



ЭЗ № 09.03.1861

ООО «РусАтомЭкспертиза»

**БЛОК ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ  
БПД**

**Руководство по эксплуатации  
АКЕТ.030301.017 РЭ**

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

Для АЭС

## 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 БПД.....	9	9
2.3 Возможные неисправности и 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 .....	11	11
4 Правила хранения и транспортирования .....	13	13
5 Утилизация.....	14	14
Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока БПД.....	15	15
Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока БПД.....	16	16

Перв. примен.	
Справ. №	

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

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				

АКЕТ.030301.017 РЭ								
БЛОК ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ БПД						Лит.	Лист	Листов
Руководство по эксплуатации							2	17
ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»								

**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 питания датчиков БПД, АКЕТ.030301.017 (в дальнейшем блок БПД).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БПД АКЕТ.030301.017. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации блока БПД, и техническом обслуживании.

Выполнение работ по техническому обслуживанию блока БПД 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.030301.017 РЭ**

Лист
3

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

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

1.1.2 Блок БПД предназначен для питания внешнего оборудования постоянным напряжением плюс 24 В.

1.1.3 Блок БПД 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 БПД обеспечивает:

1) питание внешнего оборудования постоянным напряжением плюс  $(24 \pm 2,4)$  В с ограничением тока до 30 мА по 16 гальванически изолированным каналам;

2) гальваническое разделение цепей выдачи питания между собой и цепями блока БПД;

3) проведение диагностики аппаратных средств, формирование сигнализации неисправности блока БПД.

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

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

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

1.2.5 Мощность, потребляемая блоком БПД от источников питания плюс 24 В, должна быть не более 20,0 Вт.

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

1.2.7 Блок БПД 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	Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

4

- 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 количества для данного типа атмосферы.

1.2.8 Габаритные размеры блока БПД должны быть не более 262x186x20 мм.

1.2.9 Масса блока БПД должна быть не более 0,25 кг.

1.2.10 Содержание драгоценных металлов в компонентах блока БПД составляет:

- золото – 0,024 г.

### 1.3 Устройство и работа

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

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 БПД 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).

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

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

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

5

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

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

1.3.3 Каждый канал выдает сигналы блока БПД. Контакты блока БПД для подключения источников сигналов указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Контакты блока БПД

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

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

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

Продолжение таблицы 4

Контакты		Описание
A15	+	«Выход питания 15»
C15	-	
A16	+	«Выход питания 16»
C16	-	

1.3.4 Входы и выходы незадействованных каналов остаются неподключенными.

1.3.5 Работа блока БПД осуществляется в соответствии с электрической функциональной схемой (Приложение А, рисунок А.1).

1.3.6 Блок БПД состоит из 16 идентичных каналов, каждый из которых содержит DC / DC преобразователь с ограничителем тока (ограничение 30 мА), выполняющий функцию гальванической развязки по питанию постоянным напряжением 24 В, и оптрон, выполняющий функцию контроля выходного напряжения и оптическую гальваническую развязку.

1.3.7 При подаче питания на блок БПД происходит инициализация микроконтроллера (МК), проведение тестирования аппаратных и программных средств, блок БПД 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 БПД, на лицевой панели появляется индикация светодиода «POWER» зелёным цветом (Приложение Б, рисунок Б.1).

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 БПД передаёт пакеты содержащие данные о состоянии входов, диагностическую и служебную информацию.

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

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

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

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

7

## 1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блок БПД нанесена маркировка, содержащая:

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

1.4.2 Упаковывание блока БПД 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 БПД 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 БПД должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

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

1.4.6 Упаковка должна обеспечивать сохранность блоков БПД 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	Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	---------------	--------------	--------------	---------------	--------------

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

8



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка блока БПД 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 БПД, 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 БПД.

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 БПД на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки блока БПД, 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 БПД у потребителя должна быть проведена проверка работоспособности блока БПД на стенде СПАБ М или в составе шкафа ПТК САУ.

### 2.2 Использование блока БПД

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

2.2.2 Полярность подключения источников сигнала к входам блока БПД 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 БПД на отсутствие повреждений;
- 2) осмотреть разъёмы ХР1 и ХР2, установленные на блоке БПД;
- 3) установить блок БПД в шкаф ПТК САУ;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

9

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 блока БПД и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности блока БПД и методы их устранения

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

2.2.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

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

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

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

10

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

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

3.1.2 Техническое обслуживание блока БПД подразделяется на следующие виды:

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

3.1.3 Техническое обслуживание должно проводиться по графикам технического обслуживания оборудования, в составе которого блок БПД 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
Сопровождение ПО	-	Завод-изготовитель

#### 3.2 Меры безопасности

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

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

3.2.3 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 проверке приведен в таблицах 7, 8 соответственно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 7 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности блока БПД по средствам индикации	1 Контролировать исправность блока БПД на предмет отсутствия свечения светодиода «ERR» на лицевой панели блока БПД. 2 Контроль исправности блока БПД 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 БПД	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы блока БПД, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида блока БПД	1 Проверить отсутствие на блоке БПД термических и механических повреждений. 2 Проверить контакты разъёмов ХР1 и ХР2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности блока БПД	Проверить работоспособность блока БПД на стенде проверки аналоговых блоков 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 БПД и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока БПД к эксплуатации.

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

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

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

12

## 4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Транспортирование и хранение блоков БПД в упаковке должно производиться в соответствии с ГОСТ 23216-78. Транспортирование блоков БПД 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 БПД 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 БПД.

4.6 Блоки БПД в упаковке должны храниться у изготовителя и потребителя в закрытом вентилируемом отапливаемом помещении, в таре, исключающей механическое повреждение блоков БПД 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 БПД не должно быть агрессивных примесей, вызывающих коррозию, и токопроводящей пыли.

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

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

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

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

13

## 5 Утилизация

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

14

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

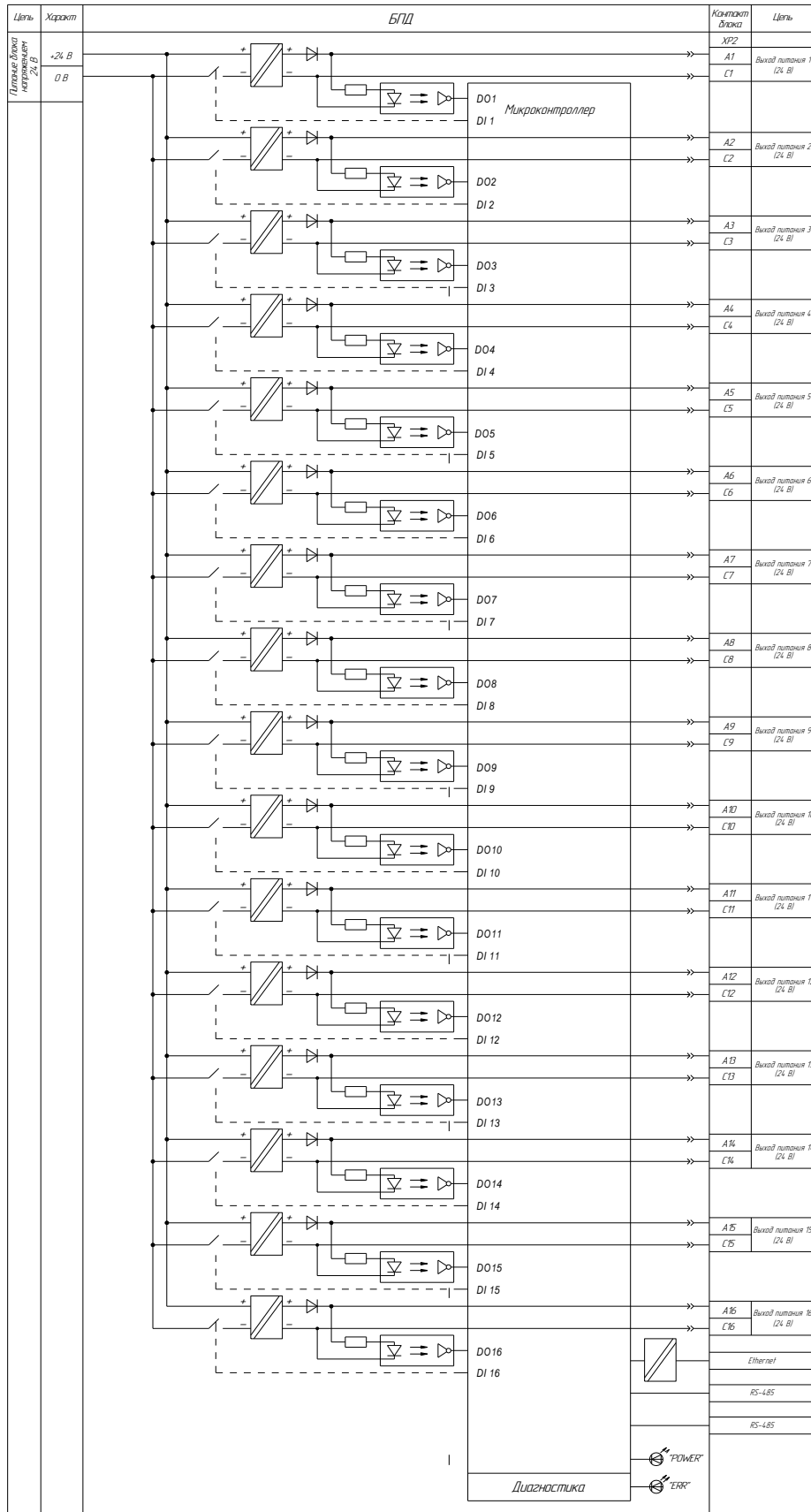


Рисунок А.1 – Блок БПД. Схема электрическая функциональная

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

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

# АКЕТ.030301.017 РЭ

Лист

15

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



Рисунок Б.1 – Блок БПД. Лицевая панель

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АКЕТ.030301.017 РЭ**

Лист

16



