



ЭЗ № 09.03.1861
ООО «РусАтомЭкспертиза»

**БЛОК СБОРА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ ОТ
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ
БСА ТС**

**Руководство по эксплуатации
АКЕТ.030302.018 РЭ**

Для АЭС

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

Содержание

Лист

Введение	3	3
1 Описание и работа.....	4	4
1.1 Назначение.....	4	4
1.2 Технические характеристики.....	4	4
1.3 Устройство и работа	5	5
1.4 Маркировка и упаковка	8	8
2 Использование по назначению.....	9	9
2.1 Подготовка к работе	9	9
2.2 Использование блока БСА ТС	9	9
2.3 Возможные неисправности методы их устранения.....	10	10
3 Техническое обслуживание	11	11
3.1 Общие указания	11	11
3.2 Меры безопасности.....	11	11
3.3 Порядок технического обслуживания	12	12
4 Правила хранения и транспортирования	13	13
5 Утилизация.....	14	14
Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БСА ТС	15	15
Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока БСА ТС.....	16	16

Для АЭС

АКЕТ.030302.018 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата												
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p style="margin: 0;">БЛОК СБОРА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ ОТ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ БСА ТС</p> <p style="margin: 0;">Руководство по эксплуатации</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">Лит.</th> <th style="width: 15%;">Лист</th> <th style="width: 15%;">Листов</th> </tr> <tr> <td> </td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»</p> </td> </tr> </table> </div> </div>			Лит.	Лист	Листов		2	17	<p style="margin: 0;">ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»</p>		
Лит.	Лист	Листов														
	2	17														
<p style="margin: 0;">ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»</p>																
Разраб.																
Пров.																
Гл. метролог																
Н.контр.																

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 блоки сбора аналоговых сигналов от термопреобразователей сопротивления БСА ТС, АКЕТ.030302.018 (в дальнейшем блок БСА ТС).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БСА ТС АКЕТ.030302.018. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации блока БСА ТС, и техническом обслуживании.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.018 РЭ

Лист
3

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

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

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

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

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 ТС – в соответствии с интерфейсами RS-485 и IEEE802.3.

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

1) температура окружающей среды:

- рабочая - от плюс 5 до плюс 40 °С;
- предельная в течение не более 6 ч – от плюс 40 до плюс 50 °С;

2) относительная влажность воздуха до 98 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

3) атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст. (84,0 – 106,7 кПа);

4) тип атмосферы – II, промышленная, содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере помещения – не более 60 % от указанного в ГОСТ 15150-69 количества для данного типа атмосферы.

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

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

1.2.11 Содержание драгоценных металлов в компонентах блока БСА ТС составляет:

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

1.3 Устройство и работа

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Лист	
												5
АКЕТ.030302.018 РЭ												

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 ТС 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 ТС при его замене без снятия напряжения за счет наличия удлиненных выводов питания. При извлечении блока БСА ТС цепи питания размыкаются после размыкания цепей управления, а при установке блока БСА ТС в крейт цепи питания замыкаются первыми, что исключает формирование ложных управляющих сигналов.

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

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

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

Таблица 4 – Контакты блока БСА ТС

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

1.3.5 Выходы незадействованных каналов остаются неподключенными.

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

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

1.3.8 При подаче питания на блок БСА ТС, на лицевой панели появляется индикация светодиода «POWER» зелёным цветом. (Приложение Б, рисунок Б.1).

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

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

- выполнение алгоритмов самодиагностики;
- считывание информации о состоянии входов;
- выполнение алгоритмов предварительной обработки сигналов.

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

1.3.11 По результатам самодиагностики блок БСА ТС 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 ТС заложенных функций, контролируются по индикации светодиода «ERR».

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блок БСА ТС нанесена маркировка, содержащая:

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

1.4.2 Упаковывание блока БСА ТС 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 ТС в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 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 ТС должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

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

1.4.6 Упаковка должна обеспечивать сохранность блоков БСА ТС от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

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

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

АКЕТ.030302.018 РЭ

Лист

8

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к работе

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

2.1.2 Распаковку блоков БСА ТС, транспортируемых при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав их в нераспакованном виде в нормальных условиях в течение 6 часов.

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность блоков БСА ТС.

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 БСА ТС на отсутствие повреждений после транспортирования.

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

2.1.7 Перед вводом в работу после хранения блока БСА ТС у потребителя должна быть проведена проверка работоспособности блока БСА ТС и поверка метрологических характеристик на стенде СПАБ М или в составе шкафа ПТК САУ.

2.2 Использование блока БСА ТС

2.2.1 Блок БСА ТС предназначен для работы в составе шкафа ПТК САУ. Блок БСА ТС допускает изъятие и установку в шкаф ПТК САУ без отключения питания.

2.2.2 Полярность подключения источников сигнала к входам блока БСА ТС выполняется в соответствии с данными, приведенными в таблице 4 настоящего РЭ.

2.2.3 Ввод в работу выполняется в следующей последовательности:

- 1) провести осмотр блока БСА ТС на отсутствие повреждений;
- 2) осмотреть разъёмы ХР1 и ХР2, установленные на блоке БСА ТС;
- 3) установить блок БСА ТС в шкаф ПТК САУ;
- 4) после подачи питания проконтролировать свечение светодиода «POWER», от-

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.018 РЭ

Лист

9

сутствие свечения светодиода «ERR».

2.3 Возможные неисправности методы их устранения

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

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

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

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.018 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 ТС в период эксплуатации.

3.1.2 Техническое обслуживание блока БСА ТС 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 ТС 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 ТС обеспечивает безопасность обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 29075-91.

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

3.2.3 Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту блоки БСА ТС 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.

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

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

АКЕТ.030302.018 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 ТС по средствам индикации	<p>1 Контролировать исправность блока БСА ТС на предмет отсутствия свечения светодиода «ERR» на лицевой панели блока БСА ТС.</p> <p>2 Контроль исправности блока БСА ТС посредством оценки информации на диагностических видеокадрах рабочей станции</p>

Таблица 8 – Перечень работ по проведению периодической проверки

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

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

3.3.3 Периодическая поверка блока БСА ТС проводится по программе «Программно-технические комплексы средств автоматизированного управления. ПТК САУ. Методика поверки» ПЮИЖ 2.009.051 ПМ1. Результаты поверки заносятся в соответствующий раздел АКЕТ.030302.018 ПС на блок БСА ТС.

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

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

АКЕТ.030302.018 РЭ

Лист
12

5 Утилизация

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.018 РЭ

Приложение А (обязательное)

Схема электрическая функциональная блока БСА ТС

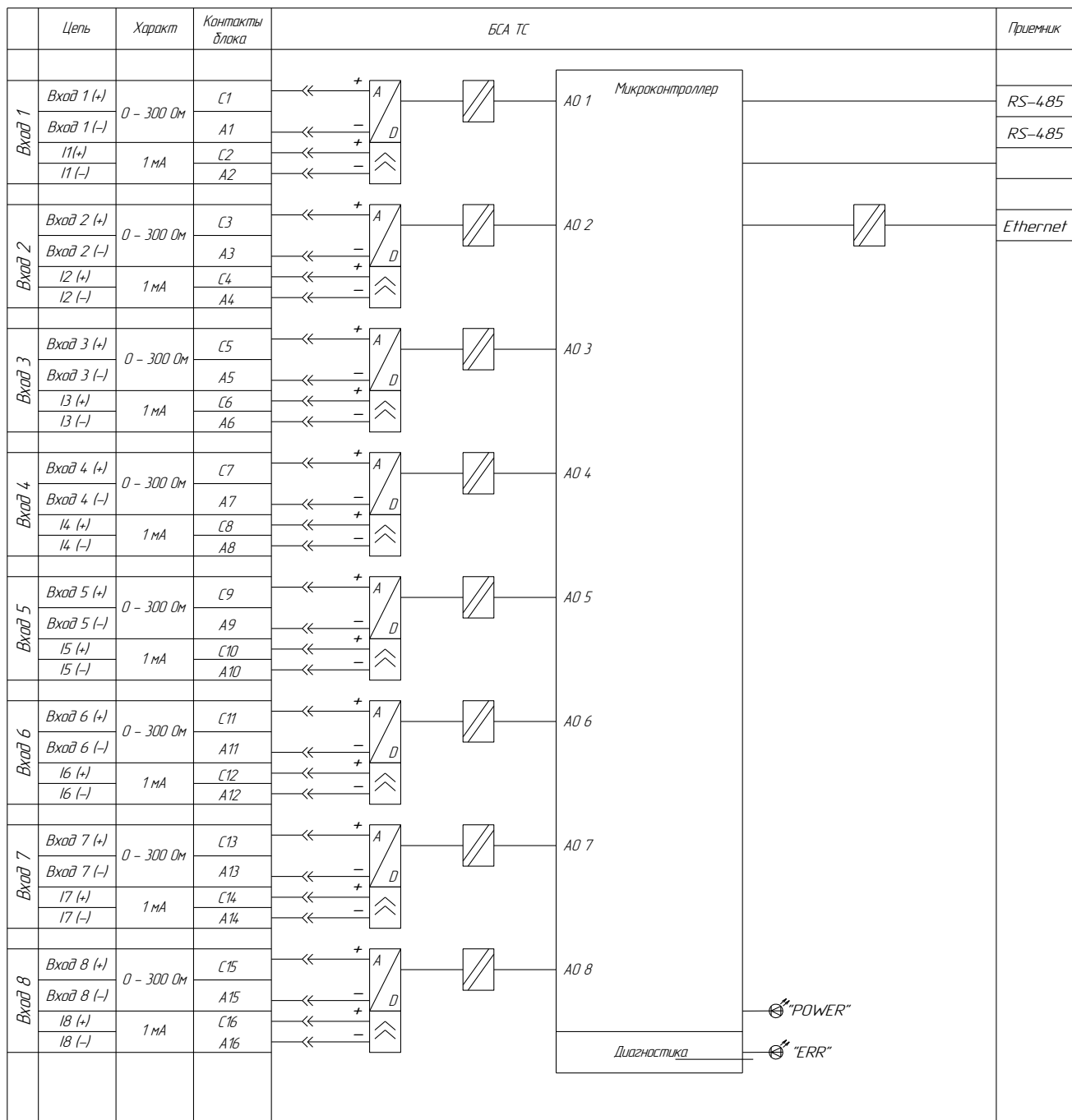


Рисунок А.1 – Блок БСА ТС. Схема электрическая функциональная

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.018 РЭ

Лист

15

Приложение Б
(обязательное)
Лицевая панель блока БСА ТС

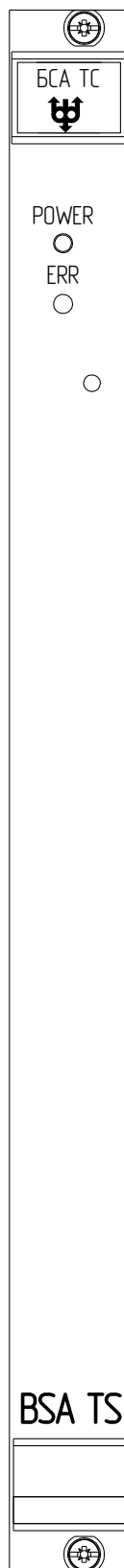


Рисунок Б.1 – Блок БСА ТС. Лицевая панель

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030302.018 РЭ

Лист

16

