



ЭЗ № 09.03.1861  
ООО «РусАтомЭкспертиза»

**БЛОК АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
БАУ**

**Руководство по эксплуатации  
АКЕТ.030302.022 РЭ**

Для АЭС

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

## 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 .....		12
2.1 Подготовка к работе .....		12
2.2 Использование блока БАУ .....		12
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения .....		13
3 Техническое обслуживание.....		14
3.1 Общие указания .....		14
3.2 Меры безопасности.....		14
3.3 Порядок технического обслуживания .....		15
4 Правила хранения и транспортирования .....		17
5 Утилизация.....		18
Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БАУ .....		19
Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока БАУ .....		20
Перечень нормативных и технических документов.....		21
Перечень принятых сокращений.....		22

Перв. примен.	
Справ. №	

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

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### АКЕТ.030302.022 РЭ

Блок автоматизированного  
управления  
БАУ  
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	23

**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 РЭ распространяется на блок автоматизированного управления БАУ АКЕТ.030302.022 (далее блок БАУ).

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

Выполнение работ по техническому обслуживанию блока БАУ 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.030302.022 РЭ**

Лист
3

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

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

1.1.2 Блок БАУ предназначен для приёма аналоговых и дискретных сигналов, первичной обработки полученных сигналов, передачи данных по цифровым каналам связи, а также для приёма данных по цифровым каналам связи, их преобразования и выдачи аналоговых и дискретных сигналов управления.

1.1.3 Блок БАУ предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации в составе шкафа ПТК САУ.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БАУ обеспечивает:

1) приём по четырем гальванически разделенным каналам унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока с диапазоном:

- от 0 до 5 мА;
- от 0 до 20 мА;
- от 4 до 20 мА;

2) фильтрацию входных аналоговых сигналов. Подавление помехи общего вида напряжением до 100 В и частотой кратной  $(50 \pm 1)$  Гц не менее 100 дБ. Подавление помехи нормального вида частотой кратной  $(50 \pm 1)$  Гц не менее 60 дБ;

3) выдачу по четырем гальванически разделенным каналам унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока с диапазоном:

- от 0 до 5 мА;
- от 0 до 20 мА;
- от 4 до 20 мА;

4) приём 16 дискретных сигналов напряжения 24 В постоянного тока без гальванической развязки;

5) коммутацию четырех цепей постоянного тока (сигнал типа «сухой контакт»);

6) выдачу восьми дискретных сигналов напряжения 24 В постоянного тока без гальванической развязки;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- 7) отображение состояния 10 дискретных сигналов на лицевой панели блока БАУ (пользовательские светодиоды);
- 8) приём и передачу информационной, служебной и диагностической информации;
- 9) проведение диагностики аппаратных и программных средств, формирование сигнализации неисправности блока БАУ;
- 10) формирование сигнализации о режимах работы блока БАУ;
- 11) математические преобразования значений входных сигналов и формирование значений выходных сигналов, в соответствии со схемой управления, которая задается конфигурированием блока БАУ, при наличии данного требования проектного задания;
- 12) оценку достоверности входного сигнала. Сигнал считается недостоверным, если диагностирована неисправность измерительного канала или других внутренних цепей блока БАУ.

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

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

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

1.2.5 Мощность, потребляемая блоком БАУ от источников питания плюс 24 В, должна быть не более 7,0 Вт.

1.2.6 Параметры цифровых каналов связи блока БАУ – в соответствии с интерфейсами RS-485 и IEEE802.3.

1.2.7 Параметры входов блока БАУ:

- 1) входные дискретные сигналы без гальванического разделения цепей:
  - наличие информации - напряжение от плюс 19,2 до плюс 26,4 В;
  - отсутствие информации - напряжение от 0 до плюс 7,0 В;
  - номинальный ток при наличии на входе сигнала напряжением 24 В – 8 мА;
- 2) входные аналоговые сигналы с гальваническим разделением цепей:
  - сопротивление входного измерительного резистора  $R=49,9$  Ом;
  - пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразования основной погрешности ( $\gamma$ ) составляют  $\pm 0,1$  %;

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

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист  
5

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

#### 1.2.8 Параметры выходов блока БАУ:

1) выходные дискретные сигналы с гальваническим разделением выходных цепей типа «сухой контакт»:

- максимальный коммутируемый ток одного канала не более 0,5 А;
- максимальное коммутируемое напряжение не более 30 В;
- сопротивление замкнутых контактов не более 10 Ом;
- ток утечки не более 130 мкА (при напряжении 24 В);

2) сигналы напряжения постоянного тока без гальванического разделения выходных цепей:

- наличие информации – остаточное напряжение при токе до 50 мА не более 1,5 В;
- отсутствие информации – напряжение от плюс 19,2 до плюс 26,4 В при токе утечки не более 0,1 мА;

3) выходные аналоговые сигналы с гальваническим разделением выходных цепей:

– токовые сигналы с диапазоном (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20) мА, при этом максимальное сопротивление нагрузки для унифицированного токового сигнала диапазона (0-5) мА должно быть не более 2,2 кОм, для унифицированных токовых сигналов диапазонов (0-20) мА и (4-20) мА должно быть не более 400 Ом;

– пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразования основной погрешности ( $\gamma$ ) блока БАУ,  $\pm 0,1\%$ ;

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

1.2.9 Блок БАУ соответствует климатическому исполнению УХЛ4, 4.1, 4.2, типу атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

1.2.10 Блок БАУ должен нормально функционировать при следующих климатических условиях окружающей среды:

- 1) температура окружающей среды:
  - рабочая - от плюс 5 до плюс 50 °С;
  - предельная в течение не более 6 ч – до плюс 60 °С;

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


**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист  
6

2) относительная влажность воздуха до 95 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

3) атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

1.2.11 Габаритные размеры блока БАУ должны быть не более 262x186x20 мм.

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

1.2.13 Содержание драгоценных материалов в компонентах блока БАУ составляет:

– золото – 0,024 г.

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Блок БАУ имеет соединители - XP1, XP2. Соединитель XP1 предназначен для подключения блока БАУ к цепям питания (таблица 1), трем цифровым интерфейсам (таблица 2) и адресной шине шкафа ПТК САУ (таблица 3). Соединитель XP2 предназначен для подключения входных цепей блока БАУ (таблица 4).

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	-	-

Определение блоком БАУ 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 <sup>0</sup>	1	C17	2 <sup>4</sup>	5	C19
2 <sup>1</sup>	2	A17	2 <sup>5</sup>	6	A19
2 <sup>2</sup>	3	C18	2 <sup>6</sup>	7	C20
2 <sup>3</sup>	4	A18	2 <sup>7</sup>	8	A20

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

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

7

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

1.3.3 На лицевой панели блока БАУ установлены светодиоды контроля состояния блока БАУ и 10 пользовательских светодиодов.

1.3.4 Блок БАУ состоит из:

- 1) 20 каналов приема сигналов:
  - четыре канала приема унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока;
  - 16 каналов приема дискретных сигналов напряжения постоянного тока;
- 2) 16 каналов выдачи сигналов:
  - четыре канала выдачи унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока;
  - четыре канала выдачи дискретных сигналов с гальваническим разделением цепей типа «сухой контакт»;
    - восемь каналов выдачи дискретных сигналов без гальванического разделения;
- 3) 10 пользовательских светодиодов.

1.3.5 Прием входных сигналов и формирование выходных сигналов блока БАУ осуществляется через контакты соединителя XP2 и пользовательские светодиоды на лицевой панели блока БАУ, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Входные/выходные сигналы блока БАУ

Контакты		Тип/номер информационного сигнала	Описание
«Вход 1 (+)»	A5	АО 1	Аналоговый «Вход 1»
«Вход 1 (-)»	C5		
«Вход 2 (+)»	A6	АО 2	Аналоговый «Вход 2»
«Вход 2 (-)»	C6		
«Вход 3 (+)»	A7	АО 3	Аналоговый «Вход 3»
«Вход 3 (-)»	C7		
«Вход 4 (+)»	A8	АО 4	Аналоговый «Вход 4»
«Вход 4 (-)»	C8		
«Вход 5»	A13	DO 1	Дискретный «Вход 1»
«Вход 6»	C13	DO 2	Дискретный «Вход 2»
«Вход 7»	A14	DO 3	Дискретный «Вход 3»
«Вход 8»	C14	DO 4	Дискретный «Вход 4»
«Вход 9»	A15	DO 5	Дискретный «Вход 5»
«Вход 10»	C15	DO 6	Дискретный «Вход 6»
«Вход 11»	A16	DO 7	Дискретный «Вход 7»
«Вход 12»	C16	DO 8	Дискретный «Вход 8»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

8



Продолжение таблицы 4

Контакты		Тип/номер информационного сигнала	Описание
«Вход 13»	A17	DO 9	Дискретный «Вход 9»
«Вход 14»	C17	DO 10	Дискретный «Вход 10»
«Вход 15»	A18	DO 11	Дискретный «Вход 11»
«Вход 16»	C18	DO 12	Дискретный «Вход 12»
«Вход 17»	A19	DO 13	Дискретный «Вход 13»
«Вход 18»	C19	DO 14	Дискретный «Вход 14»
«Вход 19»	A20	DO 15	Дискретный «Вход 15»
«Вход 20»	C20	DO 16	Дискретный «Вход 16»
«Выход 1 (+)»	C1	AI 1	Аналоговый «Выход 1»
«Выход 1 (-)»	A1		
«Выход 2 (+)»	C2	AI 2	Аналоговый «Выход 2»
«Выход 2 (-)»	A2		
«Выход 3 (+)»	C3	AI 3	Аналоговый «Выход 3»
«Выход 3 (-)»	A3		
«Выход 4 (+)»	C4	AI 4	Аналоговый «Выход 4»
«Выход 4 (-)»	A4		
«Выход 5 (+)»	C9	DI 1	Дискретный «Выход 1» («сухой контакт»)
«Выход 5 (-)»	A9		
«Выход 6 (+)»	C10	DI 2	Дискретный «Выход 2» («сухой контакт»)
«Выход 6 (-)»	A10		
«Выход 7 (+)»	C11	DI 3	Дискретный «Выход 3» («сухой контакт»)
«Выход 7 (-)»	A11		
«Выход 8 (+)»	C12	DI 4	Дискретный «Выход 4» («сухой контакт»)
«Выход 8 (-)»	A12		
«Выход 9»	A21	DI 5	Дискретный «Выход 5»
«Выход 10»	C21	DI 6	Дискретный «Выход 6»
«Выход 11»	A22	DI 7	Дискретный «Выход 7»
«Выход 12»	C22	DI 8	Дискретный «Выход 8»
«Выход 13»	A23	DI 9	Дискретный «Выход 9»
«Выход 14»	C23	DI 10	Дискретный «Выход 10»
«Выход 15»	A24	DI 11	Дискретный «Выход 11»
«Выход 16»	C24	DI 12	Дискретный «Выход 12»
-	-	DI 13	Светодиод «1.1»
-	-	DI 14	Светодиод «2.1»
-	-	DI 15	Светодиод «1.2»
-	-	DI 16	Светодиод «2.2»
-	-	DI 17	Светодиод «3.1»
-	-	DI 18	Светодиод «3.2»
-	-	DI 19	Светодиод «4.1»
-	-	DI 20	Светодиод «4.2»
-	-	DI 21	Светодиод «FAIL 1»
-	-	DI 22	Светодиод «FAIL 2»

1.3.6 Подключение блока БАУ к промреле/промклеммникам внешних присоединений шкафа ПТК САУ осуществляется с помощью жгута функциональных блоков ЖФБ АКЕТ.060913.003-01.

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

9

1.3.7 Входы и выходы незадействованных каналов остаются неподключенными.

1.3.8 Работа блока БАУ осуществляется в соответствии с электрической функциональной схемой (приложение А, рисунок А.1).

1.3.9 При подаче питания на блок БАУ происходит инициализация микроконтроллера, проведение тестирования аппаратных и программных средств, блок БАУ 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.

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

1.3.11 Дальнейшая работа микроконтроллера происходит в циклическом режиме в следующей последовательности:

- выполнение алгоритмов самодиагностики;
- считывание информации о состоянии входов;
- выполнение алгоритмов предварительной обработки сигналов;
- выполнение алгоритмов схемы управления, при наличии соответствующего требования в проектном задании;
- выполнение алгоритмов формирования выходных сигналов.

1.3.12 Дискретные и аналоговые сигналы со входов блока БАУ преобразуются в цифровой формат и поступают в микроконтроллер для обработки и передачи по цифровым каналам связи.

1.3.13 Микроконтроллер блока БАУ формирует выходные и аналоговые сигналы на выходы блока БАУ в соответствии с данными, полученными от контроллера управления, или в соответствии с результатом обработки алгоритмов схемы управления, при условии конфигурирования блока БАУ по требованиям проекта (п. 3.3.5 данного РЭ).

1.3.14 Обмен данными по интерфейсам связи происходит по запросам от контроллера управления. Блок БАУ:

- передаёт пакеты содержащие данные о состоянии входов, диагностическую и служебную информацию;
- принимает пакеты содержащие данные с заданием о необходимом состоянии выходов блока БАУ.

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

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист  
10

## 1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блок БАУ нанесена маркировка, содержащая:

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

1.4.2 Упаковывание блока БАУ производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 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 БАУ 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 не проваренных участков не допускается.

1.4.4 Вместе с блоками БАУ должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

11

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка блока БАУ 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 блока БАУ, транспортируемого при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав его в не распакованном виде в нормальных условиях в течение 6 ч.

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

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 БАУ на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки блока БАУ, 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 БАУ у потребителя должна быть проведена проверка работоспособности блока БАУ на стенде проверки аналоговых блоков СПАБ М ПЮИЖ 3.051.001 (далее стенд СПАБ М) или в составе шкафа ПТК САУ.

### 2.2 Использование блока БАУ

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

2.2.2 Полярность подключения источников сигнала к входам блока БАУ 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 БАУ на отсутствие повреждений;
- 2) осмотреть разъёмы ХР1 и ХР2, установленные на блоке БАУ;

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

12

- 3) установить блок БАУ в шкаф ПТК САУ;
- 4) после подачи питания проконтролировать свечение светодиода «POWER», отсутствие свечения светодиода «ERR».

### 2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.2.1 Возможные неисправности, диагностируемые блоком БАУ, и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности, диагностируемые блоком БАУ, и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
Диагностирован обрыв входных цепей	Обрыв внешних входных цепей	Устранить неисправность внешних входных цепей
	Аппаратная неисправность блока БАУ	Заменить блок БАУ
Диагностировано КЗ/обрыв выходных цепей	КЗ/обрыв внешних выходных цепей	Устранить неисправность внешних выходных цепей
	Аппаратная неисправность блока БАУ	Заменить блок БАУ
Превышена погрешность входных/выходных сигналов блока БАУ	Не произведена настройка метрологических характеристик блока БАУ	Произвести настройку метрологических характеристик блока БАУ на стенде СПАБ в соответствии с п. 3.3.3 данного РЭ
	Неисправность блока БАУ	Заменить блок БАУ
Отсутствует связь блока БАУ с контроллером управления шкафа ПТК САУ	Нет питания блока БАУ	Проверить электропитание блока БАУ
	Неисправность локальной сети шкафа ПТК САУ	Проверить исправность локальной сети шкафа ПТК САУ
	Неисправность адресной шины шкафа ПТК САУ	Устранить неисправность адресной шины
Ошибка отображения блока БАУ в локальной сети шкафа ПТК САУ	Блок БАУ установлен не на штатное место (по конфигурации контроллером управления данному месту установки соответствует другой тип блока)	Установить блок БАУ на штатное место
	Неисправность блока БАУ	Заменить блок БАУ

2.2.2 Ремонт блока БАУ должен проводиться заводом-изготовителем.

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

13

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

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

3.1.2 ТО блока БАУ подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка;
- периодическая поверка;
- конфигурирование;
- сопровождение ПО.

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

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам ТО 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	Один раз в 6 лет	Поверители средств измерений
Конфигурирование	-	Эксплуатационно-ремонтный персонал
Сопровождение ПО	-	Завод-изготовитель

#### 3.2 Меры безопасности

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

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

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

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

14

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

### 3.3 Порядок технического обслуживания

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

Таблица 7 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

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

Таблица 8 – Перечень работ по проведению периодической проверки

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

3.3.3 В случае выхода характеристик блока БАУ за допустимые пределы, необходимо произвести их настройку на стенде СПАБ М посредством программы функционального контроля согласно документу «Программа функционального контроля. Руководство оператора» ПЮИЖ 0.000.017-04 34.

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист

15

3.3.4 Периодическая поверка блока БАУ проводится по программе «Программно-технические комплексы средств автоматизированного управления ПТК САУ. Методика поверки» ПЮИЖ 2.009.051 ПМ1. Результаты поверки заносятся в соответствующий раздел документа «Блок автоматизированного управления БАУ. Паспорт» АКЕТ.030302.022 ПС.

3.3.5 Конфигурирование блока БАУ выполняется только при наличии требований проектного задания к реализации блоком БАУ схемы управления (структура и описание схемы управления, а также метод конфигурирования должны быть отражены в проектной документации на ПТК САУ, в составе которого применяется блок БАУ. Конфигурирование блока БАУ проводится при первоначальной настройке блока БАУ на штатное место установки, а также при изменении конфигурации либо настроек схемы управления.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

Лист
16



## 4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Транспортирование и хранение блока БАУ в упаковке должно производиться в соответствии с ГОСТ 23216-78. Транспортирование блока БАУ 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 Блок БАУ должен 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 блока БАУ.

4.6 Блок БАУ в упаковке должен храниться у изготовителя и потребителя в закрытом вентилируемом отапливаемом помещении, в таре, исключающей механическое повреждение блока БАУ 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 блока БАУ не должно быть агрессивных примесей, вызывающих коррозию, и токопроводящей пыли.

4.8 Распаковку блока БАУ, транспортируемого при отрицательной температуре, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в упакованном виде в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

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

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

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

## 5 Утилизация

5.1 Блок БАУ 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.030302.022 РЭ**

Лист

18

## Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БАУ

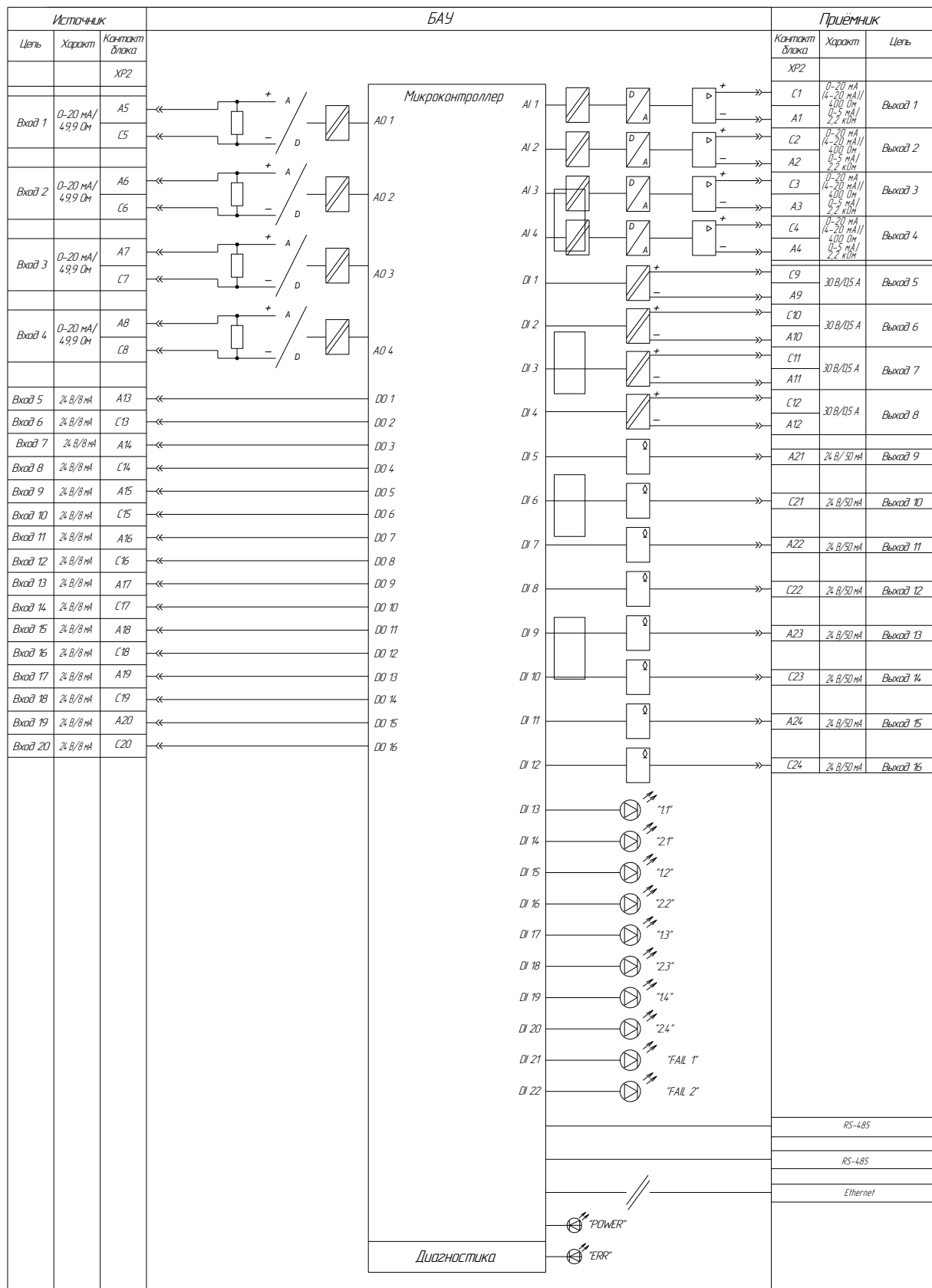


Рисунок А.1 – Блок БАУ. Схема электрическая функциональная

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

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

# АКЕТ.030302.022 РЭ

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



Рисунок Б.1 – Блок БАУ. Лицевая панель

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030302.022 РЭ**

## Перечень нормативных и технических документов

ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 3916.1-2018	Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона листовенных пород. Технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия.

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

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

АКЕТ.030302.022 РЭ

## Перечень принятых сокращений

- АО — аналоговый сигнал
- АЭС — атомная электростанция
- БАУ — блок автоматизированного управления
- КЗ — короткое замыкание
- МК — микроконтроллер
- ПО — программное обеспечение
- ПТК САУ — программно-технический комплекс средств автоматизированного управления
- РЭ — руководство по эксплуатации
- СПАБ М — стенд проверки аналоговых блоков
- ТО — техническое обслуживание

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АКЕТ.030302.022 РЭ</b>
------	------	----------	-------	------	---------------------------

Лист
22

