

**ПУСКАТЕЛИ БЕСКОНТАКТНЫЕ  
РЕВЕРСИВНЫЕ КОМПАКТНЫЕ  
ПБР-ИК**

**Руководство по эксплуатации  
ЯЛБИ.421235.031 РЭ**

## Содержание

	Лист
Введение .....	5
1 Описание и работа пускателей .....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Общие условия применения .....	6
1.3 Технические характеристики .....	7
1.4 Состав, устройство и работа пускателей .....	8
1.5 Входные и выходные сигналы .....	12
1.6 Отличительные особенности и функциональные возможности пускателей .....	12
1.6.1 Особенности функционирования пускателей .....	12
1.6.2 Управление движением выходного органа ЭП .....	13
1.6.3 Контроль исправности и защитное отключение .....	13
1.7 Маркировка и пломбирование .....	14
1.8 Упаковка .....	14
2 Настройка пускателей .....	15
2.1 Общие положения .....	15
2.2 Аппаратная настройка .....	15
2.3 Контроль направления вращения ЭД .....	15
2.4 Настройка торможения ЭД противовключением .....	15
3 Использование по назначению .....	16
3.1 Эксплуатационные ограничения .....	16
3.2 Подготовка пускателей к использованию .....	16
3.3 Проверка работоспособности .....	16
3.4 Монтаж пускателей .....	16
4 Техническое обслуживание и текущий ремонт .....	17
4.1 Общие указания .....	17
4.2 Меры безопасности .....	17
4.3 Возможные неисправности и методы их устранения .....	18
5 Транспортирование и хранение .....	19
<b>Приложения</b>	
А Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ .....	20
Б Запись обозначения пускателей .....	21
В Модификации пускателей .....	22
Г Габаритные и установочные размеры пускателей .....	23
Д Индикация ошибок .....	25
Е Схемы управления ЭП .....	26
Ж Схемы внешних подключений пускателей .....	30
И Структурная схема режимов просмотра и регулировки параметров настройки .....	31
К Схемы проверки пускателей .....	32

**Авторские права на пускатели бесконтактные реверсивные компактные ПБР-ИК защищены патентами РФ.**

**ВНИМАНИЕ!**

**До изучения руководства по эксплуатации изделие не включать!**

**Надежность пускателей бесконтактных реверсивных компактных ПБР-ИК обеспечивается как соответствующим качеством изделий, так и соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.**

**В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технологии изготовления возможны несущественные отличия изложенной в тексте РЭ информации от действительных данных поставляемых изделий, не влияющие на технические характеристики и на безопасность эксплуатации.**

---

### Список сокращений

АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами;  
АЦП – аналого-цифровой преобразователь;  
ВКЛ – включен;  
ГР – элемент гальванического разделения;  
ЗАКР – закрыть;  
КВЗ – концевой выключатель закрытия;  
КВО – концевой выключатель открытия;  
КЗ – короткое замыкание;  
НЗ – нормально замкнутый;  
НР – нормально разомкнутый;  
ОТК – отдел технического контроля;  
ОТКЛ – отключен;  
ОТКР – открыть;  
ОШ – ошибка;  
РАБ – работа;  
СК – силовой коммутатор;  
ТО – техническое обслуживание;  
ТТ – трансформатор тока;  
ЭД – электродвигатель;  
ЭП – электрические исполнительные механизмы и приводы.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения возможностей и требований при эксплуатации пускателей бесконтактных реверсивных компактных ПБР-ИК (далее – пускатели) и рассчитано на пользователей – проектантов автоматизированных систем управления технологическими процессами и эксплуатационного персонала.

Настоящее РЭ содержит технические характеристики, описание состава, устройства и функциональных возможностей пускателей, а также сведения по эксплуатации, транспортированию и хранению. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

К эксплуатации пускателей допускается персонал, изучивший настоящее РЭ, и имеющий необходимую подготовку по технике безопасности, монтажу и наладке.

## **1 Описание и работа пускателей**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Пускатели предназначены:

– ПБР-2ИК для бесконтактного управления электрическими исполнительными механизмами и приводами (далее – ЭП), в которых использованы однофазные асинхронные или синхронные электродвигатели (далее – ЭД);

– ПБР-3ИК для бесконтактного управления ЭП, в которых использованы одно- и трехфазные асинхронные или синхронные ЭД.

Пускатели предназначены для использования в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Запись обозначения пускателей при их заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, имеет вид, представленный в приложении Б.

1.1.2 Пускатели являются изделиями общего назначения по ГОСТ 18311.

1.1.3 Пускатели могут выполнять следующие функции:

а) реверсивное управление ЭД по сигналам "ЗАКРЫТЬ" и "ОТКРЫТЬ", подаваемым на дискретные входы пускателя;

б) торможение ЭД методом обратного включения с регулируемым временем торможения (для ПБР-3ИК);

в) питание цепей управления произвольной полярности от внутреннего нестабилизированного источника питания постоянного тока 24 V;

г) индикация направления вращения ЭД;

д) индикация ошибок;

е) защитное отключение ЭД, формирование выходного сигнала "НЕИСПРАВНОСТЬ" и индикация неисправности (подробно описано в подразделе 1.5 "Входные и выходные сигналы");

ж) плавный пуск с функцией безударного пуска ЭП (для ПБР-3ИК только при управлении трехфазными ЭД).

1.1.4 Модификации пускателей соответствуют приложению В таблица В.1.

## 1.2 Общие условия применения

1.2.1 Пускатели имеют климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150, но с диапазоном рабочих температур от минус 10 до плюс 55 °С и относительной влажностью до 98 % при температуре 25 °С без конденсации влаги.

1.2.2 По устойчивости к воздействию атмосферного давления пускатели соответствуют группе Р1 по ГОСТ Р 52931.

1.2.3 По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций пускатели соответствуют группе исполнения L3 по ГОСТ Р 52931.

1.2.4 Степень защиты пускателей от проникновения твердых тел и воды – IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.5 Электрическое питание пускателей ПБР-2ИК осуществляется от сети однофазного переменного тока с номинальным напряжением 220 V при отклонении от минус 15 до плюс 10 % и частотой (50±1) Hz.

Электрическое питание пускателей ПБР-3ИК осуществляется от трехфазного переменного тока с номинальным напряжением 380 V при отклонении от минус 50 до плюс 10 % и частотой (50±1) Hz. Допускается питание от сети однофазного переменного тока с номинальным напряжением 220 V при отклонении от минус 15 до плюс 10 % и частотой (50±1) Hz.

1.2.6 Пускатели устойчивы к воздействию внешних постоянных или переменных (частотой (50±1) Hz) магнитных полей напряженностью до 400 A/m.

1.2.7 Электрическая изоляция между гальванически несвязанными цепями должна выдерживать в течение 1 min испытательное напряжение практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Hz (действующее значение):

- 500 V – для цепей с напряжением до 60 V;
- 1500 V – для цепей с напряжением от 60 до 660 V.

1.2.8 Электрическое сопротивление изоляции между отдельными электрическими цепями пускателей не менее 40 MΩ.

1.2.9 Пускатели соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004 по пожарной безопасности.

1.2.10 Для обеспечения помехоустойчивости пускателя клемму X1:8 необходимо подключить к «земле».

### 1.3 Технические характеристики

1.3.1 Технические характеристики пускателей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики и данные	ПБР-2ИК-4	ПБР-3ИК-4
1 Число фаз подключаемого ЭД	1	3
2 Номинальный ток подключаемого ЭД, А, не более	4*	
3 Минимальная мощность ЭД, W	10	
4 Максимальная мощность ЭД**, kW	0,5	1,5
5 Максимальный коммутируемый ток, А, не более: - в продолжительном режиме включения; - в повторно-кратковременном реверсивном режиме с частотой включений до 630 включений в час и продолжительностью включений до 25 % (далее – режим ПВ 25 %); - кратковременно в импульсе до 10 ms, однократно	2*  4* 120*	
6 Падение напряжения на силовых ключах, V, не более	3	
7 Ток утечки силовых ключей при отсутствии сигнала управления на входе пускателя, mA, не более	7	
8 Динамические характеристики: - быстродействие (время запаздывания выходного тока) при подаче и снятии управляющего сигнала, ms, не более; - пауза между реверсивными включениями, ms, не менее; - длительность командных импульсов, отрабатываемых пускателем, s, не менее	40 20 0,2	
9 Мощность, потребляемая пускателями при отсутствии сигнала управления, V·A, не более	5	
10 Гальваническое разделение между силовыми цепями и цепями управления и сигнализации	есть	
11 Напряжение источника питания цепей управления (внутренний гальванически развязанный нестабилизированный источник питания постоянного тока), V: - при нагрузке до 50 mA, не менее; - при отключенной нагрузке, не более	24 30	
12 Масса, kg, не более	0,4	
13 Габаритные размеры, mm	согласно приложению Г	
14 Максимальная площадь сечения подключаемого кабеля, mm <sup>2</sup>	1,5	
15 Средний срок службы, лет, не менее	10	
16 Вероятность безотказной работы за 2000 h, не менее	0,975	
17 Конструктивное исполнение	шкафное с креплением на DIN-рейку шириной 35 mm	
18 Рабочее положение в пространстве	вертикальное	
* По каждой фазе. ** Выбор подключаемого ЭД необходимо производить с учетом номинального тока конкретного ЭД.		

1.3.3 Назначение и параметры дискретных входов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Дискретные входы пускателя

Название входа	Назначение	Параметры
"ЗАКРЫТЬ"	Включение двигателя ЭП в направлении открытия или закрытия управляемой арматуры	Постоянное или двухполупериодное выпрямленное синусоидальное напряжение со средним значением: – логический "0" (выключено) (0-8) V; – логическая "1" (включено) (18-30) V. Полярность сигнала не имеет значение. Подключение по схеме: – "общий плюс"; – "общий минус". Потребляемый ток по цепям управления не более 10 mA при номинальном напряжении сигнала управления 24 V
"ОТКРЫТЬ"		

1.3.4 Назначение и параметры дискретных выходов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Дискретные выходы пускателя

Название выхода	Назначение	Параметры
"ГОТОВНОСТЬ"	Сигнализация о готовности пускателя выполнять команды управления ЭД	Изменение состояния ключей типа "сухой контакт". Коммутируемые сигналы: - напряжение постоянного тока до 220 V, переменного тока до 250 V; - максимальный ток до 1,0 A; - максимальная мощность 60 V·A. Минимальный коммутируемый ток 1mA
"НЕИСПРАВНОСТЬ"	Сигнализация о неисправности пускателя, ЭП или ЭД	

## 1.4 Состав, устройство и работа пускателей

1.4.1 Пускатели конструктивно состоят из перфорированного пластикового корпуса, внутри которого находятся печатная плата и радиатор для силовых ключей, спереди лицевая панель, сзади панель с элементами для установки на DIN-рейку.

1.4.2 На лицевой панели пускателей расположены:

- индикаторы "ОТКР", "ЗАКР", "РАБ", "ОШ" для сигнализации о состоянии пускателя и индикации кода значений параметров в режиме просмотра и установки;
- регулировочные элементы "ТОК" и "ТОРМОЗ" для установки (настройки) тока и времени торможения ЭД (на ПБР-2ИК только "ТОК");
- кнопка "СБРОС" для сброса ошибок (также используется при установке параметров).

В нижней части пускателей имеется колодка с пружинными клеммами для подключения электрического питания и цепей ЭД.

В верхней части расположены клеммы:

а) для подключения дискретных сигналов управления пускателем (входы "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ");

б) для подключения дискретных выходов сигнализации "ГОТОВНОСТЬ" и "НЕИСПРАВНОСТЬ";

в) для внутреннего источника питания постоянного тока.

1.4.3 Индикаторы "ОТКР", "ЗАКР", "РАБ", "ОШ" на лицевой панели сигнализируют о состоянии пускателя. Работа индикаторов приведена в таблице 4.

Таблица 4

Индикатор	Назначение	Состояние индикаторов
"РАБ", зеленый	Работа	мигает при включенном и исправном пускателе
"ОТКР" ("ЗАКР"), зеленые	Открыть (закрыть)	светится постоянно, если пускатель включил двигатель ЭП в направлении "Открыть" ("Заккрыть")
"ОШ", красный	Ошибка	– выключен при нормальной работе; – мигает при обнаружении ошибки
Примечание – Если обнаружена неисправность и мигает индикатор "ОШ", то мигание остальных индикаторов показывает тип неисправности в соответствии с приложением Д.		

1.4.4 Индикация светодиодов пускателей в режиме просмотра и установки тока уставки регулировочным элементом "ТОК" представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Просмотр и установка тока уставки

Ток уставки, А	Индикация светодиодов			
	"ОШ"	"ЗАКР"	"ОТКР"	"РАБ"
0,5	0	0	0	1
1,0	0	0	1	0
1,5	0	0	1	1
2,0	0	1	0	0
2,5	0	1	0	1
3,0	0	1	1	0
3,5	0	1	1	1
4,0	1	0	0	0

1.4.5 Индикация светодиодов пускателей в режиме просмотра и установки времени торможения ЭД регулировочным элементом "ТОРМОЗ" представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Просмотр и установка времени торможения ЭД

Время торможения ЭД, ms	Индикация светодиодов			
	"ОШ"	"ЗАКР"	"ОТКР"	"РАБ"
0	0	0	0	1
20	0	0	1	0
40	0	0	1	1
60	0	1	0	0
80	0	1	0	1
100	0	1	1	0
120	0	1	1	1

1.4.6 Функциональные схемы пускателей, приведенные на рисунке 1, охватывают все функциональные возможности пускателей. Пускатели состоят из печатной платы, на которой находятся следующие узлы:

- силовой коммутатор;
- источник питания с гальванической развязкой (АС DC);
- микропроцессор (MCU).

Сетевое напряжение переменного тока 380 V поступает на силовой коммутатор ПБР-3ИК (220 V для ПБР-2ИК) и напряжение переменного тока 220 V на источник питания с гальванической развязкой пускателя. Источник питания вырабатывает напряжения, необходимые для работы остальных устройств пускателя. Кроме того, он имеет дополнительный гальванически изолированный нестабилизированный выход постоянного напряжения 24 V для питания внешней нагрузки.

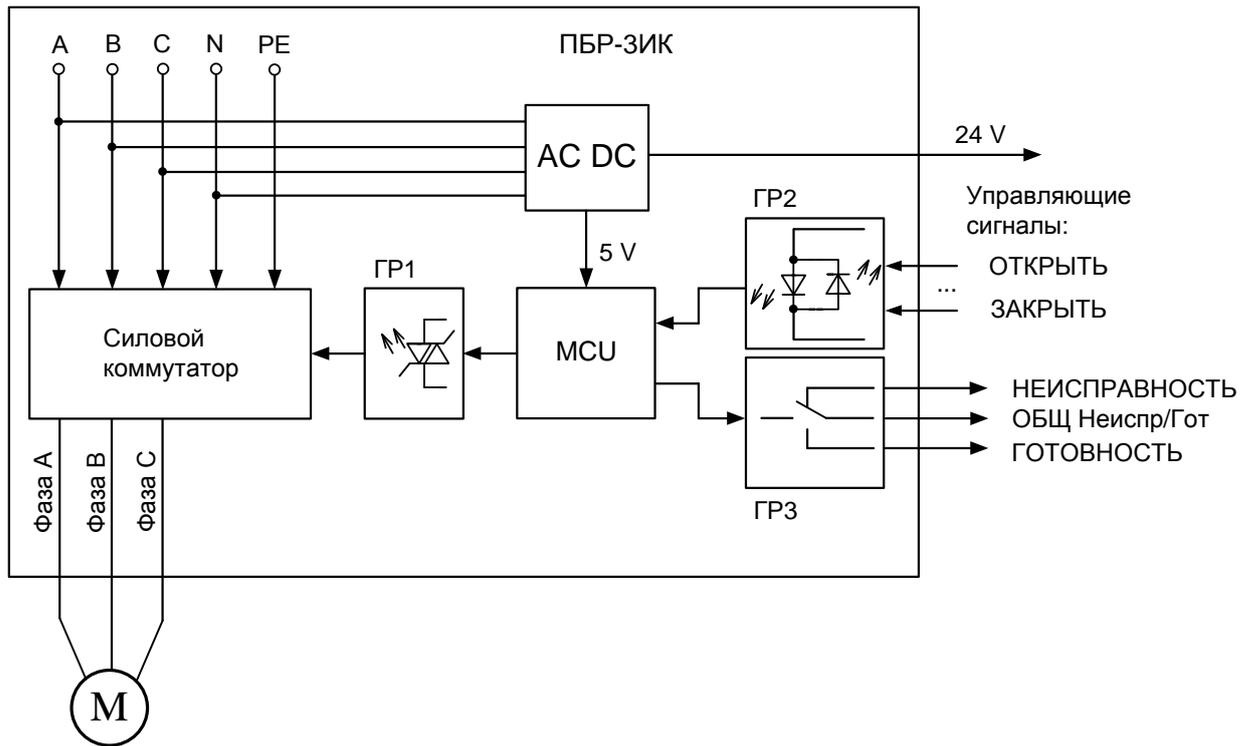
Силовой коммутатор предназначен для подключения силовой нагрузки к пускателю. В ПБР-3ИК он состоит из четырех силовых триаков, обеспечивающих реверсивную коммутацию двух фаз А и В, фаза С проходит через пускатель напрямую. В ПБР-2ИК два силовых триака обеспечивают коммутацию фазы А. Работа силовых ключей подробно описана в подпункте 1.6.1.3. Силовой коммутатор имеет варисторную защиту силовых элементов от кратковременных перегрузок по напряжению. Для снижения коммутационных помех в пускателе ПБР-2ИК реализовано включение силовых элементов в момент перехода напряжения сети через ноль.

Микропроцессор имеет гальваническое разделение (ГР1) от силового коммутатора.

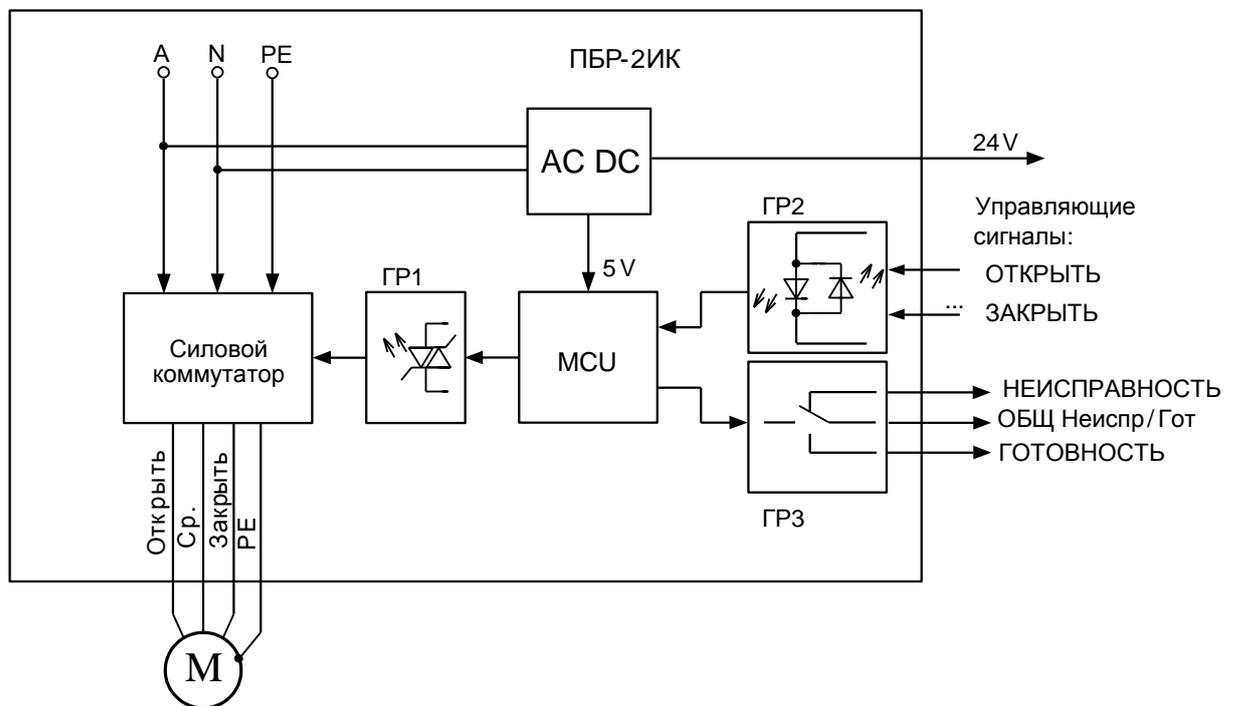
Микропроцессор принимает и обрабатывает внешние сигналы управления, формирует дискретные выходные сигналы "НЕИСПРАВНОСТЬ" и "ГОТОВНОСТЬ".

Входные сигналы проходят к микропроцессору через гальваническое разделение ГР2, а выходные сигналы от микропроцессора – через ГР3. Программное обеспечение пускателя обеспечивает обработку входных дискретных сигналов и выдачу выходных сигналов ("БОЛЬШЕ" – открыть и "МЕНЬШЕ" – закрыть) на управление силовым коммутатором. Сигнал от трансформатора тока, включенного в фазу С для ПБР-3ИК (в ПБР-2ИК контролируется средний вывод "Выход Ср"), поступает на вход аналого-цифрового преобразователя микропроцессора, что обеспечивает контроль тока двигателя ЭП и отключение микропроцессором силового коммутатора при срабатывании защиты.

1.4.7 Пускатели ПБР-3ИК имеют возможность управления ЭП с однофазными ЭД. Для этого необходимо установить две перемычки. Рекомендуемая площадь сечения провода для перемычек не более 0,75 mm<sup>2</sup>. Схема подключения представлена в приложении Е рисунок Е.2. Внутренняя схема пускателя автоматически определит однофазный тип подключения и встроенная автоматика заблокирует пару силовых ключей.



а) пускатель ПБР-3ИК



б) пускатель ПБР-2ИК

Рисунок 1 – Функциональные схемы пускателей

## 1.5 Входные и выходные сигналы

1.5.1 Сигналы, поступающие на входы управления **"ЗАКРЫТЬ"** и **"ОТКРЫТЬ"**, позволяют включать двигатель ЭП соответственно в направлении закрытия или открытия управляемой арматуры. Пускатель реагирует на сигнал, пока он присутствует на входе.

При управлении пускатель выполняет защиту от одновременной подачи команд **"ЗАКРЫТЬ"** и **"ОТКРЫТЬ"**. При одновременной подаче сигналов на оба входа управления пускатель отключает ЭД.

1.5.2 Выходной сигнал **"НЕИСПРАВНОСТЬ"** формируется при срабатывании защит по следующим неисправностям:

- экстраток в управляемой силовой цепи;
- пробой силовых элементов;
- обрыв (недогрузка) в силовых цепях;
- перегрузка по току;
- отсутствие одной или двух фаз.

Время срабатывания защиты "Перегрузка по току" зависит от кратности превышения тока уставки и составляет не более 30 сек.

При восстановлении параметров сети пускатель автоматически сбрасывает признак неисправности "Отсутствие одной или двух фаз".

Возможные причины и действия по неисправностям описаны в разделе 4 "Техническое обслуживание и текущий ремонт".

Отключение сигнала **"НЕИСПРАВНОСТЬ"** (сброс ошибки) происходит при нажатии кнопки **"СБРОС"** на лицевой панели пускателя. Если ошибка не сбросилась, значит, она еще присутствует, т.е. ее не устранили.

Выход **"НЕИСПРАВНОСТЬ"** предназначен для сообщения об аварийном отключении ЭП (например, вывод на табло **"АВАРИЯ"**).

1.5.3 Выходной сигнал **"ГОТОВНОСТЬ"** сигнализирует о готовности пускателя выполнять команды управления. Сигнал **"ГОТОВНОСТЬ"** формируется, если отсутствует неисправность пускателя или ЭД и пускатель готов выполнять команды управления.

Выход **"ГОТОВНОСТЬ"** отключен, если имеется неисправность пускателя или ЭД.

## 1.6 Отличительные особенности и функциональные возможности пускателей

### 1.6.1 Особенности функционирования пускателей

1.6.1.1 Функции, выполняемые пускателями, перечислены в пункте 1.1.3.

1.6.1.2 Схемы внешних подключений пускателей представлены в приложении Ж.

1.6.1.3 Для осуществления управления пускателем с помощью ключей в пускателе имеется источник напряжения, положительный потенциал которого выведен на клемму X2:5, отрицательный – на клемму X2:4.

Пускатель защищен от одновременного отпирания всех триаков, вызванного подачей напряжения на оба входа, или быстрым реверсом напряжения управления.

Пускатель содержит схему защиты ЭД от перегрузки. Схема защиты обеспечивает отключение ЭП при выходе рабочего органа механизма на упор либо при заклинивании его в промежуточном положении за счет увеличения тока ЭД. Приведение пускателя в исходное положение после срабатывания защиты осуществляется нажатием кнопки **"СБРОС"**. Имеется возможность удаленного приведения пускателя в исходное положение одновременной подачей команд **"ЗАКРЫТЬ"** и **"ОТКРЫТЬ"**.

Пускатель рассчитан на подключение ЭД различной мощности, поэтому предусмотрена регулировка тока срабатывания защиты изменением положения регулировочного элемента **"ТОК"**, расположенного на передней панели пускателя.

---

Управляющие входы "ЗАКРЫТЬ" и "ОТКРЫТЬ" предназначены для подачи внешних сигналов управления ЭД "ЗАКРЫТЬ" и "ОТКРЫТЬ". Входы "ЗАКРЫТЬ" и "ОТКРЫТЬ" имеют общую точку "Ср". При вращении ЭД пускатель ПБР-ЗИК открывает силовые ключи для обеспечения чередования фаз А-В-С на выходе при подаче управляющего сигнала на вход "ОТКРЫТЬ", и чередовании фаз А-С-В при подаче управляющего сигнала на вход "ЗАКРЫТЬ".

## **1.6.2 Управление движением выходного органа ЭП**

1.6.2.1 Управление движением означает автоматические (предопределенные настройкой параметров) действия пускателя в зависимости от наличия сигналов управления.

Пускатели выполняют реверсивное управление двигателем ЭП. При быстром переключении на противоположное направление пускатели выдерживают паузу не менее 20 ms.

При необходимости пускатели ПБР-ЗИК могут выполнять торможение ЭД включением его на короткий промежуток времени в обратную сторону. Время включения ЭД в обратную сторону для торможения устанавливается регулировочным элементом "ТОРМОЗ" в диапазоне 0-120 ms.

### **1.6.2.2 Контроль направления движения**

Направление вращения трехфазного ЭД зависит от чередования фаз, подключенных к его обмоткам. При ремонтных, монтажных работах в сетях электропитания, чередование фаз, подводимых к двигателю ЭП, может измениться. При этом ЭД будет вращаться в правильную сторону, в пускателях имеется автокоррекция чередования фаз.

## **1.6.3 Контроль исправности и защитное отключение**

1.6.3.1 Пускатели ПБР-ЗИК имеют датчик тока фазы С (в ПБР-ЗИК контролируется средний вывод "Выход Ср"). По данным, получаемым с этого датчика, а также с использованием отсчета интервалов времени пускатели контролируют исправность аппаратуры, ЭП и арматуры.

Пускатель выполняет самоконтроль работоспособности аппаратуры. Проверяется исправность узлов пускателя – отсутствие обрыва или пробоя силовых элементов, наличие входного напряжения.

1.6.3.2 При обнаружении неисправности пускатель отключает ЭД, сигнализирует миганием индикаторов и изменением состояния дискретного выхода "НЕИСПРАВНОСТЬ". Ошибка сохраняется в энергонезависимой памяти.

## 1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На каждый пускатель крепится табличка, на которую нанесены следующие данные:

- надпись "Сделано в России" (для экспортных поставок на языке, указанном в заказе);
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя для поставок на внутренний рынок;
- условное обозначение пускателей "ПБР-ХИК-4": где Х – 2 (однофазная сеть) или 3 (трехфазная сеть);
- номинальное напряжение питания и частота напряжения питания;
- климатическое исполнение;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- знак "Опасность поражения электрическим током" по ГОСТ 12.4.026.

1.7.2 Пускатели имеют дополнительную табличку с функциональной схемой пускателя и краткой инструкцией по настройке в виде диаграммы.

1.7.3 Транспортная маркировка соответствует требованиям ГОСТ 14192 и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки, имеющие значения: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх".

1.7.4 Пускатели пломбируются мастикой битумной. На месте выполнения пломбировки, соответствующем требованиям конструкторской документации, поставлено клеймо ОТК.

## 1.8 Упаковка

1.8.1 Консервация и упаковывание пускателей в потребительскую тару производятся в соответствии с требованиями конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.8.2 Перед упаковыванием пускатели подвергаются консервации по варианту защиты ВЗ-10 и варианту внутренней упаковки ВУ-5 по ГОСТ 9.014.

Срок защиты без переконсервации по ГОСТ 9.014 в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150 – 1 год.

1.8.3 Масса брутто ящиков не более 80 kg.

## **2 Настройка пускателей**

### **2.1 Общие положения**

Конфигурация пускателей (особенности функционирования) должна быть настроена соответствующими параметрами с помощью средств аппаратной настройки.

### **2.2 Аппаратная настройка**

2.2.1 С помощью регулировочных элементов "ТОК" и "ТОРМОЗ" и кнопки "СБРОС" на лицевой панели пускателя ПБР-ЗИК можно задать уставку ограничения тока и время торможения ЭД. Регулировочным элементом "ТОК" и кнопкой "СБРОС" на лицевой панели ПБР-2ИК можно задать уставку ограничения тока. Структурная схема режимов просмотра и регулировки параметров настройки представлена в приложении И.

2.2.2 Нажать на кнопку "СБРОС" и удерживать ее (около 10 s) до тех пор, пока не замигает индикатор. Должен мигать индикатор "ЗАКР" одиночными импульсами (параметр ток уставки – "ТОК"). При этом постоянно светится определенная комбинация индикаторов, по которой можно определить значение установленного тока уставки (таблица 5).

Для перехода в режим просмотра параметра "ТОРМОЗ" на ПБР-ЗИК нажать кнопку "СБРОС" (короткое нажатие) должен замигать индикатор "ОШ" одиночными импульсами (параметр "время торможения ЭД" – "ТОРМОЗ"). При этом постоянно светится определенная комбинация индикаторов, по которой можно определить значение установленного времени торможения ЭД (таблица 6).

2.2.3 Для того, чтобы поменять значение одного из параметров, после входа в режим просмотра необходимо перейти в режим установки путем повторного длительного нажатия кнопки "СБРОС" (около 10 s), до тех пор, пока нужный индикатор ("ЗАКР" или "ОШ") не замигает сериями из трех импульсов. После этого регулировочным элементом ("ТОК" или "ТОРМОЗ") установить требуемое значение соответствующего параметра. Эти изменения можно проконтролировать по индикации светодиодов согласно таблицам 5 и 6.

2.2.4 Для сохранения установленного параметра необходимо длительное нажатие кнопки "СБРОС". Как только мигнет установленное значение, кнопку отжать. Установленный параметр (ток уставки или время торможения ЭД) сохранился. Пускатель перешел в рабочий режим.

Если нет необходимости сохранять последние данные, для выхода из режима настройки нажать кнопку "СБРОС" (короткое нажатие).

### **2.3 Контроль направления вращения ЭД**

После подключения пускателя к трехфазной сети и подключения к пускателю ЭД нужно выполнить пробный пуск ЭД в направлении "Закрывать" или "Открывать". Если ЭД вращается в другом направлении, для изменения направления вращения ЭД необходимо изменить подключение фаз ЭД.

### **2.4 Настройка торможения ЭД противовключением**

2.4.1 При необходимости пускатели ПБР-ЗИК могут выполнять торможение ЭД включением его на короткий промежуток времени в обратную сторону. Время включения ЭД в обратную сторону может задаваться в пределах (20-120) ms. При задании значения менее 20 ms торможение не выполняется.

2.4.2 При переключении на противоположное направление пускатели выдерживают фиксированную паузу не менее 20 ms.

Если торможение включено, оно выполняется следующим образом. ЭД выключается на время не менее 20 ms (задержка реверса). Затем ЭД включается в обратную сторону на время, заданное регулировочным элементом "ТОРМОЗ".

### **3 Использование по назначению**

#### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

3.1.1 Не допускается использовать пускатели в условиях, отличающихся от условий, оговоренных в 1.2.

3.1.2 Работы по монтажу и эксплуатации пускателей разрешается выполнять персоналу, имеющему допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 V.

#### **3.2 Подготовка пускателей к использованию**

3.2.1 При распаковке пускателя произвести его внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса и клеммной колодки.

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

3.2.2 При внесении пускателя с мороза в теплое помещение оставить пускатель в заводской упаковке в помещении на 6 h для того, чтобы пускатель постепенно принял температуру окружающего воздуха.

3.2.3 Перед установкой на объект пускатель необходимо проверить на работоспособность по 3.3. Произвести настройку пускателя для работы с конкретным типом ЭД:

- задать уставку ограничения тока;
- задать время торможения ЭД (для ПБР-ЗИК).

#### **3.3 Проверка работоспособности**

3.3.1 Проверка работоспособности пускателей производится по схемам приложения К.

3.3.2 Концевые выключатели ЭП должны быть предварительно настроены. Проверку управления ЭП проводить при заводских настройках параметров по следующей методике:

- произвести аппаратную настройку пускателя регулировочными элементами по 2.2;
- включить автомат защиты QF1. На пускателе должен мигать зеленый индикатор "РАБ" и включиться индикатор VD2 ("ГОТОВНОСТЬ") в схеме проверки;
- установить переключатель S1 в положение "1" ("ОТКРЫТЬ"), убедиться, что мигает индикатор "ОТКР", двигатель ЭП включился, и выходной орган ЭП вращается в направлении "Открыть";
- установить переключатель S1 в положение "3" ("ЗАКРЫТЬ"), убедиться, что мигает индикатор "ЗАКР", двигатель ЭП включился и выходной орган ЭП вращается в направлении "Закреть";
- установить переключатель S1 в среднее положение "2" ("СТОП").

Если при выполнении проверки срабатывает защита и мигает красный индикатор "ОШ", установить по индикаторам "РАБ", "ОТКР" и "ЗАКР" причину неисправности в соответствии с приложением Д таблица Д.1 и устранить ее.

#### **3.4 Монтаж пускателей**

3.4.1 Пускатели монтируются на металлическую DIN-рейку шириной 35 mm и закрепляются с помощью защелки.

3.4.2 Цепи управления пускателем должны быть подключены отдельным кабелем. Кабель управления должен быть пространственно разнесен с кабелем силовых цепей.

При размещении пускателей в шкафу для обеспечения свободной циркуляции воздуха расстояние верхней, нижней и боковых поверхностей шкафа от пускателей должно составлять не менее 50 mm.

Схемы внешних подключений пускателей ПБР-ИК приведены в приложении Ж.

Пример реализации схем АСУ ТП с использованием пускателя ПБР-ИК и другого оборудования производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация" приведен в приложении Е.

После установки пускателя на объект необходимо проверить правильность монтажа цепей, подключенных к пускателю, и убедиться в том, что пускатель работает при управлении от контроллера (регулятора).

#### 4 Техническое обслуживание и текущий ремонт

##### 4.1 Общие указания

4.1.1 Специального технического обслуживания (ТО) пускатели не требуют. Для обеспечения нормальной работы пускателей рекомендуется выполнять работы согласно таблице 7.

Таблица 7

Вид ТО	Наименование работы	Примечание
Профилактический осмотр	Осмотр мест крепления, электрических разъемов. Очистка пускателей от пыли путем протирания доступных частей, а также путем воздушной продувки сухим и чистым сжатым воздухом остальных его частей	Периодичность профилактических осмотров пускателей устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже 1 раза в квартал
Периодическое ТО	Проверка по 3.3 настоящего РЭ	Периодичность – 1 раз в 2 года

#### **ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПУСКАТЕЛЕЙ ПРИ ПОДАННОМ НАПРЯЖЕНИИ!**

4.1.2 К техническому обслуживанию допускается персонал, имеющий специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок до 1000 V, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

4.1.3 Пускатели с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, подлежат текущему ремонту.

Во время гарантийного срока текущий ремонт производит предприятие-изготовитель или выдает разрешение потребителю (при согласии потребителя) на проведение ремонта.

Сведения о гарантиях изготовителя приведены в паспорте пускателя.

После гарантийного срока текущий ремонт проводится потребителем, при невозможности проведения текущего ремонта пускателя потребителем, он проводится на предприятии-изготовителе. В период после гарантийного срока текущий ремонт проводится по отдельному договору.

##### 4.2 Меры безопасности

#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ПОДАЧЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА ПУСКАТЕЛЬ НА КЛЕММАХ ДВИГАТЕЛЯ ПРИСУТСТВУЕТ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ С НАГРУЗКОЙ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ С ПУСКАТЕЛЯ!**

4.2.1 При работе с пускателями необходимо соблюдать требования безопасности для электроустановок напряжением до 1000 V\*.

4.2.2 Все работы по монтажу пускателей производить при полностью снятом напряжении питания. При этом необходимо выполнить мероприятия по предотвращению ошибочной подачи напряжения на пускатели.

\*При поставках на единой таможенной территории Таможенного союза в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок". При поставках на экспорт в соответствии с нормативными документами страны, куда поставляется пускатель.

### 4.3 Возможные неисправности и методы их устранения

4.3.1 При поиске неисправностей в первую очередь следует проверить наличие напряжения сети и наличие сигналов управления, соответствие их маркировке на пускателе. Проверить надежность подсоединения ЭД и цепей управления. Проверить соответствие установленных режимов работы пускателя фактическим режимам привода.

4.3.2 Варианты неисправностей и методов их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8

Неисправность	Причина	Методы устранения
При подаче напряжения не светится индикатор "РАБ"	– не подключена клемма "N"; – неисправен источник питания пускателя	– подключить нейтраль; – связаться с производителем
Индикатор "РАБ" включен, но пускатель не реагирует на сигналы управления	– средняя точка входов управления не подключена к источнику питания; – неисправен источник питания 24 V	– поставить перемычку между клеммой "Ср" и одной из клемм источника питания (" $U_n(+24)$ " или " $U_n(-24)$ "); – измерить напряжение на клеммах " $U_n(+24)$ " и " $U_n(-24)$ "; – связаться с производителем
Есть ток в ЭД при отсутствии сигналов управления, при подаче сигнала управления срабатывают автоматы защиты	Неисправность силовых цепей	– заменить пускатель; – связаться с производителем
Срабатывает защитное отключение и мигает индикатор "ОШ"	Обнаружена ошибка	Установить по индикаторам причину неисправности и устранить ее

---

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Пускатели в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются любым видом крытого транспорта (авиационным – в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами.

5.2 Условия транспортирования пускателей должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные пускатели не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных пускателей на транспортное средство должен исключать их перемещение.

5.4 Условия хранения пускателей в упаковке – 1 по ГОСТ 15150 (отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах; температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С; влажность (60-80) %).

5.5 Правила расположения пускателей в хранилищах должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52931.

Хранить пускатели следует на стеллажах.

Расстояние от пускателя до стен и пола хранилища должно быть не менее 100 мм.

Расстояние между отопительными устройствами хранилища и пускателем должно быть не менее 0,5 м.

Воздух хранилища не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов.

**Приложение А**  
(обязательное)

**Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ**

Таблица А.1

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта РЭ
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.8.2
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	1.2.9
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	1.2.9
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.7.3
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.4
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	1.2.1, 1.8.2, 5.2, 5.4
ГОСТ 18311-80	Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий	1.1.2
<b>ГОСТ 12.4.026-2015</b>	ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний	1.7.1
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.2.2, 1.2.3, 5.5

**Приложение Б**  
**(обязательное)**  
**Запись обозначения пускателей**

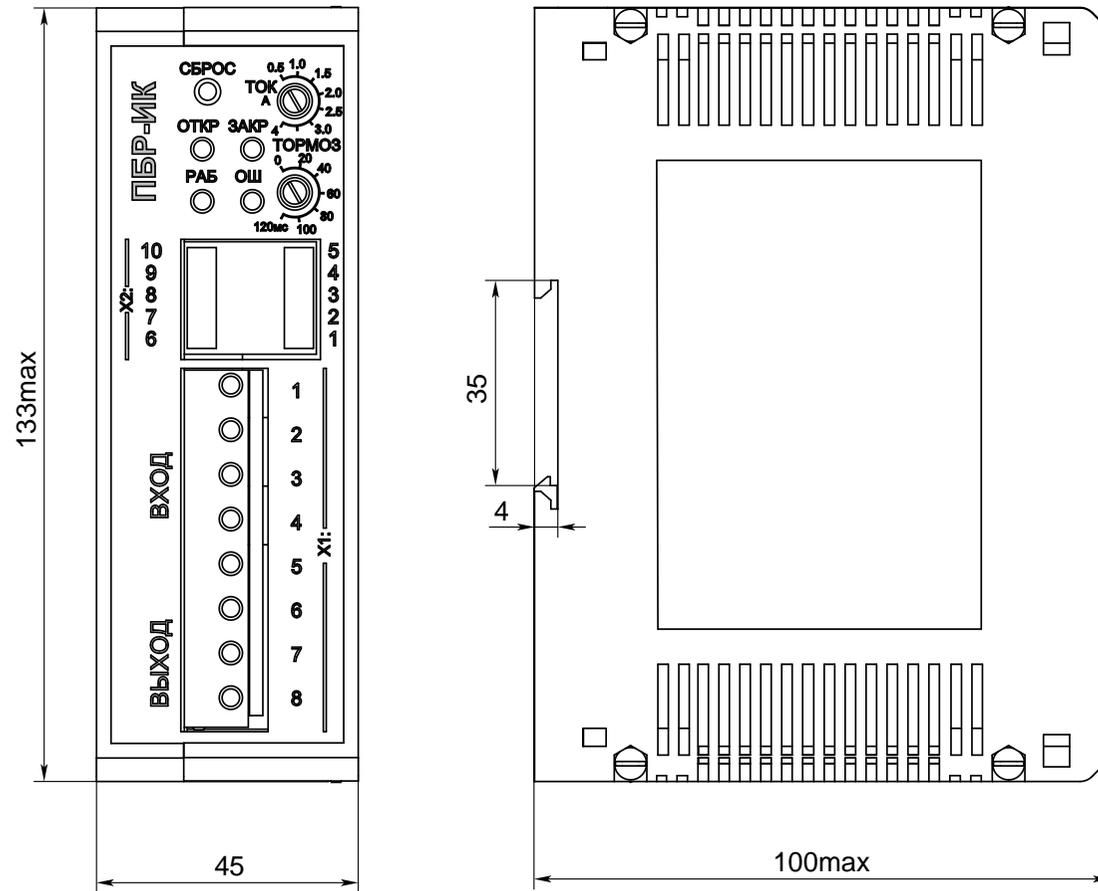


**Приложение В**  
(обязательное)  
**Модификации пускателей**

Таблица В.1

Модификация	Напряжение питания, V	Частота, Hz	Климатическое исполнение	Максимальный коммутируемый ток в режиме ПВ 25 %, А
ПБР-3ИК-4*	380	50	УХЛ3.1	4
ПБР-2ИК-4	220			
* Базовое исполнение.				

**Приложение Г**  
(обязательное)  
**Габаритные и установочные размеры пускателей**



**Рисунок Г.1** – Пускатель ПБР-3ИК

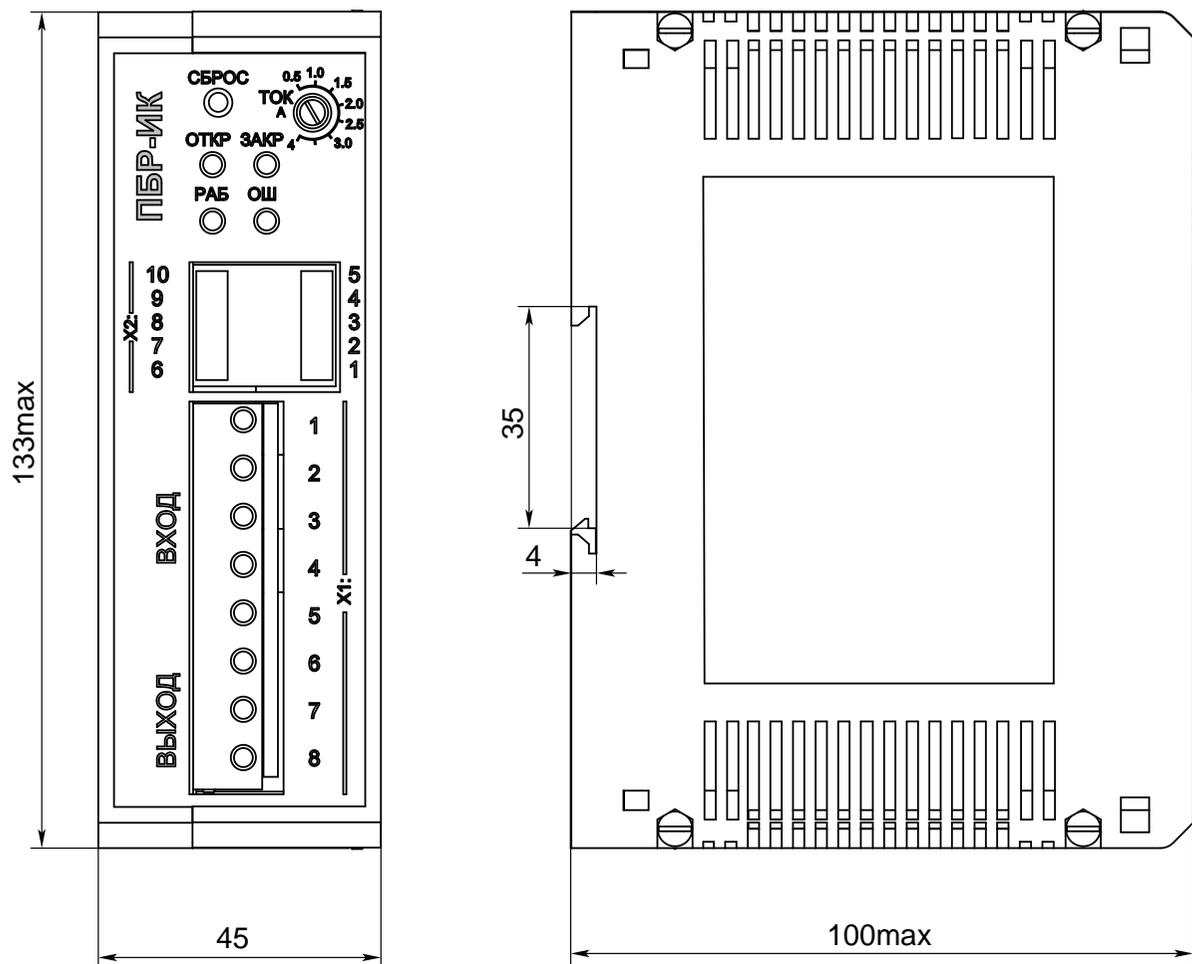


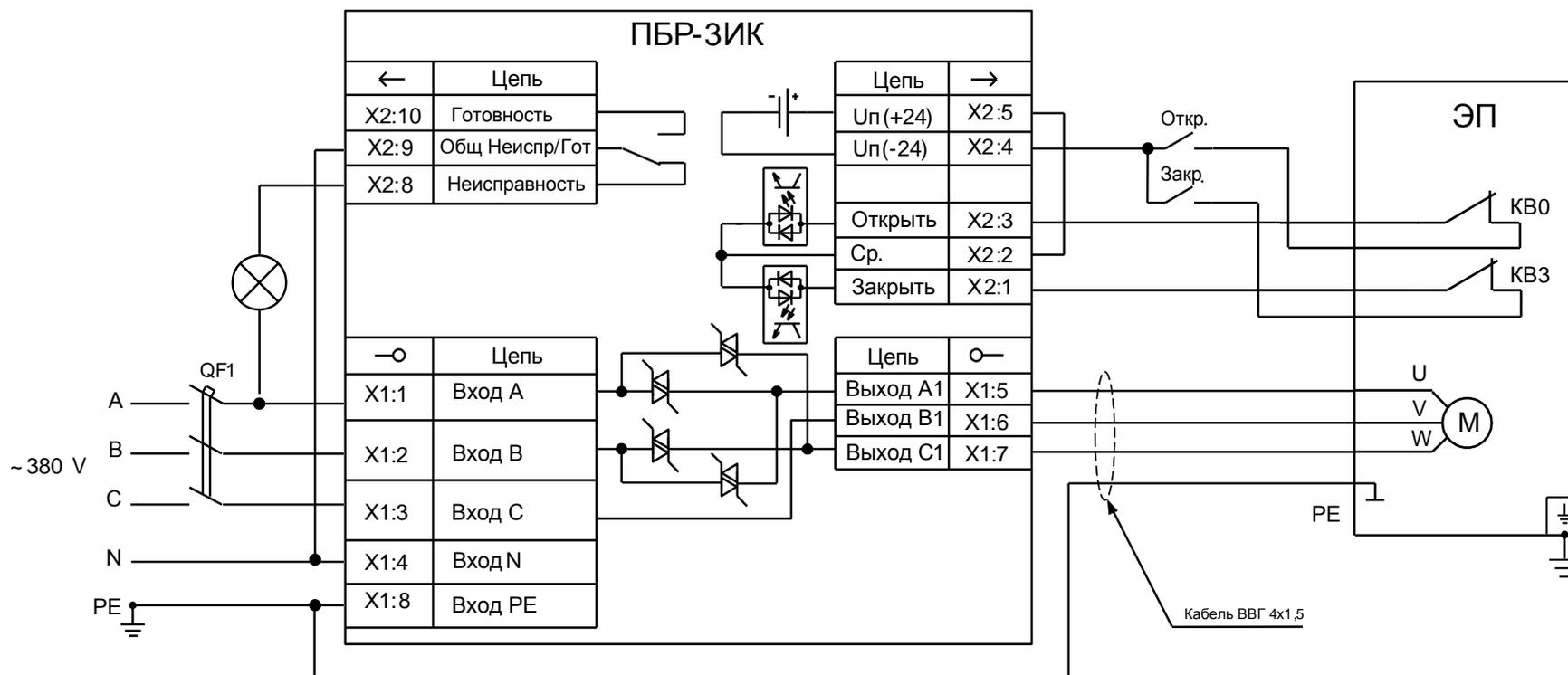
Рисунок Г.2 – Пускатель ПБР-2ИК

**Приложение Д**  
(обязательное)  
**Индикация ошибок**

Таблица Д.1

Неисправность	Индикатор "РАБ"	Индикатор "ОТКР"	Индикатор "ЗАКР"	Индикатор "ОШ"
1 КЗ в силовых цепях				
2 Замыкание выходных цепей на «землю» или пробой силовых элементов				
3 Недогрузка в силовых цепях				
4 Перегрузка по току				
5 Неисправность по фазам (отсутствие одной из фаз)*				
<p>* Только для пускателей ПБР-ЗИК.</p> <p>Условные обозначения:</p> <p> - индикатор не светится (выключен);</p> <p> - индикатор постоянно светится;</p> <p> - индикатор мигает.</p>				

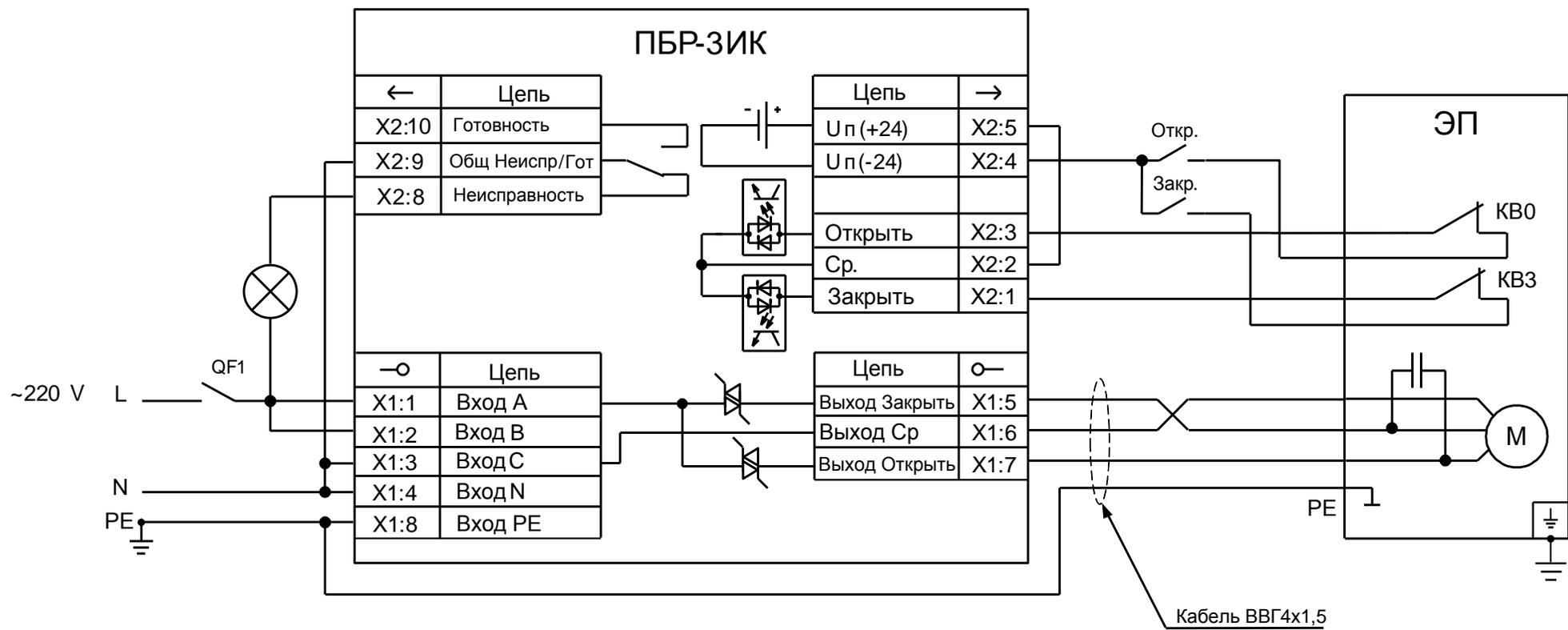
**Приложение Е**  
(рекомендуемое)  
**Схемы управления ЭП**



QF1 – выключатель автоматический;  
KB0 – концевой выключатель открытия;  
KB3 – концевой выключатель закрытия

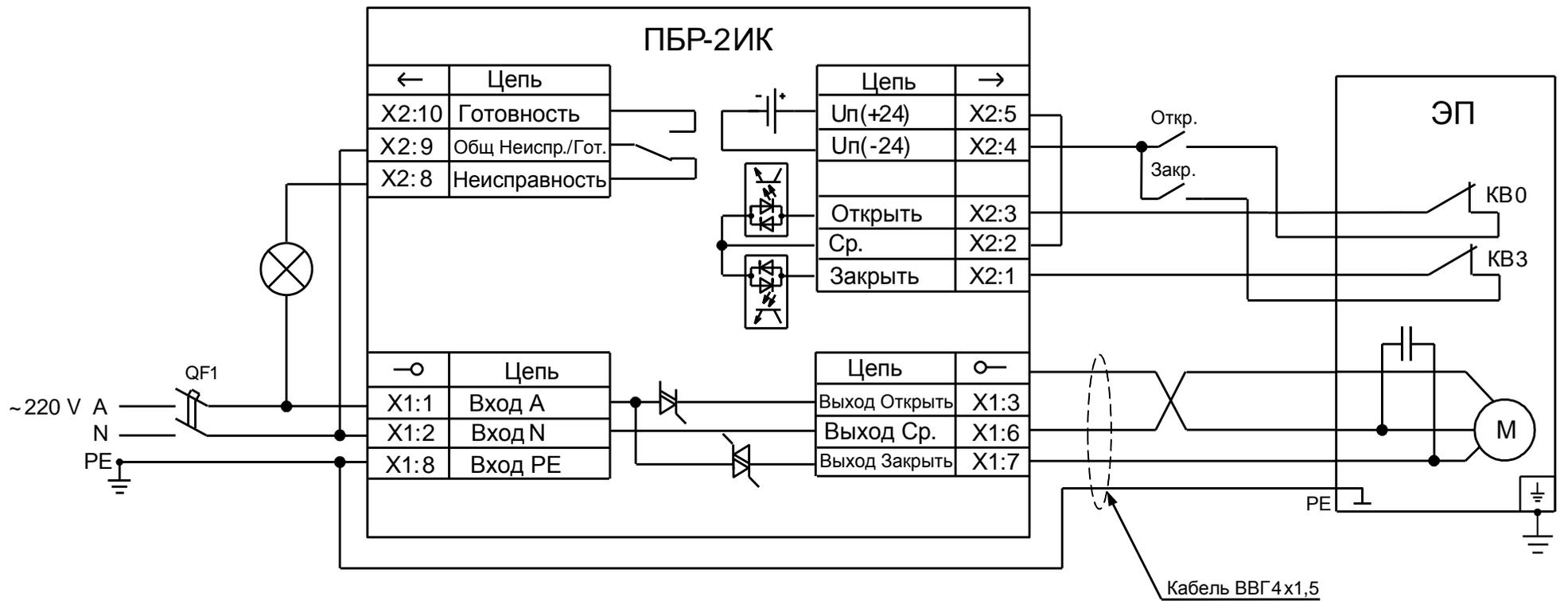
Управление осуществляется от контроллера с пассивными дискретными выходами с общим "+" и пассивными дискретными входами с общим "-" с питанием от встроенного источника ПБР-ЗИК-4

Рисунок Е.1 – Схема управления ЭП с использованием пускателя ПБР-ЗИК



QF1 – выключатель автоматический;  
 KB0 – концевой выключатель открытия;  
 KB3 – концевой выключатель закрытия

Рисунок Е.2 – Схема подключения пускателя ПБР-3ИК при однофазном подключении



QF1 – выключатель автоматический;  
 КВ0 – концевой выключатель открытия;  
 КВ3 – концевой выключатель закрытия

Рисунок Е.3 – Схема управления ЭП с использованием пускателя ПБР-2ИК

**Приложение Ж**  
(обязательное)  
**Схемы внешних подключений пускателей**

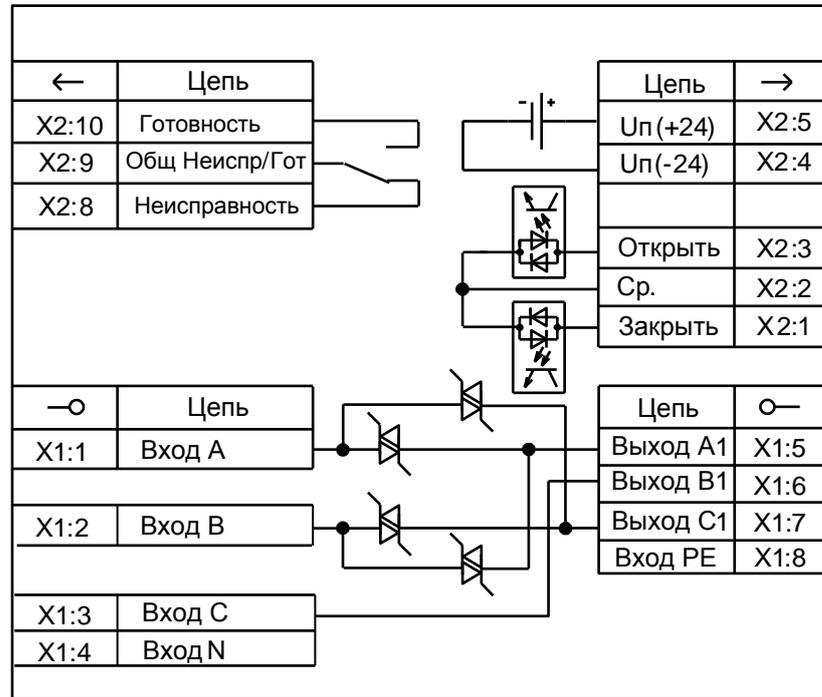


Рисунок Ж.1 – Схема ПБР-3ИК-4

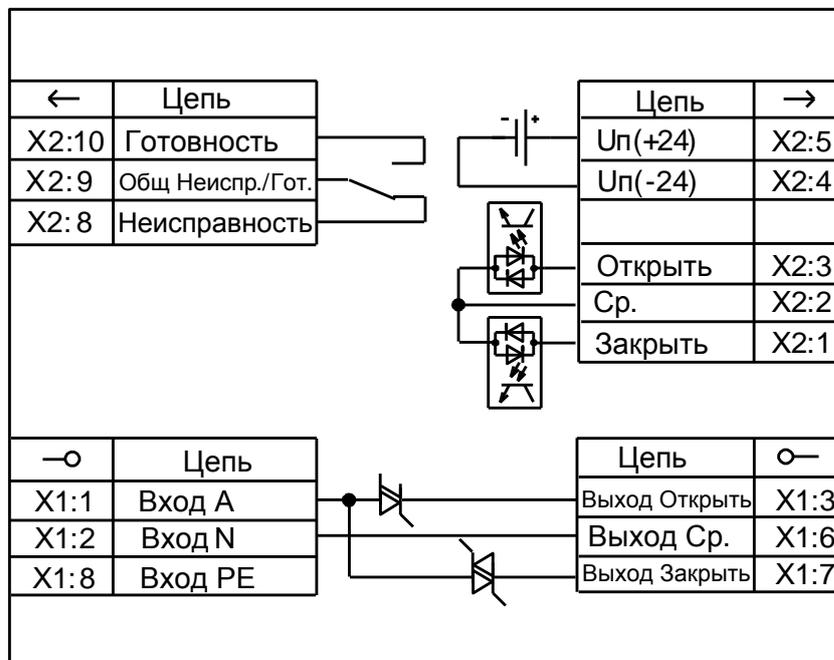
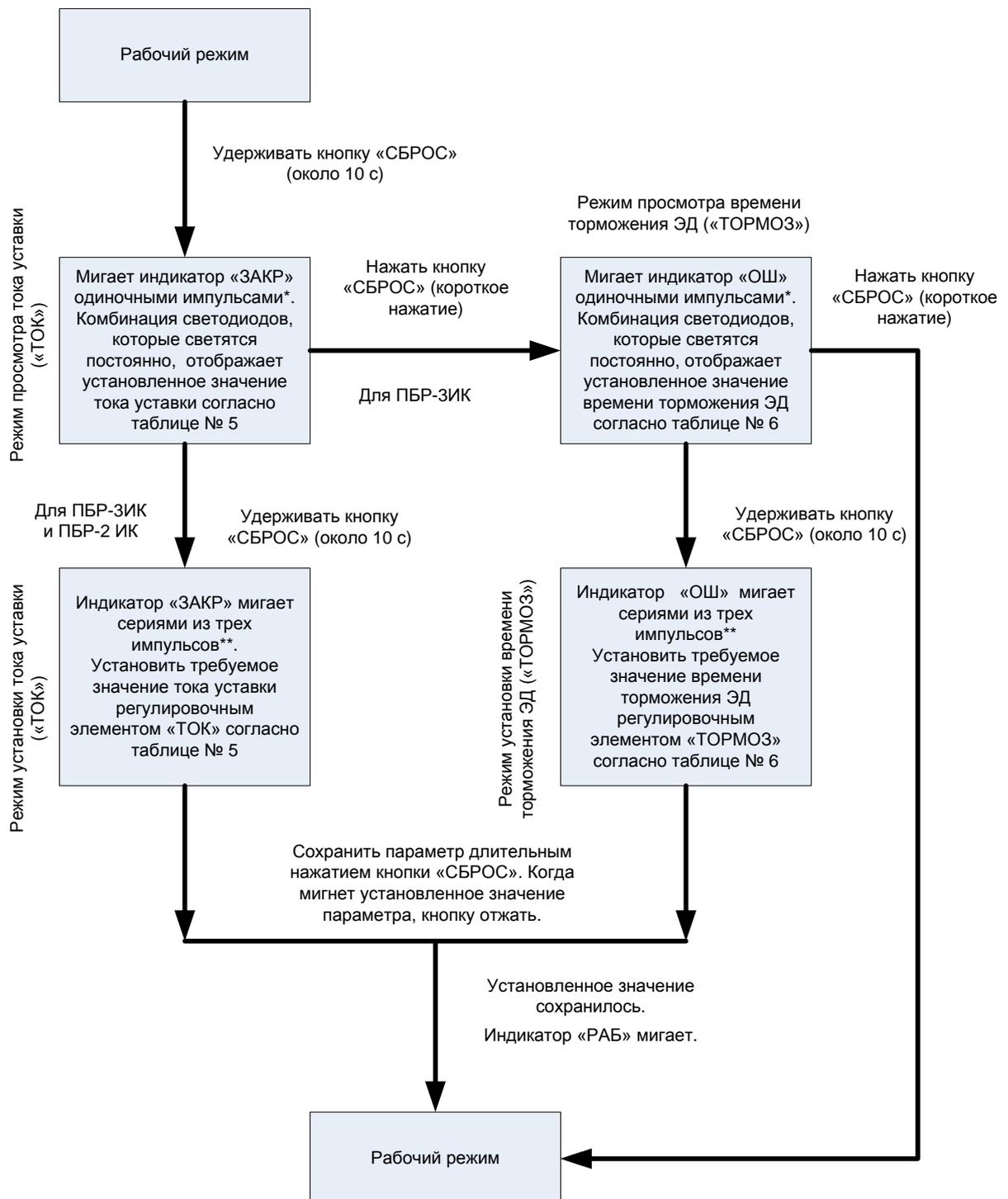


Рисунок Ж.2 – Схема ПБР-2ИК-4

## Приложение И (обязательное)

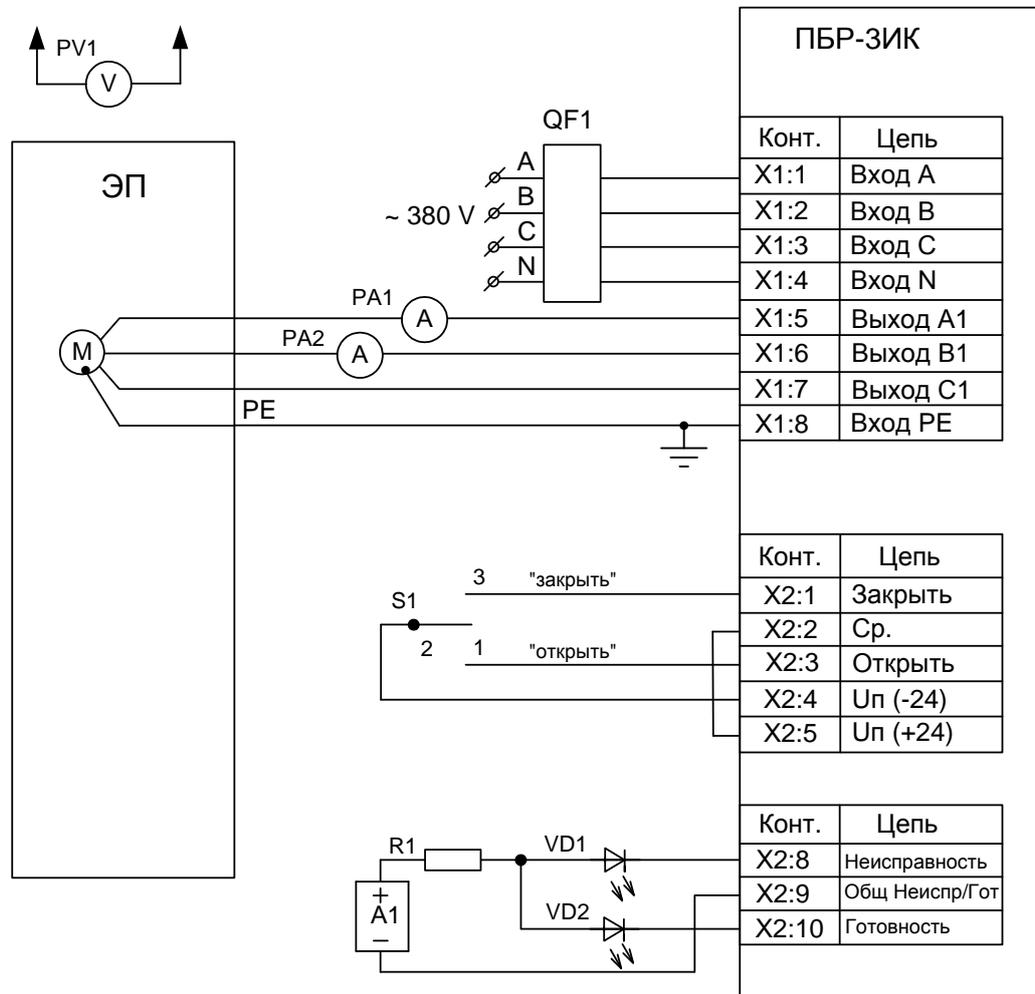
### Структурная схема режимов просмотра и регулировки параметров настройки



\* Импульс миганиями индикатора короткий, если он не участвует в отображении значения параметра (тока уставки или времени торможения ЭД). Импульс мигания индикатора более длительный, если он участвует в отображении значения параметра

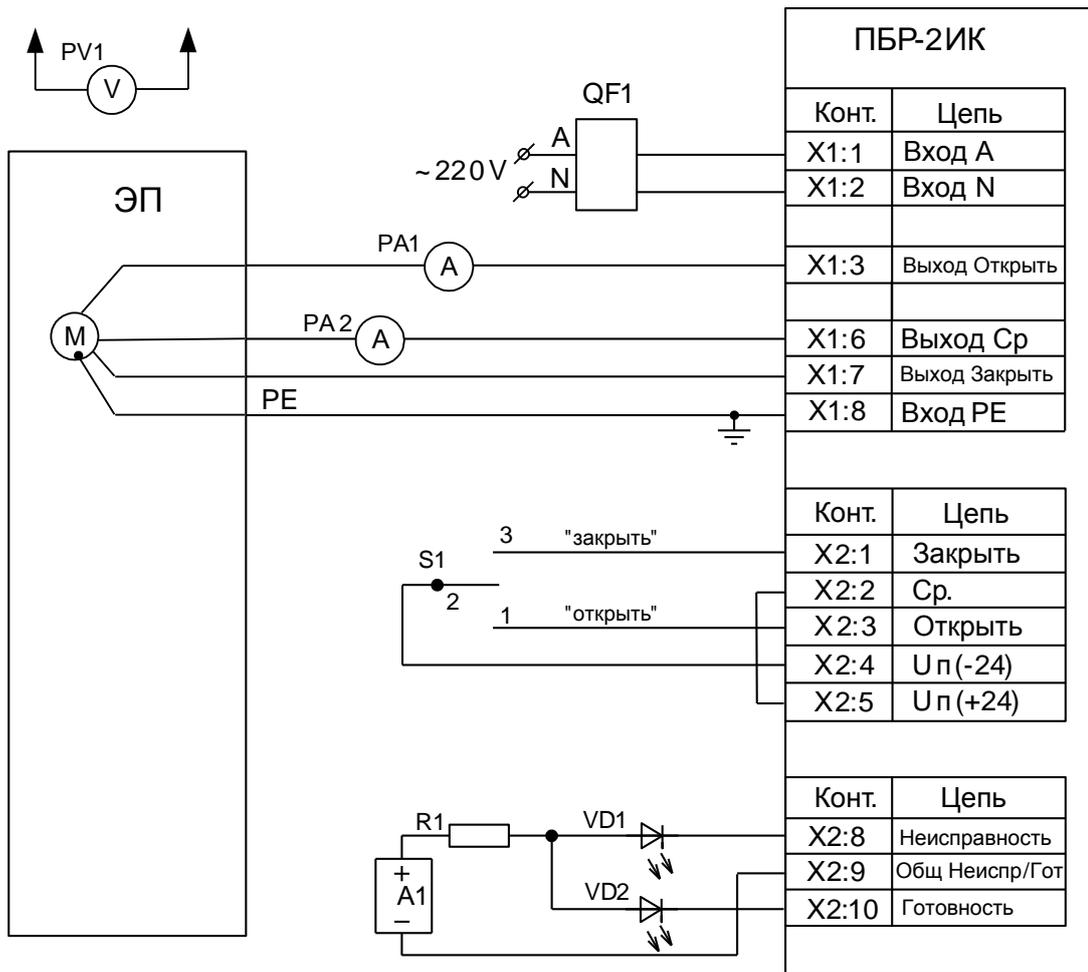
\*\* В паузах между миганиями индикатор включен, если участвует в отображении значения параметра, или отключен, если не участвует в отображении значения параметра.

**Приложение К**  
(обязательное)  
**Схемы проверки пускателей**



- А1 – источник питания постоянного тока 24 V, не менее 50 mA;  
 PA1, PA2 – амперметр ЩПО1, (0-10) A;  
 PV1 – вольтметр ЩПО2.01, (0-750) V;  
 QF1 – выключатель автоматический ВА47-29, 25 A;  
 R1 – резистор С2-33Н-0,25-1кОм±10 %;  
 S1 – тумблер П2Т-1Л;  
 VD1– светодиод L-132ХИТ (красный);  
 VD2 – светодиод L-132ХГТ (зеленый)

Рисунок К.1 – Схема проверки управления двигателем ЭП для пускателя ПБР-ЗИК



- A1 – источник питания постоянного тока 24 V, не менее 50 mA;  
 PA1, PA2 – амперметр ЩПО1, (0-10) A;  
 PV1 – вольтметр ЩПО2.01, (0-750) V;  
 QF1 – выключатель автоматический ВА47-29, 25 A;  
 R1 – резистор С2-33Н-0,25-1кОм±10 %;  
 S1 – тумблер П2Т-1Л;  
 VD1– светодиод L-132ХИТ (красный);  
 VD2 – светодиод L-132ХГТ (зеленый)

Рисунок К.2 – Схема проверки управления двигателем ЭП для пускателя ПБР-2ИК

АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация"

428020, Россия,

Чувашская Республика,

г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1

тел.: (8352) 30-51-48, 30-52-21

**[www.abs-zeim.ru](http://www.abs-zeim.ru)**