

ПУСКАТЕЛЬ БЕСКОНТАКТНЫЙ  
РЕВЕРСИВНЫЙ ПБР-2М  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЯЛБИ.421235.002 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) предназначено для изучения пускателя бесконтактного реверсивного ПБР-2М (в дальнейшем - пускатель) и содержит описание устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильного транспортирования, хранения и эксплуатации пускателя.

Пускатели, поставляемые на АЭС, обозначаются - ПБР-2МА и имеют конструктивные отличия, связанные с применением комплектующих изделий специального исполнения.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Пускатель предназначен для бесконтактного управления электрическим исполнительным механизмом по ГОСТ 7192 - 89 с однофазным конденсаторным электродвигателем и имеет две модификации: ПБР-2М и ПБР-2М1. Пускатель ПБР-2М - для механизмов, имеющих электромагнитный тормоз, ПБР-2М1 - для механизмов, имеющих механический тормоз.

1.2 Пускатель предназначен для эксплуатации в условиях, оговоренных в таблице 1.  
Таблица 1

Условия эксплуатации	Значение параметра для исполнения	
	УХЛ 4.2	ТЗ
1 Температура, °К (°С)	от 278,15 до 323,15 (от плюс 5 до плюс 50)	от 263,18 до 328,15 (от минус 10 до плюс 55)
2 Относительная влажность при температуре 308,15°К (35°С), %	от 30 до 80	98
3 Вибрация: частота, Hz амплитуда, mm	до 25 до 0,1	
4 Напряженность магнитных полей (постоянных или переменных с частотой 50 Hz),	до 400	

1.3 Пускатели, поставляемые на АЭС, являются сейсмостойкими.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Параметры питания: однофазная сеть переменного тока ( $220^{+}$  -33) V, частотой ( $50\pm 1$ ) Hz.

2.2. Виды входных сигналов, пределы их изменения, номера входных контактов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номера входных контактов в	Входные сигналы	Пределы изменения среднего значения напряжения на контактах		Потребляемый или коммутируемый ток входной
		включено	отключено	
7-8 9-8	Среднее значение двухполупериодного выпрямленного синусоидального напряжения.	( $24\pm 6$ ) V	0-2 V	Не более 50 mA
7-10 9-10	Состояние контактных или бесконтактных ключей	0-3 V	( $24\pm 6$ ) V Амплитуда напряжения на ключах до 50 V	

2.3 Входное сопротивление пускателя не менее 750  $\Omega$ .

2.4 Максимальный коммутируемый ток - 4 A.

2.5 Динамические характеристики пускателя:

- 1) быстродействие (время запаздывания выходного тока при подаче и снятии управляющего сигнала) не более 25 ms;
- 2) разница между длительностями входного и выходного сигналов не более 20 ms.

2.6. Полная мощность, потребляемая пускателем, не более 7 V-A.

2.7 Напряжение источника питания цепей управления 22-26 V (среднее значение двухполупериодного выпрямленного тока).

2.8 Норма средней наработки на отказ с учетом технического обслуживания, регламентируемого настоящим ЯЛБИ.421235.002 РЭ - 200000 h.

2.9 Полный средний срок службы пускателя 10 лет.

2.10 Масса пускателя не более 2,8 kg.

2.11 Габаритные и установочные размеры пускателя приведены в приложении А.

2.12 Пускатель соответствует IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным воздействиям в электромагнитной обстановке средней жесткости и критерию качества функционирования В по ГОСТ Р 50746-95 и должен применяться в системах нормальной эксплуатации, не влияющих на безопасность.

### **3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

#### **3.1 Конструкция**

Пускатель состоит из платы, кожуха и передней панели.

На передней панели расположены две клеммные колодки для подключения пускателя к внешним цепям, а также винт заземления. Клеммные колодки закрываются крышками. На плате устанавливаются элементы схемы пускателя. Плата вставляется в кожух и закрепляется двумя винтами.

Пускатель рассчитан на установку на вертикальной или горизонтальной плоскости. Положение в пространстве - любое.

Крепление пускателя осуществляется двумя болтами Мб, которые установлены на задней стенке кожуха. Варианты установки показаны в приложении Б.

#### **3.2 Принцип работы пускателя**

Схема пускателя приведена в приложении В и состоит из схемы управления бесконтактными ключами, силовой схемы, коммутирующей напряжение питания механизма, и источника питания для дистанционного управления пускателем.

В схеме управления резисторы R1, R2 задают входное сопротивление пускателя при малом уровне входного сигнала. Резистор R3 ограничивает бросок входного тока при подаче сигнала управления на вход пускателя. Конденсаторы C1, C2 и диоды V2, V3 сглаживают пульсацию управляющего сигнала. Транзистор V8, резисторы R4, R5 и выпрямительный мост V9 исключают включение блокинг-генераторов при подаче сигнала управления на оба входа.

Стабилитроны V6, V1 предназначены для защиты транзистора V8 от пробоя

при перегрузке пускателя по входному сигналу.

Блокинг-генераторы, формирующие импульсы управления триаками, состоят из транзисторов V15 - V17 [V15, V16], диодов V12 - V14 [V10 - V13], V18 - V20 [V18, V19], трансформаторов T1 - T3 [T1, T2], конденсаторов C 4 - C6 [C4, C5], резисторов R8 - R16.

В силовой схеме триаки V21 - V23 [V21, V22] коммутируют напряжение, от которого осуществляется электрическое питание механизма, а конденсаторы C7 - C9 [C8, C9] и резисторы R17 - R19 [R18, R19] улучшают условия коммутации. Дроссели L1 - L3 [L1, L2] ограничивают величину ударного тока при аварийных перегрузках триаков.

Источник питания цепи дистанционного управления состоит из трансформатора T4 и выпрямительного моста VI. Вывод источника с отрицательным потенциалом соединен с клеммой 10 (выход "Д"), а с положительным - с клеммой 8 (выход "Ср").

Входной сигнал управления пускателем - постоянное напряжение (24±6) V - подается на клеммы 8-7 или 8-9. На клемму 8 (вход "Ср") подается положительный потенциал, на клеммы 7 (вход "М") или 9 (вход "Б") - отрицательный потенциал сигнала управления.

Обозначения "М" (меньше) и "Б" (больше) приняты условно.

В исходном состоянии (входные сигналы отсутствуют) напряжения питания на схеме управления нет, триаки закрыты.

При подаче управляющего сигнала на клеммы 8-7 (8-9) заряжаются конденсаторы C1 (C2) и C3.

Напряжение с конденсатора C3 через выпрямительный мост V9 подается на вход эмиттерного повторителя, выполненного на транзисторе V8.

Напряжение с выхода эмиттерного повторителя подается на блокинг-генераторы, выполненные на транзисторах V15 (V16), VI7 [V15 (V16)] и трансформаторах T1 (T2), T3 [T1 (T2)]. Блокинг-генераторы формируют импульсы, отпирающие триаки V22, V21 и V23 [V22 (V21)]. Питающее напряжение с клеммы 1 через открытые триаки V23, V22 (V21) [V22 (V21)] подается на выход пускателя клемму 3(5).

Примечание. В скобках указаны позиции элементов ПБР-2М1.

### 3.3 Защита пускателя

Если по условиям эксплуатации возможны короткие замыкания на выходе пускателя, то в цепях питания пускателя должны быть установлены предохранители типа ПК45-5А, включенные в провода, подходящие к клеммам 1 и 2.

## 4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Работа по монтажу и эксплуатации пускателя разрешается выполнять лицам, имеющим специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок.

4.2 Пускатель должен быть заземлен проводом. Заземляющий провод крепится к специальному болту на корпусе пускателя.

4.3 Все работы по монтажу пускателя производить при полностью снятом напряжении питания. При этом на распределительном щите, питающем пускатель, необходимо вывесить табличку с надписью "НЕ ВКЛЮЧАТЬ - РАБОТАЮТ ЛЮДИ".

## 5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1 При распаковке пускателя обратите внимание на состояние лакокрасочного покрытия и убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса, клеммной колодки.

При наличии механических повреждений корпуса (вмятин, трещин, следов коррозии и других дефектов) пускатель следует считать неисправным. Дальнейшей проверке и включению в сеть такой пускатель не подлежит.

5.2 При внесении пускателя с мороза в теплое помещение оставьте пускатель в заводской упаковке в помещении 8-10 h для того, чтобы пускатель постепенно принял температуру окружающего воздуха.

5.3 Для проверки пускателей соберите схему согласно рисунку 3 или 4 приложения В. Включите автомат F, переведите переключатель S1 в положение 1. Выходной орган механизма должен прийти в движение. Переведите переключатель S1 в положение 3. Выходной орган механизма должен изменить направление



вращения. Обесточьте пускатель.

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1 Причинами выхода из строя пускателя могут быть: обрыв цепи напряжения питания, нарушения контактов в схеме из-за обрывов, особенно в местах пайки, выход из строя полупроводниковых приборов, триаков и другие внутренние повреждения. При поиске любой неисправности прежде всего надо тщательно осмотреть весь прибор, особенно места паек.

Отыскание неисправности пускателей необходимо производить в лабораторных условиях в схемах проверки (рис. 3, 4).

6.2 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 Не работает электродвигатель исполнительного механизма при замыкании контактов 7-10, либо 9-10 и включенном напряжении питания.	Нарушение контакта в силовых цепях.  Неисправность во входных цепях.  Неисправность блокинг-генератора.  Обрыв в обмотках импульсных трансформаторов.	Проверить цепи и устранить неисправности.  Проверить, подается ли напряжение управления на вход генератора. Заменить неисправные элементы. Проверить наличие переменного напряжения на коллекторе блокинг-генератора. Заменить неисправные элементы. Проверить целостность обмоток и наличие управ-	

Горю.

ляющих сигналов на три-  
ках

## Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
2. Включился тормоз исполнительного механизма при отсутствии входного сигнала и включенном напряжении питания.	Неисправность триаков. Пробой триака V23.	При необходимости заменить или перемотать трансформаторы. Проверить исправность и заменить неисправные триаки. Заменить неисправный триак V23.	

## 7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1 Пускатели в заводской упаковке должны храниться в отопляемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 274,15 до 313,15 °К (от плюс 1 до 40 °С) при относительной влажности воздуха от 30 до 80 %.

Воздух помещения не должен содержать пыль или примеси агрессивных паров и газов.

7.2 Транспортирование пускателей в транспортной упаковке предприятия-изготовителя допускается любым видом закрытого транспорта с защитой от дождя и снега, на любое расстояние без ограничения скорости. Транспортирование пускателей на самолетах должно производиться в отопляемых герметизированных отсеках.

Температура окружающей среды от 223,15 до 323,15 °К (от минус 50 до плюс 50 °С) при относительной влажности до 98 % без конденсации влаги. Время транспортирования не более 5 месяцев.

Восстановление пускателей после отказов обеспечивается проведением

текущего ремонта в соответствии с настоящей инструкцией.

## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 Пускатель не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и подлежит утилизации после окончания срока службы по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем пускатель.

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ**

А - Габаритные и установочные размеры пускателя

Б - Схема электрическая принципиальная пускателя

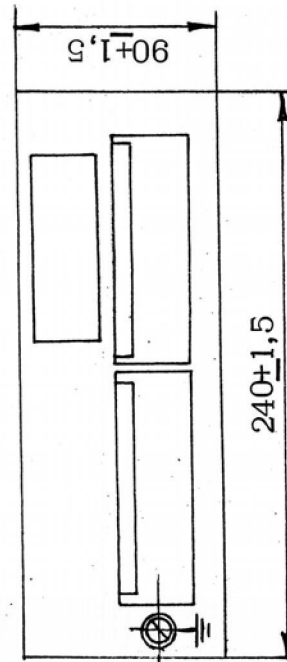
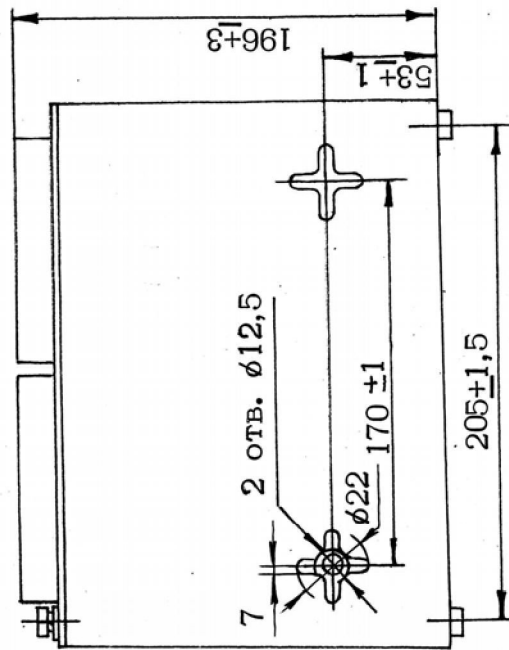
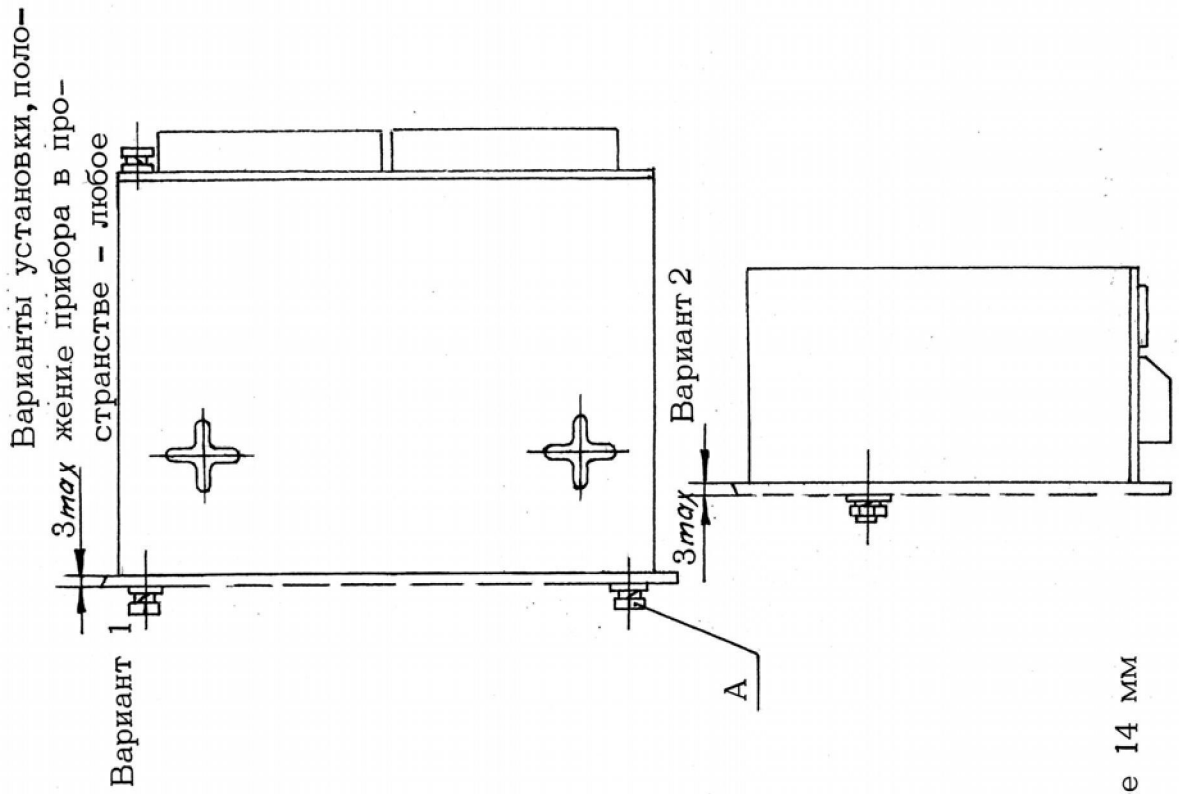
## В - Схема внешних соединений пускателя

## **Приложение А**

(обязательное)

Габаритные и установочные размеры пускателя





Внимание !

Длина болта А (без головки) должна быть не более 14 мм