 Транспортирование блока БСОУТ2 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 29075-91 допускается при:

- температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительной влажности 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 транспортных ящиков должны обеспечивать устойчивое их положение, исключать смещение и удары при транспортировании.

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 БСОУТ2.

4.7 Блоки БСОУТ2 в упаковке должны храниться у изготовителя и потребителя в закрытом вентилируемом отапливаемом помещении, в таре, исключающей механическое повреждение блоков БСОУТ2 при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

4.8 В помещениях для хранения блоков БСОУТ2 в окружающем воздухе должны отсутствовать кислоты, щелочи, другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

17

5 Сведения об утилизации

5.1 Блок БСОУТ2 не содержит химически активных, радиоактивных и разрушающих озоновый слой веществ.

5.2 Утилизация блока БСОУТ2 производится по общим правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

18

Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БСОУТ2

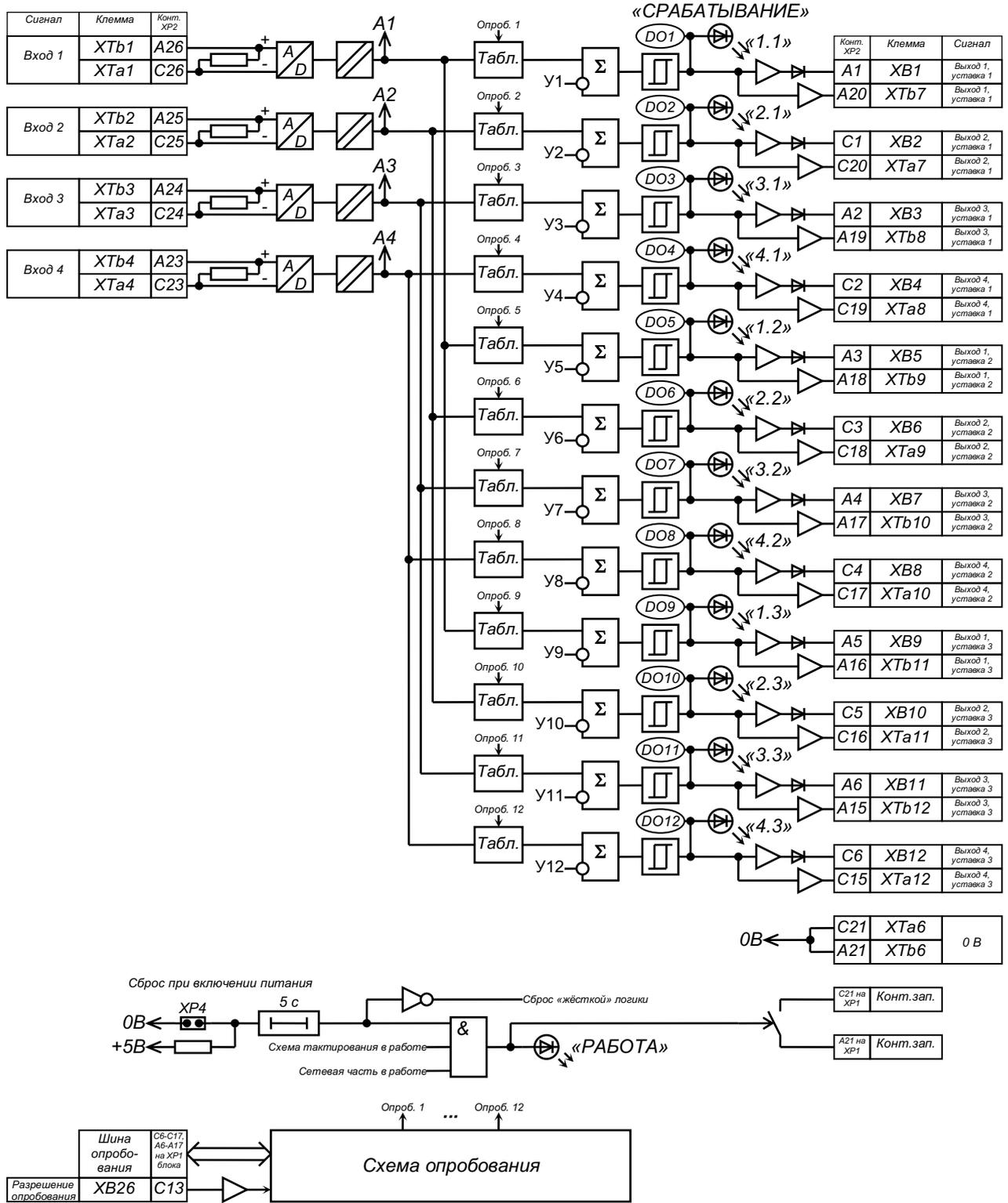
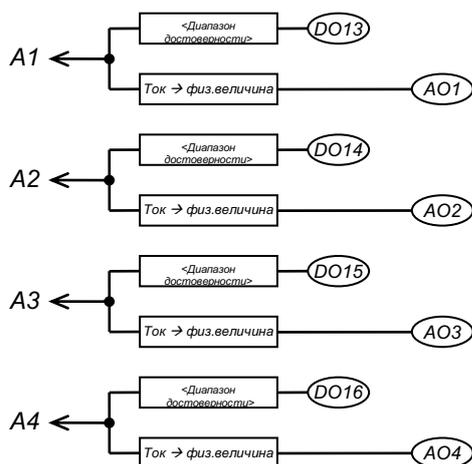


Рисунок А.1 – Схема электрическая функциональная блока БСОУТ2
(ПЮИЖ 3.081.180, ПЮИЖ 3.081.180-01) (часть 1)

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



Примечания

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

2 При нормальной эксплуатации блока БСОУТ2 переключки ХР3 (разрешение прошивки микроконтроллера) и ХР4 (установка значений для каждой уставки) не должны устанавливаться.

3 Недостоверность расчетных параметров складывается из недостоверности параметров, входящих в расчёт.

Рисунок А.2 – Схема электрическая функциональная блока БСОУТ2 (ПЮИЖ 3.081.180, ПЮИЖ 3.081.180-01) (часть 2)

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

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

20

**Приложение Б
(обязательное)
Лицевая панель блока БСОУТ2**

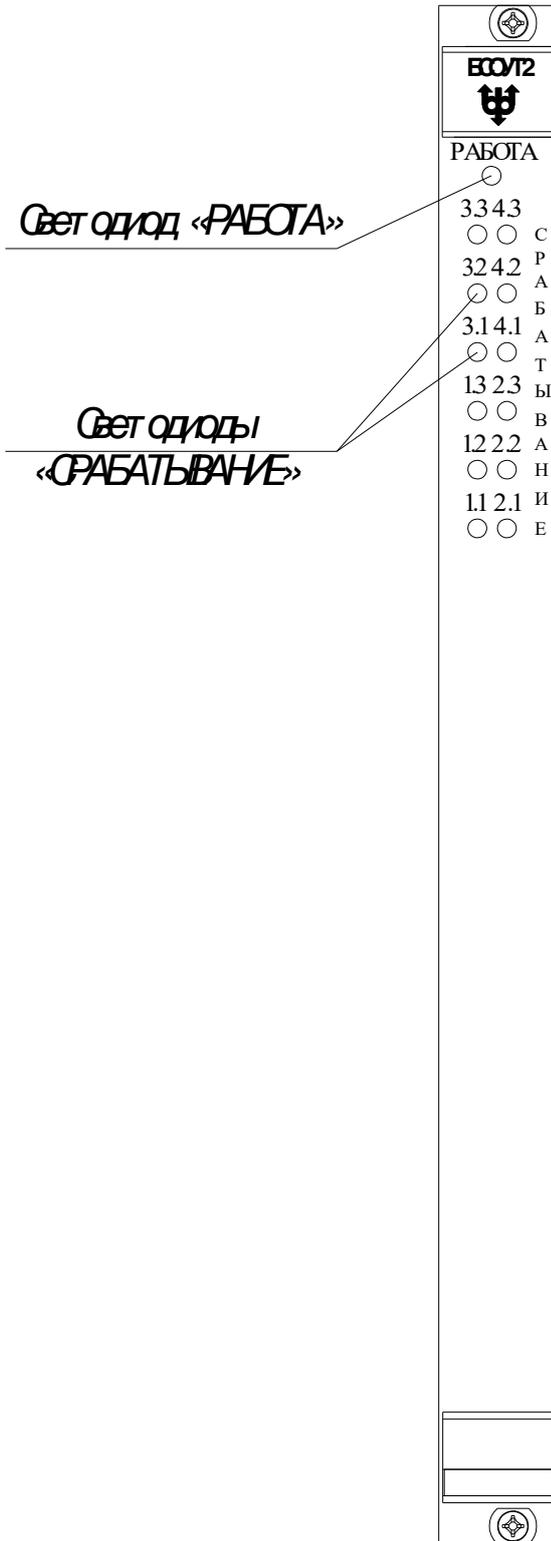


Рисунок Б.1 – Лицевая панель блока БСОУТ2 (ПЮИЖ 3.081.180)

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

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

21

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

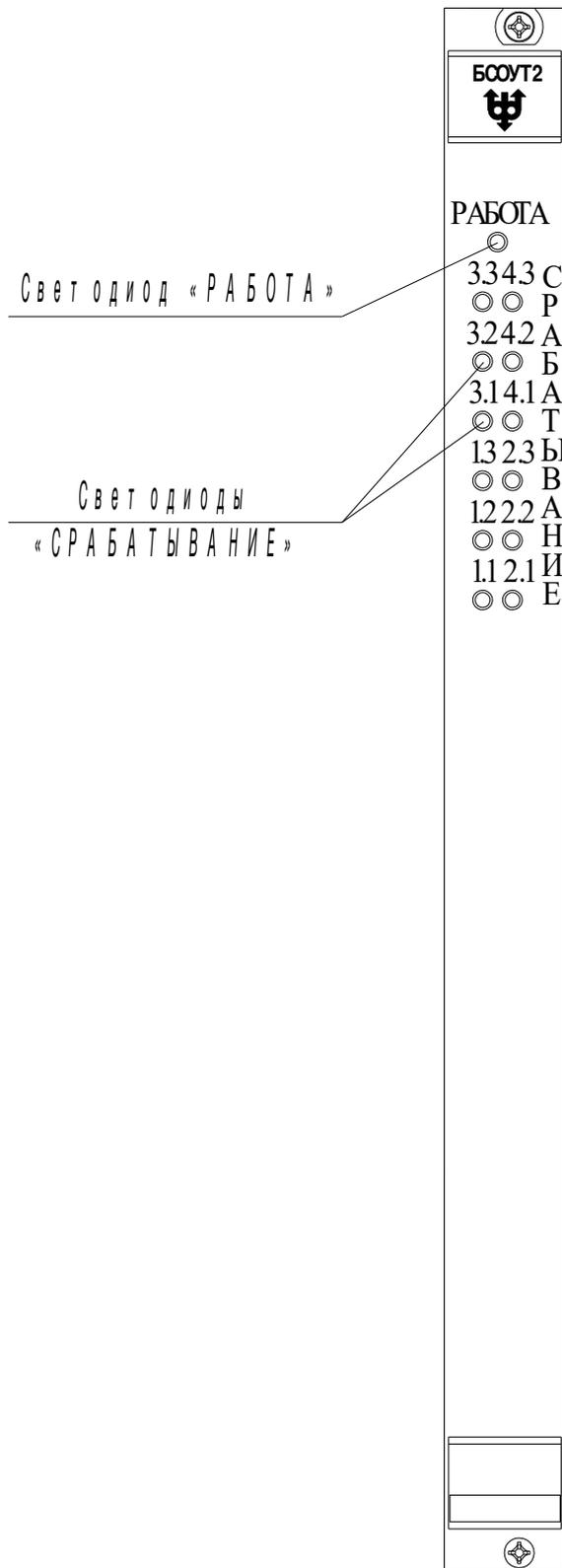


Рисунок Б.2 – Лицевая панель блока БСОУТ2 (ПЮИЖ 3.081.180-01)

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

**Приложение В
(обязательное)
Расположение перемычек блока БСОУТ2**

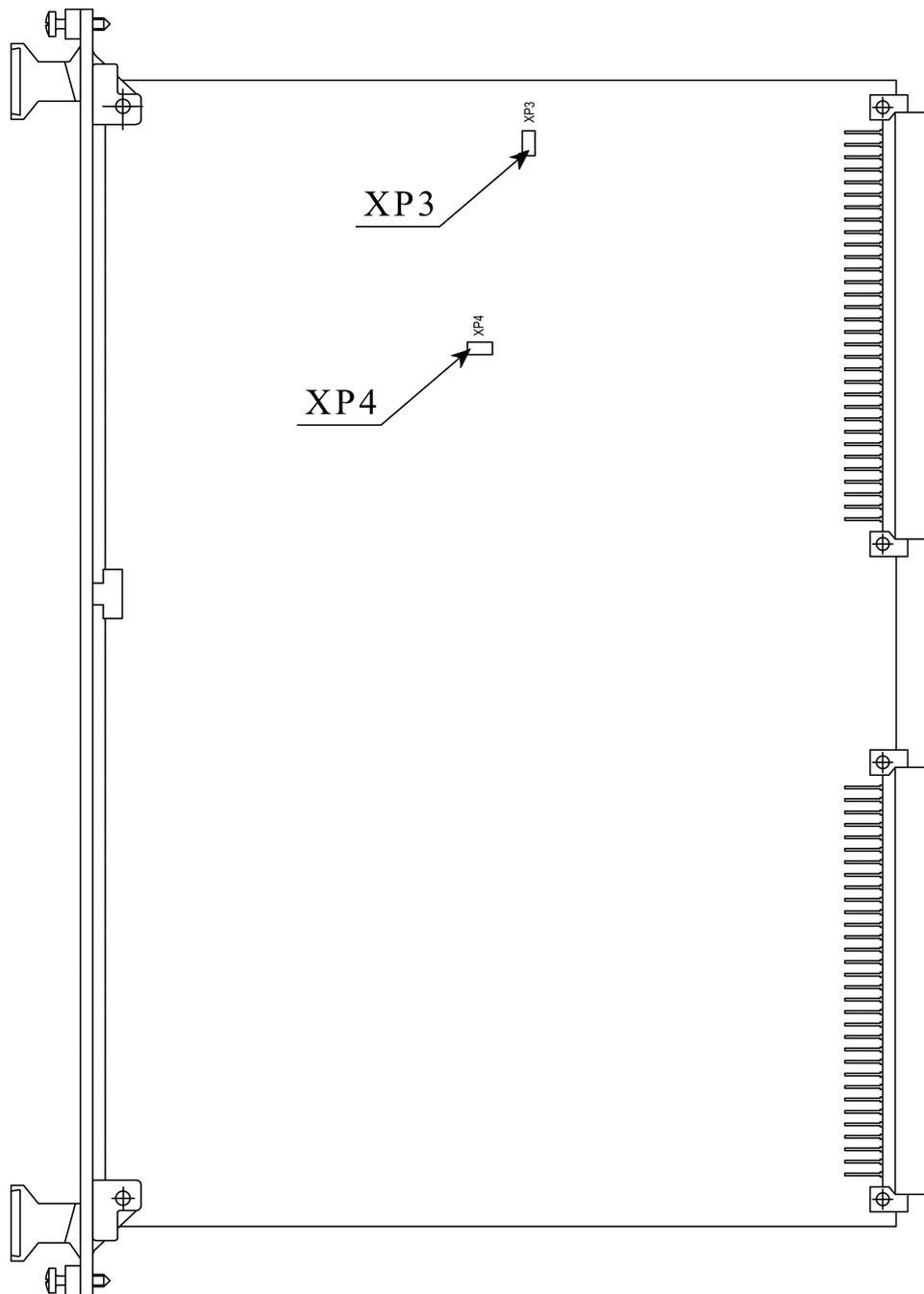


Рисунок В.1 – Расположение перемычек блока БСОУТ2

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

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

23

Формат А4

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».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Перечень принятых сокращений

АСУ ТП	–	автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП	–	аналого-цифровой преобразователь
АЭС	–	атомная электростанция
БСОУТ	–	блок сбора и обработки унифицированных сигналов тока
ДСЗ	–	диверсная системы защиты
ИДЛС		информационно-диагностическая локальная сеть
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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПЮИЖ 3.081.180 РЭ

Лист

25

