



# **ПУСКАТЕЛЬ БЕСКОНТАКТНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ PBR-T**

Исполнение PBR-TB

*Руководство по эксплуатации*  
TREI.421811.001-01 РЭ

2015

© «ТРЭИ ГмбХ», 2015

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. «ТРЭИ ГмбХ» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

Фирма «ТРЭИ ГмбХ» является владельцем авторских прав на PBR-T в целом, на оригинальные технические решения, примененные в данном изделии, а также на встроенное системное программное обеспечение.

Фирма «ТРЭИ ГмбХ» постоянно совершенствует и развивает свою продукцию. В связи с этим информация, содержащаяся в данном документе, может изменяться без дополнительного уведомления пользователей. Фирма «ТРЭИ ГмбХ» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

**Все права на этот документ принадлежат фирме «ТРЭИ ГмбХ». Никакая часть документа не может быть скопирована или воспроизведена без предварительного письменного разрешения фирмы «ТРЭИ ГмбХ».**

---

---

## ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Руководство предназначено для квалифицированного технического персонала, прошедшего специальную подготовку и обладающего знаниями в области измерительной, управляющей и регулирующей техники.

Неквалифицированное вмешательство в работу устройства или системы, а также несоблюдение правил техники безопасности могут вызвать аварии и поломки, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала. Поэтому доступ к устройствам и системе должен иметь только квалифицированный персонал.

Электричество опасно и может привести к получению травмы или к смертельному исходу в случае поражения им обслуживающего персонала.

Работы по техническому обслуживанию устройства на месте эксплуатации должны выполняться персоналом службы КИПиА предприятия-потребителя, имеющим 3 группу по электробезопасности и допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В, прошедшим специальный инструктаж и изучившим настоящее руководство.

Техническое обслуживание устройства должны проводить специалисты, имеющие уровень квалификации не ниже - слесарь КИПиА 4 разряда.

## МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Некоторые части прибора (платы) могут быть подвержены воздействию статических зарядов. Поэтому при выполнении действий, могущих вызвать повреждение устройства воздействием на него статического электричества, необходимо выполнить приведенные ниже указания:



**ВНИМАНИЕ!** При выполнении данной процедуры для защиты прибора от повреждения статическим электричеством необходимо надеть заземленный антистатический браслет.

Это предупреждение будет появляться в настоящем руководстве всякий раз, когда будут описываться какие-либо действия по обслуживанию устройства, которые потенциально могут вызвать его повреждение статическим электричеством.

## ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном разделе представлены различные виды используемых в руководстве предупреждений, предупреждающих вас о возможной угрозе безопасности или повреждению оборудования.



**ВНИМАНИЕ!**  
Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание повреждения оборудования.



**ОПАСНОСТЬ**  
Опасность поражения электрическим током: везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям техники безопасности во избежание поражения электрическим током. Перед выполнением дальнейших операций убедитесь, что все питание ОТКЛЮЧЕНО.

В этом случае Вы **ОБЯЗАНЫ** выполнить это требование и перед совершением дальнейших действий убедиться, что:

- отключено питание со всех подводящих кабелей;
- от оборудования, с которым Вы работаете, отключены все провода питания, если иное не указано в руководстве;
- вы выполняете все другие разумные меры предосторожности, относящиеся к данной ситуации.

При соблюдении всех этих мер предосторожности Вы можете работать с данным оборудованием в полной безопасности.

---



**ВНИМАНИЕ:** Тщательное изучение настоящего руководства является необходимым условием для монтажа и эксплуатации PBR-T.

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
<b>1 Описание и работа .....</b>	<b>7</b>
1.1 Назначение.....	7
1.2 Технические характеристики PBR-TV .....	7
1.3 Состав изделия.....	8
1.4 Устройство и работа пускателя .....	9
1.4.1 Индикация.....	10
1.5 Маркировка и пломбирование .....	10
1.6 Упаковка .....	10
<b>2 Использование по назначению .....</b>	<b>11</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	11
2.2 Подготовка изделия к использованию .....	11
2.2.1 Подключение питания и внешних цепей PBR-TV.....	11
2.2.2 Назначение контактов внешних разъемов PBR-TV .....	13
2.3 Использование пускателя PBR-T .....	14
2.3.1 Меры безопасности .....	14
<b>3 Техническое обслуживание .....</b>	<b>15</b>
3.1 Общие указания.....	15
3.1.1 Периодичность технического обслуживания.....	15
3.1.2 Требования к обслуживающему персоналу.....	15
<b>4 Текущий ремонт.....</b>	<b>15</b>
<b>5 Хранение .....</b>	<b>15</b>
<b>6 Транспортирование.....</b>	<b>15</b>

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, составом, устройством, функциональными возможностями пускателя бесконтактного реверсивного (ПБР) PBR-T (далее по тексту пускатель, устройство) и содержит всю необходимую информацию для установки, монтажа, пуска в эксплуатацию и обслуживания устройства.

Пускатель PBR-T предназначен для бесконтактного управления задвижками, электрическими исполнительными механизмами, электродвигателями запорной арматуры и другими электроприводами, питающимися от однофазной/трехфазной сети переменного тока.

Устройство выполнено в соответствии с требованиями технических условий TREI.421811.001 ТУ Пускатель бесконтактный реверсивный PBR-T.

Пускатели имеет различные исполнения, отличающиеся входным напряжением дискретных входов, наличием аналоговых входов, дополнительных дискретных входов и наличием интерфейса RS-485.

Данное РЭ распространяется на одну из модификаций PBR-T, а именно PBR-TB (он же код заказа):

PBR-TB - [-][-][-]

[+][-][-] тип подключаемого двигателя

0 - однофазный 220 В

1 - трехфазный 380 В

[-][+][-] наличие внутреннего источника питания 24 В

0 - нет

1 - есть, мощность 1,5 Вт

2 - есть, мощность 5 Вт

[-][-][+] температурный диапазон

0 - от 0 до 60°C

1 - от -40 до 60°C

Пример кода заказа: PBR-TB-010.

Если Вам потребуется дополнительная информация или возникнут вопросы, которые не освещены в данном руководстве, обратитесь за консультацией в фирму ООО«ТРЭИ ГмбХ».

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Пускатель бесконтактный реверсивный PBR-TV предназначен для управления электроприводами исполнительных органов (далее ИО): регулирующих клапанов, задвижек, шиберов и т.д., а так же другими электроприводами, питающимися от однофазной/трехфазной сети переменного тока.

PBR-TV применяется для управления технологическими процессами на производственных предприятиях в различных отраслях промышленности (нефтепереработка, нефтеоргсинтез, нефтеперекачивающие станции, коммерческий учет нефти, энергетика, коммунальная энергетика, мониторинг тепловых сетей, водоснабжение и пр.).

Рабочие условия эксплуатации приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Условия эксплуатации

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Температура окружающего воздуха	от -40 до 60 °С
Температура хранения	от 5 °С до 50 °С
Относительная влажность	от 30 до 85% при 35 °С
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
Вибрации	частотой от 30 до 500 Гц при ускорении 0,5g (4,9m/s <sup>2</sup> )
Удар	3g (29,4 m/s <sup>2</sup> )

## 1.2 Технические характеристики PBR-TV

Параметры силовых цепей управления электроприводом приведены в *таблице 2*.

Таблица 2

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Номинальное напряжение сети частоты 50 Гц, В - для трехфазных двигателей с напряжением 3х380 В - для однофазных двигателей напряжением 1х220 В	от 323 до 418 от 187 до 242
Коммутируемый ток двигателя при ПВ=25% и частоте включений до 630 вкл/час, А, не более	16
Максимальная амплитуда тока короткого замыкания (t=10 мс), А	300
Диапазон мощности подключаемого двигателя, кВт - трехфазный двигатель с напряжением 3х380 В - однофазный двигатель с напряжением 1х220 В	0,09 - 7,5 0,05 - 3
Падение напряжения на силовых ключах В, не более (на каждой фазе)	4
Максимальный ток утечки силовых ключей при отсутствии сигнала управления на входе мА, не более	3

Общие технические характеристики пускателя приведены в таблице 3.

Таблица 3

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Напряжение питания цепей управления, В	от 21 до 27 (DC)
Потребляемая мощность, не более, Вт	1,2
Электрическая прочность изоляции цепей пускателя 380 В относительно корпуса, VDC, не менее	2500
Электрическая прочность изоляции цепей управления относительно корпуса, VDC, не менее	2500
Электрическая прочность изоляции цепей пускателя 380 В относительно цепей управления, VDC, не менее	2500
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP20
Наработка на отказ, часов, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	156x131x51
Масса, кг, не более	0,8

Параметры дискретных входов управления PBR-TB приведены в таблице 4.

Таблица 4

<i>Обозначение сигнала</i>	<i>Назначение</i>	<i>Характеристики</i>
«ОТКРЫТЬ»	Открыть ИО	Номинальное напряжение, В 24 VDC; Порог, В - лог 0, менее 5; - лог 1, более 15
«ЗАКРЫТЬ»	Закрыть ИО	

### 1.3 Состав изделия

PBR-TB содержит:

- силовые элементы для включения электропривода ИО в прямом и инверсном направлении;
- цепи дискретных входов (24 В) для управления электроприводом ИО.

На лицевой части PBR-TB (см. рисунок 1) расположены три светодиода, а также клеммы для подключения однофазной/трехфазной сети, электродвигателя, клеммы ОТКРЫТЬ, ЗАКРЫТЬ.

Конструкция PBR-TB на DIN-рейке позволяет встраивать его в стандартные электротехнические шкафы или другое монтажное оборудование.





Рисунок 1 - Общий вид PBR-TB

## 1.4 Устройство и работа пускателя

Функциональная схема устройства представлена на рисунке 2.

Переменное сетевое напряжение 380 В двух фаз А и В через фильтр поступает на две пары тиристорных ключей, включенных по встречно-параллельной схеме. Каждая пара тиристоров имеет варисторную защиту и демпфирующие RC-цепочки, выполняющие защиту от кратковременных выбросов напряжения и тока. Далее напряжение поступает на выходной фильтр. Для уменьшения коммутационных помех управление силовыми элементами осуществляется в момент перехода напряжения фазы через ноль.

В пускателе имеются следующие группы цепей с гальванической изоляцией от схемы контроля и управления и друг от друга:

- цепи управления электроприводом ИО;
- цепи дискретных входов для подключения внешнего дискретного управления.

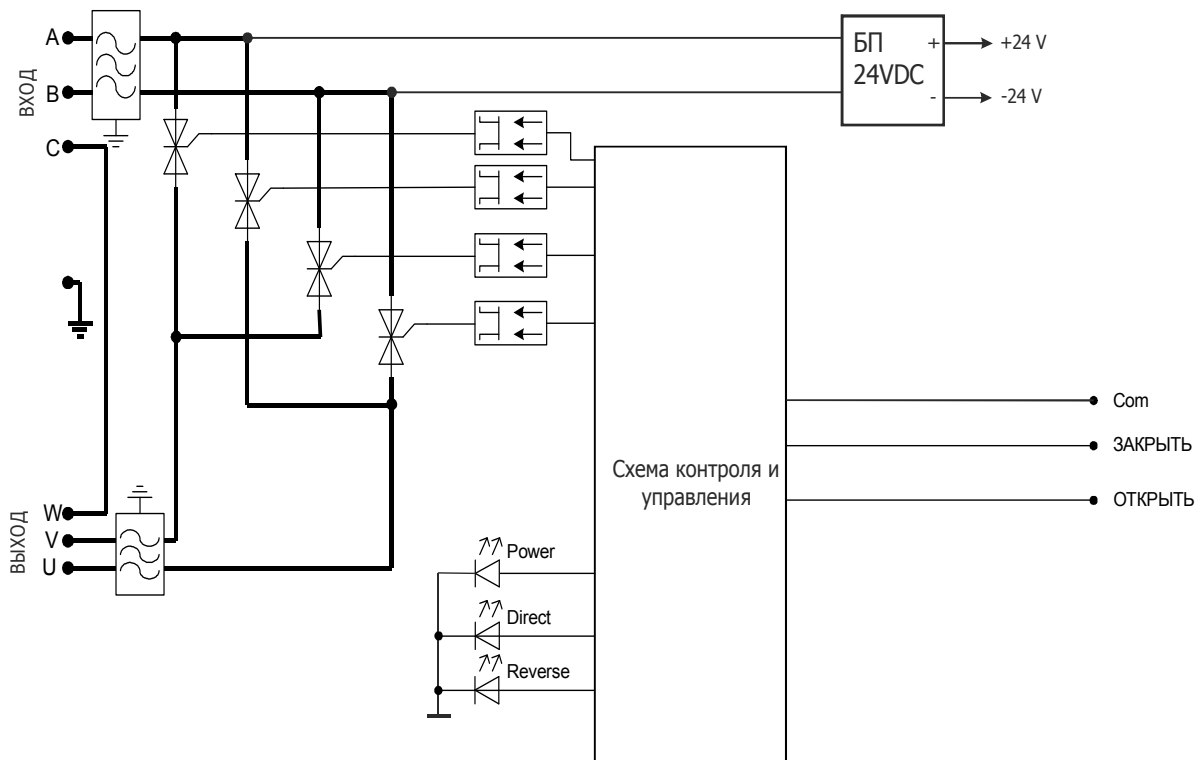


Рисунок 2 -Функциональная схема пускателя PBR-TB

Дискретные входы управления «**ОТКРЫТЬ**» и «**ЗАКРЫТЬ**» производят управление пускателем. Команда на открытие ИМ формируется подачей 24 VDC на вход «**ОТКРЫТЬ**». Команда на закрытие формируется подачей 24 VDC на вход «**ЗАКРЫТЬ**». «**Com**» общая цепь дискретных входов (либо «+», либо «-»).

### 1.4.1 Индикация

На лицевой стороне пускателя (см. рисунок 1) расположены следующие элементы индикации:

- светодиод Direct, при вращении двигателя в прямом направлении горит зеленым цветом,
- светодиод Reverse, при вращении двигателя в обратном направлении горит зеленым цветом,
- светодиод Power, при наличии питания модуля 24 В горит зеленым цветом.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка PBR-T содержит следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение, род тока и частоту питающей сети;
- данные о наличии дополнительных каналов.

## 1.6 Упаковка

Упаковывание устройства производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

## 2 Использование по назначению

Чертеж общего вида пускателя для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

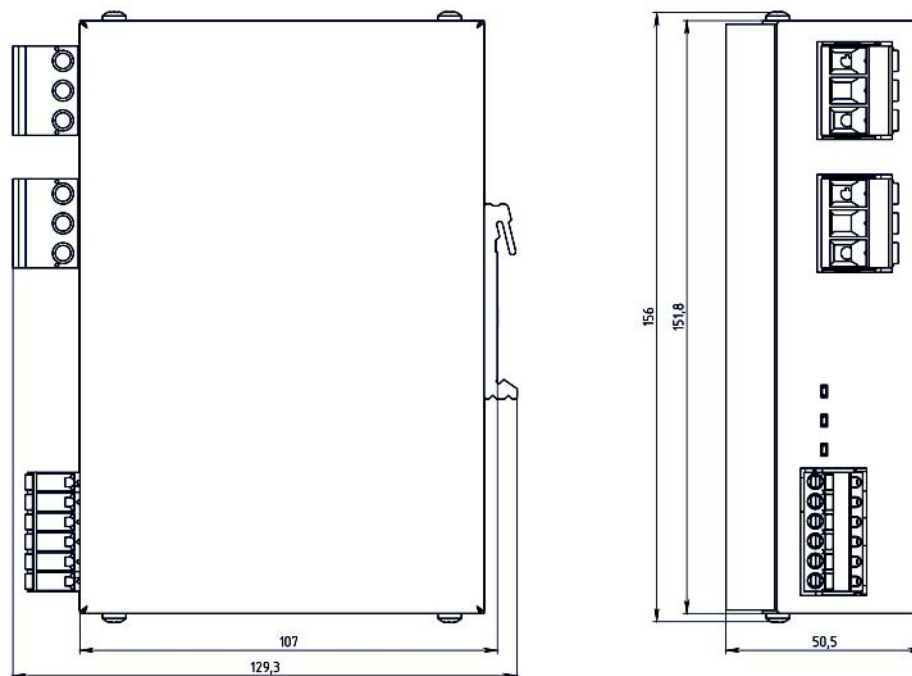


Рисунок 3 - Чертеж общего вида PBR-TB

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

К работе с РЭ на ПБР допускается персонал прошедший обучение и имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

Перед установкой пускателя необходимо проверить его внешний вид на предмет отсутствия механических повреждений корпуса и клемм. При наличии повреждений пускатель не подлежит эксплуатации.

Монтаж проводов пускателя допускается выполнять только при отключенном электропитании пускателя.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Подключение питания и внешних цепей PBR-TB

Подключение внешних цепей PBR-TB для исполнений PBR-TB-0X приведено на рисунке 4.

Полярность подключения внутреннего источника питания к общей точке выключателей, подключенных к клеммам Direct, Reverse и к клемме Com может быть любая.

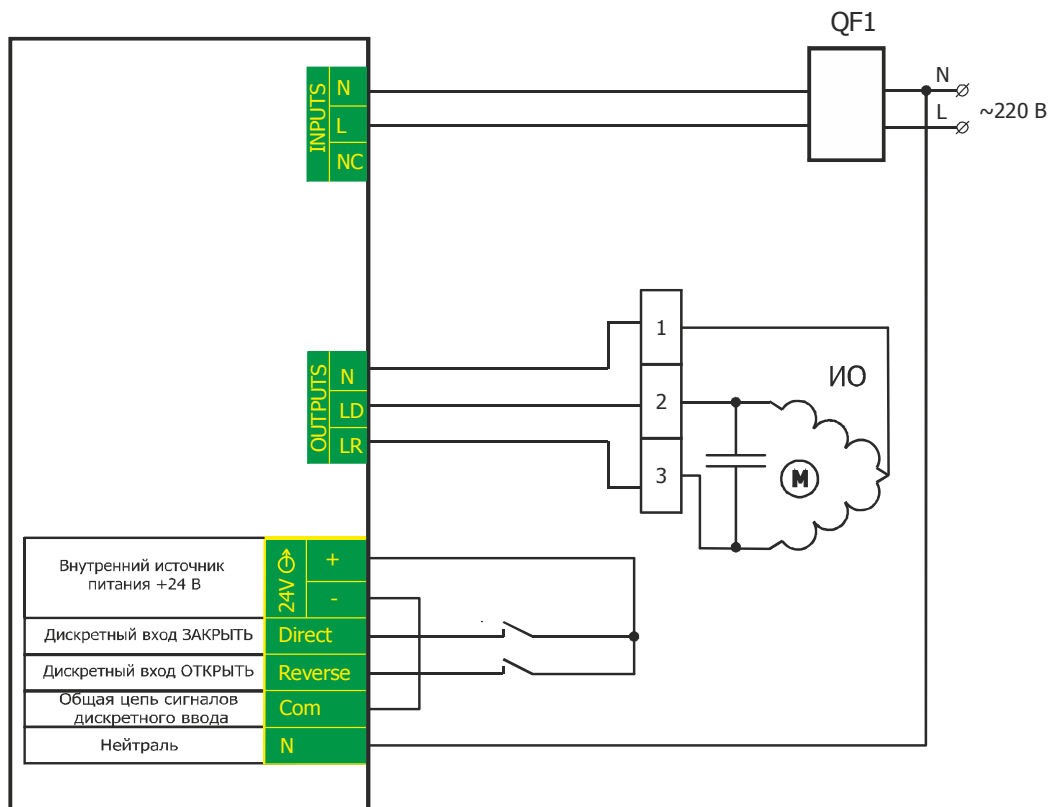


Рисунок 4 - Схема подключения внешних цепей PBR-TB-0X в однофазном исполнении

Подключение внешних цепей PBR-TB для исполнений PBR-TB-1X приведено на рисунке 5.

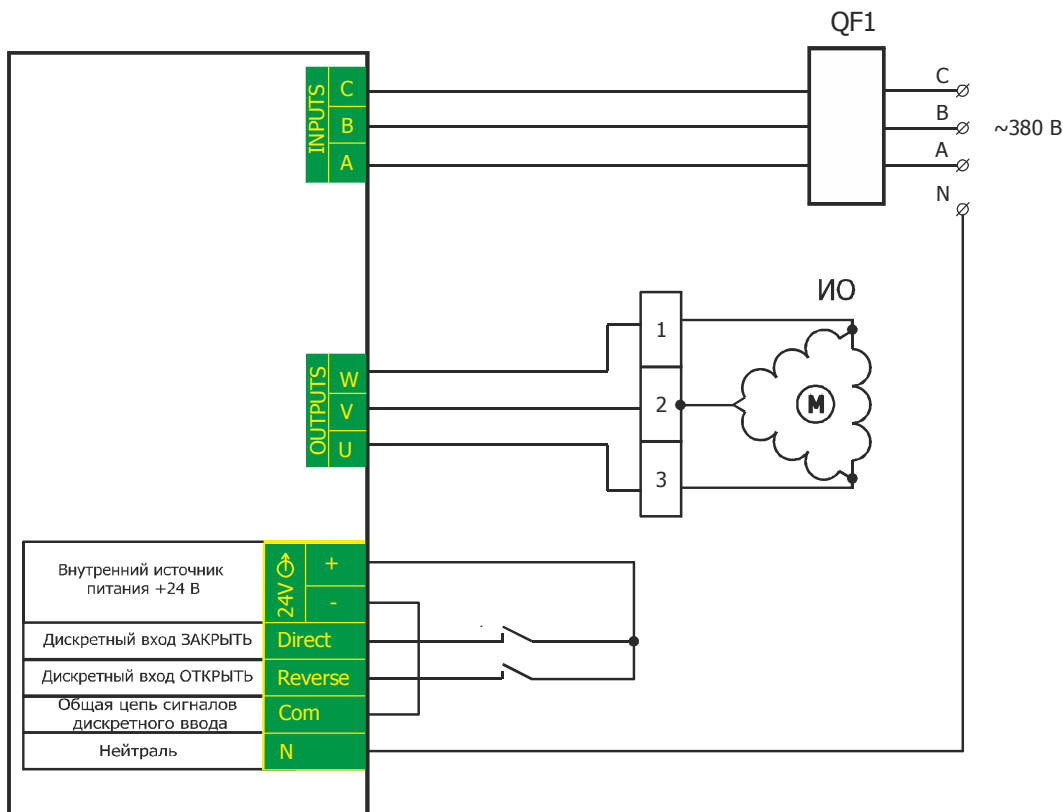


Рисунок 5 - Схема подключения внешних цепей PBR-TB-1X в 3-х фазном исполнении

## 2.2.2 Назначение контактов внешних разъемов PBR-TB

Назначение контактов внешних разъемов PBR-TB для исполнений PBR-TB-1X приведено в таблице 5.


Таблица 5

Обозначение сигнала	Назначение	Примечание
A	Фаза А (вход)	-
B	Фаза В (вход)	-
C	Фаза С (вход)	-
U	Фаза А (выход)	При реверсивном режиме фаза А и В меняются местами
V	Фаза В (выход)	
W	Фаза С (выход)	-
Direct	Дискретный вход, ЗАКРЫТЬ	-
Reverse	Дискретный вход, ОТКРЫТЬ	-
Com	Общая цепь сигналов дискретного входа	-
+	Внутренний источник питания +24 В	Для коммутации дискретных входов
-		
	заземление	Для варианта исполнения с внутренним источником мощностью 1,5 Вт
N	нейтраль	Для варианта исполнения с внутренним источником мощностью 5 Вт

Назначение контактов внешних разъемов PBR-TB для исполнений PBR-TB-0X приведено в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение сигнала	Назначение	Примечание
N	Нейтраль (вход)	-
L	Фаза (вход)	-
NC	Не используется (вход)	-
N	Нейтраль (выход)	-
LD	Фаза (выход)	При реверсивном режиме фаза переключается на LR
LR	Фаза (выход)	При реверсивном режиме фаза переключается на LD
Direct	Дискретный вход, ЗАКРЫТЬ	-
Reverse	Дискретный вход, ОТКРЫТЬ	-
Com	Общая цепь сигналов дискретного входа	-

<i>Обозначение сигнала</i>	<i>Назначение</i>	<i>Примечание</i>
+	Внутренний источник питания +24 В	Для коммутации дискретных входов
-		
	заземление	Для варианта исполнения с внутренним источником мощностью 1,5 Вт
N	нейтраль	Для варианта исполнения с внутренним источником мощностью 5 Вт

## 2.3 Использование пускателя PBR-T

При первом подключении пускателя нужно выполнить пуск двигателя в направлении открытия. Если двигатель вращается в нужном направлении то, подключение выполнено правильно. При неправильном подключении двигатель начинает вращаться в другом направлении. В этом случае нужно поменять местами фазы А и В при 3-х фазном питании (фаза и нейтраль при однофазном питании).

### 2.3.1 Меры безопасности

PBR-T при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте соответствует общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003.

Устройство имеет следующие характеристики, обеспечивающие безопасную эксплуатацию изделия:

– Электрическое сопротивление изоляции PBR-T между каждым контактом на разъеме для подключения внешних цепей каналов ввода/вывода, а также между каждой из клемм сетевого питания устройства и клеммой заземления:

- 20 МОм при нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при максимальном рабочем значении температуры;
- 2 МОм при максимальном рабочем значении относительной влажности.

– Электрическая прочность изоляции цепей питания пускателя 380 В относительно корпуса, цепей управления относительно корпуса и цепей питания пускателя 380 В относительно цепей управления обеспечивает отсутствие пробоя и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном постоянном напряжении 2500 В в нормальных климатических условиях и 1500 В при повышенной влажности.

Устройство не оказывает вредного и косвенного вредного воздействия на обслуживающий персонал и окружающую среду при транспортировании, хранении, эксплуатации и утилизации.

Безопасность при возникновении внутренних неисправностей устройства может быть гарантирована только при правильном заземлении и подключении питающей сети.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

Основной задачей технического обслуживания является обеспечение нормальных условий эксплуатации.

При размещении и монтаже на объекте пускатель должен заземляться.

Подключение сетевого питания и заземления должны производиться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

#### 3.1.1 Периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание включает проведение ежеквартальных осмотров. При ежеквартальном осмотре проверяется:

- места крепления, заземления, клеммы;
- отсутствие видимых механических повреждений и очистка при необходимости внешних поверхностей от пыли и грязи, а также воздушная продувка сухим и чистым сжатым воздухом;
- состояние заземляющего провода;
- надежность крепления устройства в конструктиве пользователя.

#### 3.1.2 Требования к обслуживающему персоналу

Работы по техническому обслуживанию устройства на месте эксплуатации выполняются персоналом службы КИПиА предприятия-потребителя, имеющим 3 группу по электробезопасности и допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В, прошедшим специальный инструктаж и изучившим настоящее руководство.

Техническое обслуживание устройства проводят специалисты, имеющие уровень квалификации не ниже - слесарь КИПиА 4 разряда.

## 4 Текущий ремонт

Ремонт PBR-T осуществляется только на предприятии-изготовителе.

## 5 Хранение

Устройство хранить в упаковке фирмы-производителя. Условия хранения, в части воздействия климатических факторов - 1 по ГОСТ 15150.

Правила расположения пускателей в хранилищах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12997.

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 должны быть не менее 0,5 м.

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

Пускатель по истечении срока хранения должен быть переконсервирован.

## 6 Транспортирование

Пускатели транспортируются только в упаковке фирмы-производителя и могут перевозиться любым видом крытого транспорта на любое расстояние без ограничения скорости. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта. Транспортировать устройство с помощью авиации можно только в отапливаемых герметизированных отсеках.

Температура окружающего воздуха при транспортировании от минус 50 до 60 °С

Персонал, производящий погрузочно-разгрузочные работы, обязан выполнять требования знаков манипуляции на транспортной таре устройства.

Способ укладки упакованных пускателей на транспортном средстве должен исключать их перемещение при транспортировании.

Во время погрузки-разгрузки и транспортирования устройство не должно подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания в условиях транспортирования - не более одного месяца.

При получении упакованного устройства необходимо убедиться в полной сохранности тары. При обнаружении повреждений следует составить акт в установленном порядке и обратиться с требованием о возмещении ущерба в транспортное предприятие.

После транспортирования при температуре ниже 0 °С запечатанное устройство выдержать не менее 6 часов в нормальных условиях при температуре  $(20 \pm 5)$  °С.