



ЭЗ № 09.03.1861
ООО «РусАтомЭкспертиза»

**БЛОК СБОРА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ
НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
БСА Н**

**Руководство по эксплуатации
АКЕТ.030302.017 РЭ**

Для АЭС

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
21/261	24.05.2021			

ВНИМАНИЕ! ЗАВОД-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 (в дальнейшем РЭ) распространяется на блок сбора аналоговых сигналов напряжения постоянного тока БСА Н, АКЕТ.030302.017 (в дальнейшем блок БСА Н).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БСА Н АКЕТ.030302.017. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации блока БСА Н, и техническом обслуживании.

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

Инд. № подл.	21/261	Подп. и дата	24.05.2021	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

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

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист	3
------	---

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Блок БСА Н является комплектующим изделием. Блок БСА Н предназначен для применения в системах контроля и управления технологическим оборудованием в составе аппаратуры средств автоматизированного управления.

1.1.2 Блок БСА Н предназначен для приёма по 16 гальванически разделенным каналам аналоговых сигналов напряжения постоянного тока (0 – 10) В и (2 – 10) В, их дальнейшего преобразования и выдачи по цифровым каналам связи.

1.1.3 Диапазон сигналов напряжения постоянного тока на входе блока БСА Н:

- от 0 до 10 В;
- от 2 до 10 В.

1.1.4 Блок БСА Н предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации в составе шкафа программно-технического комплекса средств автоматизированного управления ПТК САУ (далее шкаф ПТК САУ).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БСА Н обеспечивает:

- 1) прием 16 аналоговых сигналов напряжения постоянного тока с диапазоном:
 - от 0 до 10 В;
 - от 2 до 10 В;
- 2) гальваническое разделение цепей приёма сигналов между собой и цепями блока БСА Н;
- 3) передачу сигналов по цифровым каналам связи;
- 4) приём и передачу служебной и диагностической информации;
- 5) проведение диагностики аппаратных и программных средств, формирование сигнализации неисправности блока БСА Н;
- 6) фильтрацию входного сигнала. Подавление помехи общего вида напряжением до 100 В и частотой кратной (50 ± 1) Гц не менее 100 дБ. Подавление помехи нормального вида частотой кратной (50 ± 1) Гц не менее 60 дБ;
- 7) оценку достоверности входного сигнала. Входной сигнал считается недостоверным, если диагностирована неисправность измерительного канала или других внутренних цепей блока БСА Н;
- 8) формирование и передачу пакета данных о состоянии входов блока БСА Н.

Ив. № подл.	21/261	Подп. и дата	24.05.2021	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист

4

1.2.2 Блок БСА Н относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный.

1.2.3 Срок службы блока БСА Н с учетом восстановительных работ должен быть не менее 30 лет.

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

1.2.5 Мощность, потребляемая блоком БСА Н от источников питания плюс 24 В, должна быть не более 2,0 Вт.

1.2.6 Пределы допускаемой приведенной основной погрешности (γ) блока БСА Н, $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой приведённой дополнительной погрешности ($\gamma_{дт}$), вызванной изменением температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С, $\pm 0,5\gamma$ на каждые 10 °С.

1.2.7 Параметры цифровых каналов связи блока БСА Н – в соответствии с интерфейсами RS-485 и IEEE802.3.

1.2.8 Блок БСА Н должен нормально функционировать при следующих климатических условиях окружающей среды:

- 1) температура окружающей среды:
 - рабочая - от плюс 5 до плюс 50 °С;
 - предельная в течение 6 ч – плюс 60 °С;
- 2) относительная влажность воздуха до 95 % при плюс 35 °С;
- 3) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- 4) тип атмосферы – II, промышленная, содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере помещения – не более 60 % от указанного в ГОСТ 15150-69.

1.2.9 Габаритные размеры блока БСА Н должны быть не более 262x186x20 мм.

1.2.10 Масса блока БСА Н должна быть не более 0,25 кг.

1.2.11 Расчетная масса драгоценных металлов, содержащихся в компонентах одного блока БСА Н:

- золото – 0,024 г;
- серебро – 0,06 г.

Инд. № подл.	21/261	Подп. и дата	24.05.2021	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

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

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист
5

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Блок БСА Н имеет соединители - XP1, XP2. Соединитель XP1 предназначен для подключения блока БСА Н к цепям питания (таблица 1), трем цифровым интерфейсам (таблица 2) и адресной шине шкафа ПТК САУ. Соединитель XP2 предназначен для подключения выходных цепей блока БСА Н.

Таблица 1 – Цепи питания

Цепь	Контакт	Примечания
+ 24 В	A28, C28	Питание контроллера и сетевой части
	A29, C29	Питание периферийной части
0 В	A31, A32, C31, C32	-

Таблица 2 – Цепи цифровых интерфейсов

RS-485				IEEE802.3	
Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
RX1+	C24	RX2+	C27	RX +	A1
RX1-	A24	RX2-	A27	RX -	A2
TX1+	A22	TX2+	A25	TX +	C1
TX1-	C22	TX2-	C25	TX -	C2
Общий	A23, C23	-	A26, C26	-	-

1.3.2 Определение блоком БСА Н места в шкафу ПТК САУ, на котором он установлен, производится путем считывания с адресной шины шкафа ПТК САУ заданной для данного места комбинации логических «0» и логических «1» (таблица 3).

Таблица 3 – Цепи адресной шины шкафа ПТК САУ

Вес	Номер разряда	Контакт	Вес	Номер разряда	Контакт
2 ⁰	1	C17	2 ⁴	5	C19
2 ¹	2	A17	2 ⁵	6	A19
2 ²	3	C18	2 ⁶	7	C20
2 ³	4	A18	2 ⁷	8	A20

1.3.3 Конструкция соединителей XP1 и XP2 обеспечивает определенный порядок разрыва и восстановления цепей блока БСА Н при его замене без снятия напряжения за счет наличия удлиненных выводов питания. При извлечении блока БСА Н цепи питания размыкаются после размыкания цепей управления, а при установке блока БСА Н в край цепи питания замыкаются первыми, что исключает формирование ложных управляющих сигналов.

1.3.4 Блок БСА Н состоит из 16 идентичных каналов. Каждый канал выдаёт сигнал по двухпроводной схеме через два контакта блока БСА Н. Контакты блока БСА Н для подключения источников сигналов указаны в таблице 4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	21/261			
Взам. инв. №				
Инд. № дубл.				
Подп. и дата	24.05.2021			
Подп. и дата				

Таблица 4 – Контакты блока БСА Н

Контакты		Описание
«Вход 1 (+)»	A1	Аналоговый «Вход 1»
«Вход 1 (-)»	C1	
«Вход 2 (+)»	A2	Аналоговый «Вход 2»
«Вход 2 (-)»	C2	
«Вход 3 (+)»	A3	Аналоговый «Вход 3»
«Вход 3 (-)»	C3	
«Вход 4 (+)»	A4	Аналоговый «Вход 4»
«Вход 4 (-)»	C4	
«Вход 5 (+)»	A5	Аналоговый «Вход 5»
«Вход 5 (-)»	C5	
«Вход 6 (+)»	A6	Аналоговый «Вход 6»
«Вход 6 (-)»	C6	
«Вход 7 (+)»	A7	Аналоговый «Вход 7»
«Вход 7 (-)»	C7	
«Вход 8 (+)»	A8	Аналоговый «Вход 8»
«Вход 8 (-)»	C8	
«Вход 9 (+)»	A9	Аналоговый «Вход 9»
«Вход 9 (-)»	C9	
«Вход 10 (+)»	A10	Аналоговый «Вход 10»
«Вход 10 (-)»	C10	
«Вход 11 (+)»	A11	Аналоговый «Вход 11»
«Вход 11 (-)»	C11	
«Вход 12 (+)»	A12	Аналоговый «Вход 12»
«Вход 12 (-)»	C12	
«Вход 13 (+)»	A13	Аналоговый «Вход 13»
«Вход 13 (-)»	C13	
«Вход 14 (+)»	A14	Аналоговый «Вход 14»
«Вход 14 (-)»	C14	
«Вход 15 (+)»	A15	Аналоговый «Вход 15»
«Вход 15 (-)»	C15	
«Вход 16 (+)»	A16	Аналоговый «Вход 16»
«Вход 16 (-)»	C16	

1.3.5 Входы незадействованных каналов остаются неподключенными.

1.3.6 Работа блока БСА Н осуществляется в соответствии с электрической функциональной схемой (приложение А, рисунок А.1).

1.3.7 При подаче питания на блок БСА Н происходит инициализация микроконтроллера (МК), проведение тестирования аппаратных и программных средств, блок БСА Н так же считывает номер места, на которое он установлен, через контакты разъема ХР1 и сохраняет его для передачи в контроллер управления. Длительность инициализации и самотестирования составляет не более 5 с.

1.3.8 При успешном завершении самотестирования на лицевой панели блока БСА Н (приложение Б, рисунок Б.1) появляется индикация светодиода «POWER» зелёным цветом.

1.3.9 Дальнейшая работа МК происходит в циклическом режиме в следующей последовательности:

- выполнение алгоритмов самодиагностики;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инвар. № подл.	21/261			
Подп. и дата	24.05.2021			
Взам. инв. №				
Инв. № дубл.				
Подп. и дата				

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист

7

- выполнение алгоритмов формирования выходных сигналов.

1.3.10 Обмен данными по интерфейсам связи происходит по запросам от контроллера управления. Блок БСА Н передаёт пакеты содержащие данные о состоянии входов, диагностическую и служебную информацию.

1.3.11 По результатам самодиагностики блок БСА Н формирует информационные сигналы, однозначно определяющие причину неисправности. Считывание информационных сигналов осуществляется на стенде проверки аналоговых блоков СПАБ М ПЮИЖ 3.051.001-02 (далее стенд СПАБ М).

1.3.12 Неисправности, вызывающие невыполнение блоком БСА Н заложенных функций, контролируются по индикации светодиода «ERR».

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блок БСА Н нанесена маркировка, содержащая:

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

1.4.2 Упаковывание блока БСА Н производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре + 25 °С. Содержание в воздухе коррозионных агентов не должно превышать значений, установленных для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

1.4.3 Консервация обеспечивается помещением блока БСА Н в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,2 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

1.4.4 Вместе с блоками БСА Н должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

1.4.5 Упакованные блоки БСА Н должны быть уложены в транспортную тару – фанерные ящики ГОСТ 3916.1-2018.

1.4.6 Упаковка должна обеспечивать сохранность блоков БСА Н 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.	21/261	Подп. и дата	24.05.2021	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

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

АКЕТ.030302.017 РЭ

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности блока БСА Н и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности блока БСА Н и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На блоке БСА Н горит светодиод «ERR»	Неисправность цепей приёма сигнала в блоке БСА Н	Заменить блок БСА Н
	Неисправность программных и/или аппаратных средств блока БСА Н	Заменить блок БСА Н

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

Инд. № подл.	21/261	Подп. и дата	24.05.2021	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист

10

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) проводится с целью обеспечения правильной длительной работы блока БСА Н в период эксплуатации.

3.1.2 Техническое обслуживание блока БСА Н подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка;
- периодическая поверка метрологических характеристик;
- сопровождение программного обеспечения (ПО).

3.1.3 Техническое обслуживание должно проводиться по графикам технического обслуживания оборудования, в составе которого блок БСА Н используется, не реже одного раза в 6 лет.

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам технического обслуживания приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендуемая периодичность по видам ТО

Работы по техническому обслуживанию	Рекомендуемая периодичность	Рекомендуемые исполнители
Визуальный осмотр	Ежедневно	Оперативный персонал
Периодическая проверка	Один раз в 4 года	Эксплуатационно-ремонтный персонал
Периодическая поверка метрологических характеристик	Один раз в 6 лет	Поверители средств измерений
Сопровождение ПО	-	Завод-изготовитель

3.2 Меры безопасности

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

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

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

3.2.4 Профилактические работы, проводимые вне шкафа ПТК САУ должны выполняться с использованием антистатического браслета.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	21/261			
Подп. и дата	24.05.2021			
Взам. инв. №				
Инд. № дубл.				
Подп. и дата				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист

11

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверке приведен в таблицах 7, 8 соответственно.

Таблица 7 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности блока БСА Н по средствам индикации	1 Контролировать исправность блока БСА Н на предмет отсутствия свечения светодиода «ERR» на лицевой панели блока БСА Н. 2 Контроль исправности блока БСА Н посредством оценки информации на диагностических видеокадрах рабочей станции

Таблица 8 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка блока БСА Н	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы блока БСА Н, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида блока БСА Н	1 Проверить отсутствие на блоке БСА Н термических и механических повреждений. 2 Проверить контакты разъёмов ХР1 и ХР2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности блока БСА Н	Проверить работоспособность блока БСА Н на стенде СПАБ М
4	Поверка метрологических характеристик	Поверка метрологических характеристик на стенде СПАБ М

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 на стенде СПАБ М определяется исправность блока БСА Н и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока БСА Н к эксплуатации.

3.3.3 Периодическая поверка блока БСА Н проводится по программе «Программно-технический комплекс средств автоматизированного управления. ПТК САУ. Методика поверки» ПНОИЖ 2.009.051 ПМ1. Результаты поверки заносятся в соответствующий раздел АКЕТ.030302.017 ПС на блок БСА Н.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	21/261			
Взам. инв. №				
Инд. № дубл.				
Подп. и дата	24.05.2021			
Подп. и дата				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист
12

4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Транспортирование и хранение блоков БСА Н в упаковке должно производиться в соответствии с ГОСТ 23216-78. Транспортирование блоков БСА Н 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 14192-96.

4.3 Блоки БСА Н должны сохранять работоспособность после транспортирования в транспортной таре после воздействия следующих климатических факторов:

- температура окружающей среды: от минус 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре плюс 20 °С;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

4.4 Размещение и крепление транспортных ящиков должны обеспечивать устойчивое их положение, исключать смещение и удары при транспортировании.

4.5 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 блоков БСА Н.

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

4.7 В помещениях для хранения блоков БСА Н не должно быть агрессивных примесей, вызывающих коррозию, и токопроводящей пыли.

4.8 Распаковку блоков БСА Н, транспортируемых при отрицательной температуре, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в упакованном виде в нормальных климатических условиях не менее 6 часов.

Имп. № подл.	21/261	Подп. и дата	24.05.2021	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--------	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

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

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист

13

5 Утилизация

5.1 Блок БСА Н 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	АКЕТ.030302.017 РЭ	Лист
21/261	24.05.2021					14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БСА Н

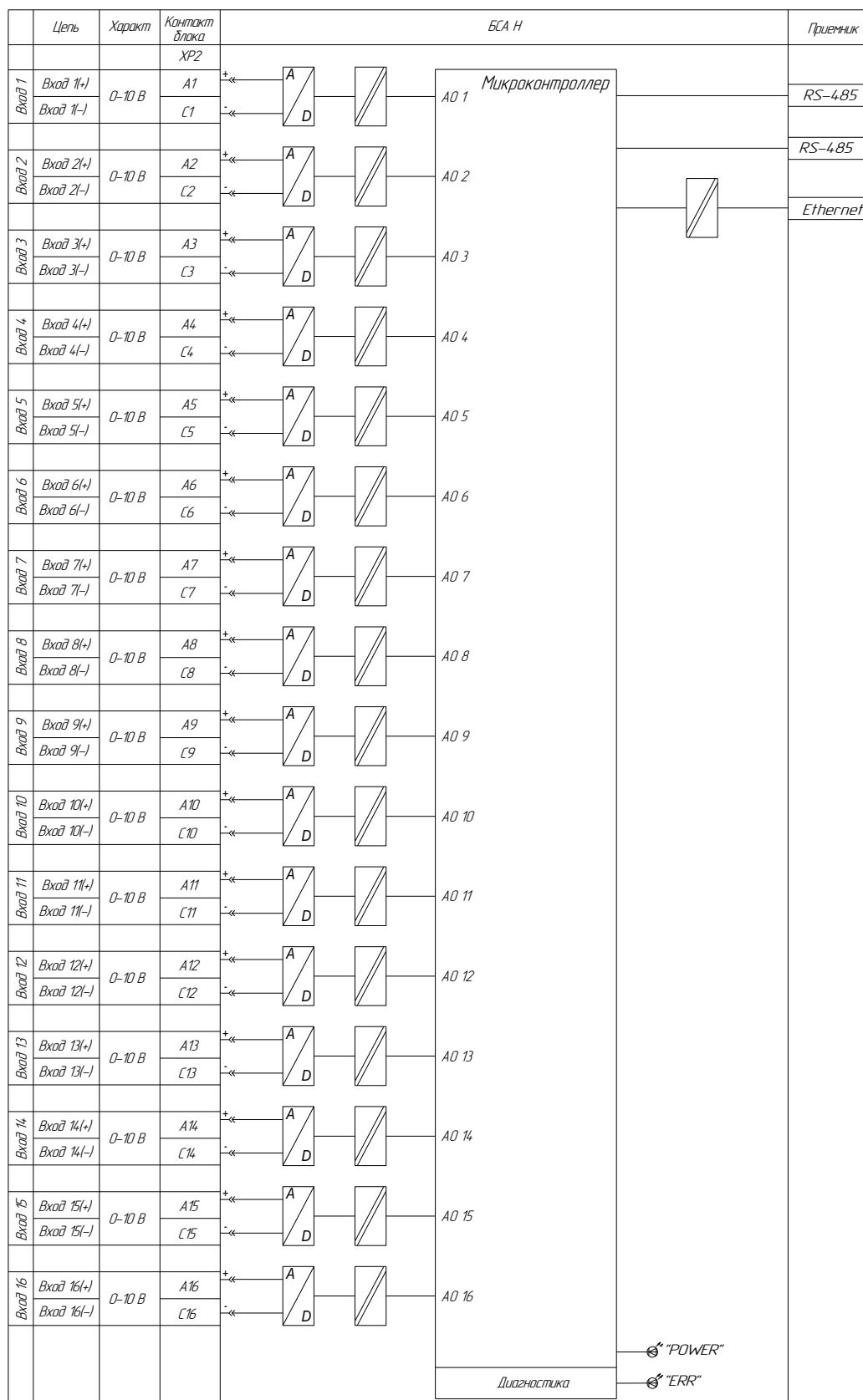


Рисунок А.1 – Блок БСА Н. Схема электрическая функциональная

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	21/261	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	24.05.2021			

АКЕТ.030302.017 РЭ

**Приложение Б
(обязательное)
Лицевая панель блока БСА Н**



Рисунок Б.1 – Блок БСА Н. Лицевая панель

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
21/261	24.05.2021			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.017 РЭ

Лист

16

Перечень нормативных и технических документов

ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
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 количества для данного типа атмосферы
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 3916.1-2018	Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
21/261	24.05.2021			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.017 РЭ				
--------------------	--	--	--	--

