
Общество с ограниченной
ответственностью
“Научно-производственная фирма
«БИТЕК»”

**ПУСКАТЕЛЬ БЕСКОНТАКТНЫЙ
РЕВЕРСИВНЫЙ**

ПБР-12А

Руководство по эксплуатации

БМДК.648600.001 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Устройство и работа	7
1.4	Маркировка и пломбирование	9
1.5	Упаковка	9
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
2.1	Эксплуатационные ограничения	10
2.2	Подготовка пускателя к использованию	10
2.3	Использование пускателя	11
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	12
3.1	Общие указания	12
3.2	Меры безопасности	12
3.3	Порядок технического обслуживания	13
3.4	Возможные неисправности и методы их устранения	13
4	ХРАНИЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	15
5	КОМПЛЕКТНОСТЬ	15

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения пускателя бесконтактного реверсивного ПБР-12А (в дальнейшем – пускатель) и содержит описание устройства и принцип действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильного транспортирования, хранения и эксплуатации пускателя.

К работе с пускателем допускаются лица, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Пускатель предназначен для пуска, реверса и защиты трехфазных асинхронных электродвигателей.

1.1.2 Структура условного обозначения пускателя

ПБР-12А/х-хх000-УХЛ4

						<u>категория размещения</u>
						<u>климатическое исполнение</u>
						<u>число коммутируемых фаз</u>
						<u>(0 – три, 1 – две)</u>
						<u>сигнал управления</u>
						<u>0 – (0 -180...400 VAC/100...400VDC,</u>
						<u>3 – «сухой контакт» общий минус</u>
						<u>5 – «сухой контакт» общий плюс)</u>
						<u>напряжение сети ~220В или ~380В</u>
						<u>схема управления (А- аналоговая)</u>

Пример записи обозначения пускателя бесконтактного реверсивного с аналоговой схемой управления на номинальный ток 12А и напряжение сети ~380В, с сигналом управления ~380В, с числом коммутируемых фаз – три, со степенью защиты оболочки IP20:

ПБР-12А/380-00000-УХЛ4

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Вид климатического исполнения пускателя УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

1.2.2 Пускатель предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях, категория размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

1.2.3 Пускатель допускает эксплуатацию в условиях, оговоренных в таблице 1.

1.2.4 Основные технические характеристики пускателя приведены в таблице 2.

1.2.5 Параметры входных и выходных сигналов приведены в таблице 3.

Таблица 1 - Условия эксплуатации

Параметр	Значение
1. Температура окружающей среды, °С	от минус 10 до плюс 60 *
2. Относительная влажность при +25°С и более низких температурах без образования конденсата, %	до 80
3. Амплитуда вибрации 5..35Гц, мм	До 0,35
4. Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
5. Напряженность постоянного или переменного (50Гц) внешнего электромагнитного поля, А/м, не более	400

* См. также рисунок 1.

Таблица 2 - Технические характеристики

Параметр	Значение
Номинальное напряжение сети частоты 50Гц в зависимости от исполнения, В	ПБР-12А/220-ххххх ПБР-12А/380-ххххх 3х220 3х380
Допустимое отклонение напряжения от номинального, %	минус 15..+10
Допустимое отклонение частоты сети, %	2
Несимметрия трехфазной системы, %, не более	5
Номинальный ток пускателя, А	12
Максимальный пусковой ток двигателя в течение 3 секунд, А	90
Диапазон мощности подключаемого двигателя при непрерывном режиме работы, кВт, при работе в сети: 3х380 3х220	до 5,5 * до 3,5 *

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Максимальное сечение подключаемых проводов, мм ² - силовые цепи: - цепи управления и сигнализации:	4 2,5
Диапазон регулировки тока срабатывания время-токовой защиты, А	от 4 до 18 (если не указано иное)
Уставка тока короткого замыкания, о.е.	10
Допустимый ударный ток короткого замыкания в течение 10мс, А	500
Время реакции на входной сигнал, мс, не более	30
Время срабатывания защиты при токе короткого замыкания, мс, не более	10
Диапазон регулировки времени срабатывания время-токовой защиты при 4-х кратном превышении номинального тока, с	от 2 до 8
Температура срабатывания встроенной защиты от перегрева, °С	70 ± 3 (если не указано иное)
Режим работы	Продолжительный**
Максимальное количество включений при ПВ25%, в час, не более	630
Полная мощность, потребляемая системой управления пускателя, ВАр, не более	20
Минимальное напряжение на нагрузке во включенном состоянии, В	Усети – 3
Прочность изоляции между силовыми цепями и корпусом, В эф., не менее	2000
Норма средней наработки на отказ, час	100 000
Средний срок службы пускателя, лет	10
Масса пускателя, кг, не более	1,5
Габаритные размеры	см. рис. 3
Рабочее положение	вертикальное
Охлаждение	естественное, воздушное
Степень защиты оболочки	IP20

* См. также рисунок 1.

** При условии отсутствия перегрузки

Таблица 3 - Параметры входных и выходных сигналов

Параметр	Значение
Параметры сигнала управления, подаваемого на клеммы «Вп1»-«Вп2»(Вп) и «Нз1»-«Нз2»(Нз) в зависимости от исполнения пускателя включение:	ПБР-12А/х-0хххххх $\sim 180...400В$ $=100...400В$
отключение:	ПБР-12А/х-3хххххх ПБР-12А/х-5хххххх «сухой контакт» (=10...50В)
	ПБР-12А/х-0хххххх $\leq \sim 25В$
	ПБР-12А/х-3хххххх ПБР-12А/х-5хххххх $\leq 1В (\leq 0,2мА)$
Напряжение «сухого контакта», В, не более	14
Параметры сигнала управления, подаваемого на клеммы «Сб1»-«Сб2» для всех исполнений	включение =10...50В отключение $\leq 8В$
Входной ток управления, мА, не более	5
Максимальное напряжение на разомкнутых контактах выходных реле для коэффициента нагрузки	$\cos \varphi = 1$ $\sim 250В/=250В$ $\cos \varphi = 0.3$ $\sim 250В/=250В$
Максимальный коммутируемый ток контактов выходных реле для коэффициента нагрузки	$\cos \varphi = 1$ 100мА $\cos \varphi = 0.3$ 20мА

1.3 Устройство и работа

Внимание! Для защиты пускателя от коротких замыканий необходимо подавать напряжение на сетевые клеммы пускателя через предохранители или автоматический выключатель.

Уставка тока максимального расцепителя автоматического выключателя не должна превышать 300А.

В случае игнорирования требований по защите пускателя производитель оставляет за собой право отказа в гарантийном ремонте.

1.3.1 Пускатель состоит из радиатора, печатной платы и кожуха с откидной крышкой. На радиаторе размещены силовые тиристоры. Корпуса тиристоров изолированы от радиатора. На плате расположены элементы схемы управления и клеммные колодки для подключения пускателя к внешним цепям. Плата управления закрыта кожухом. Доступ к клеммным колодкам закрыт откидной крышкой. На радиаторе расположен болт заземления. Пускатель рассчитан на вертикальную установку, для обеспечения необходимого протока воздуха через ребра радиатора.

1.3.2 На лицевой стороне пускателя расположены индикаторы «**Работа**» и «**Авария**», а также два потенциометра настройки тока и времени срабатывания время-токовой защиты «**Иср.з**» и «**ВТЗ**» соответственно.

1.3.3 Схемы подключения пускателя к внешним цепям изображены на рисунке 2. Функциональная схема пускателя изображена на рисунке 4.

1.3.4 При подаче трехфазного напряжения на сетевые клеммы происходит включение схемы управления.

1.3.5 Управление пускателем осуществляется подачей напряжения на клеммы «**Вп1**»-«**Вп2**»(**Вп**) или «**Нз1**»-«**Нз2**»(**Нз**), что соответствует направлению вращения «**Вперед**» или «**Назад**».

Внимание! В зависимости от модификации пускателя напряжение, подаваемое на клеммы «Вп» или «Нз» может быть различным. Во избежание выхода из строя сверьтесь с паспортом на пускатель и маркировкой!

1.3.6 В пускателе имеется блокировка от одновременной подачи команд «**Вперед**» и «**Назад**», при этом тиристоры силовой части не открываются.

1.3.7 Все входные и выходные сигналы пускателя имеют оптическую развязку ($U_{\text{изол}} = 3000\text{В}$) от силовых цепей и цепей ВИП. Предусмотрено управления «сухим контактом» с напряжением 12В от ВИП, развязанным от силовых цепей.

1.3.8 В пускателе предусмотрена защита от самопроизвольного включения силовых тиристоров при бросках сетевого напряжения, а также включения тиристоров противоположного направления вращения двигателя при поданной одной из команд «**Вперед**» или «**Назад**».

1.3.9 При получении команды на запуск схема управления контролирует напряжение сети и производит пофазное подключение обмоток двигателя к сети, что обеспечивает включение двигателя с наименьшими переходными процессами.

1.3.10 При включении двигателя с любым направлением вращения включаются индикатор «**Работа**» и в зависимости от направления вращения реле «**Вперед**» или «**Назад**», замыкается цепь между клеммами «**Вк1**»-«**Вк2**» или «**Нк1**»-«**Нк2**» соответственно.

1.3.11 Контакты «**Вк1**»-«**Вк2**» и «**Нк1**»-«**Нк2**» могут использоваться для самоблокировки включения пускателя только в модификациях с напряжением управления до 220В включительно.

При отключении питания (перерыве питания) на время более 50мс происходит размыкание блокконтактов и снятие управления с тиристоров (отключение нагрузки), чем обеспечивается блокировка самозапуска при восстановлении питания.

1.3.12 При работе пускателя система управления постоянно контролирует ток двигателя. При увеличении тока выше установленного потенциометром «**Исп.з**» значения начинает работать схема времятоковой защиты и через время, задаваемое потенциометром «**ВТЗ**», произойдет снятие управления с силовых тиристоров и отключение нагрузки.

1.3.13 При увеличении тока двигателя выше значения $10 \times I_{\text{Исп.з}}$, без задержек сработает защита от короткого замыкания. При этом снимается управление с силовых тиристоров.

1.3.14 При достижении температуры воздуха внутри пускателя 70°C срабатывает защита от перегрева. При этом снимается управления с тиристоров пускателя и происходит отключение нагрузки.

Для повторного включения необходимо охладить пускатель в течение 15-20 минут (возможны исполнения с другой уставкой температуры, сверьтесь с паспортом на пускатель).

1.3.15 При срабатывании защиты включается реле **«Авария»** замыкается цепь между клеммами **«Ак1»-«Ак2»**. Разрывается цепь между клеммами **«Вк1»-«Вк2»** или **«Нк1»-«Нк2»**, если они были замкнуты. Загорается индикатор **«Авария»**, индикатор **«Работа»** гаснет.

1.3.16 После снятия управления тиристоры пускателя могут быть открыты в течение одного полупериода сети (10мс).

1.3.17 Для квитирования защиты необходимо подать напряжение на клеммы **«Сб1»-«Сб2»**. Уровень напряжения указан в таблице 3. Также имеется возможность квитирования защиты одновременной подачей напряжения на оба входа **«Вп1»-«Вп2»(Вп)** и **«Нз1»-«Нз2»(Нз)**. После нажатия на обе кнопки сразу происходит сброс защиты, поэтому необходимо сначала нажать кнопку нужного направления движения и, удерживая ее, нажать и отпустить кнопку противоположного направления. Сброс защиты может быть осуществлен снятием питания с пускателя на время не менее 1 секунды. При срабатывании время-токовой защиты сброс ее возможен только после «остывания», аналогично биметаллическому тепловому реле.

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировка пускателя производится с помощью шильдика, на котором наносится обозначение пускателя и его заводской номер.

1.4.2 Пломбирование пускателя осуществляется с помощью бандероли с клеймом отдела технического контроля (ОТК) наклеиваемой на кожух и радиатор.

1.5 Упаковка

1.5.1 Пускатель во влагонепроницаемом чехле упаковывается в коробку из гофрированного картона, свободное пространство между пускателем и стенками коробки заполняется бумагой.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Не допускается использовать пускатель для коммутации двигателей с пусковыми токами свыше 90А.

2.1.2 При превышении температуры воздуха окружающей среды выше 40°C допустимый коммутационный ток пускателя снижается линейно в соответствии графиком, приведенном на рисунке 1.

2.1.3 Параметры сети и сигналов управления должны соответствовать маркировке пускателя.

2.1.4 Использование предохранителей или автоматического выключателя, с соответствующей уставкой отключения обязательно.

2.1.5 Не допускается использование пускателя в помещениях с наличием токопроводящей пыли, а также при возможности образования конденсата.

2.1.6 При проверке сопротивления изоляции внешних цепей необходимо отключить их от пускателя.

2.2 Подготовка пускателя к использованию

2.2.1 Распаковать пускатель. Произвести его внешний осмотр, обращая внимание на отсутствие механических повреждений корпуса и клемников.

2.2.2 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.

2.2.3 При внесении пускателя с мороза в теплое помещение оставить пускатель в заводской упаковке в помещении на 8-10 часов для того, чтобы пускатель постепенно принял температуру окружающего воздуха.

2.2.4 Перед подключением пускателя измерить величину сопротивления изоляции для чего:

- прочитать маркировку пускателя;
- соединить между собой клеммы пускателя «Сеть А,В,С» и «Нагрузка А1,В1,С1» (Цепь 1), как показано на рисунке 5;
- соединить попарно между собой клеммы «Нз1» с «Нз2» (Цепь 2)*, «Вп1» с «Вп2» (Цепь 3)*, «Сб1» с «Сб2» (Цепь 4),

«Вк1» с «Вк2» (Цепь 5), «Нк1» с «Нк2» (Цепь 6), «Ак1» с «Ак2» (Цепь 7);

- поочередно подсоединяя один вывод мегомметра к цепям указанным в графе 1 таблицы 4, а другой к цепям указанным в графе 2 измерить величину сопротивления изоляции силовых цепей и цепей управления и сигнализации при напряжении постоянного тока 500В;
- величина сопротивления изоляции должна быть не менее 20 МОм в нормальных условиях и при температуре минус 10°C, 5МОм при температуре плюс 40°C и 1 МОм, при верхнем значении относительной влажности.

Таблица 4 - Измерение сопротивления изоляции

1	2
Корпус	1,4,5,6,7
1	4,5,6,7
4	5,6,7
5	6,7
6	7
2*	Корпус,1,3,4,5,6,7
3*	Корпус,3,4,5,6,7

* Не проверять для исполнения с управлением типа «сухой контакт» (ПБР-12А/х-3хххх, ПБР-12А/х-5хххх)

2.2.5 Убедитесь в правильности положения регулировочных резисторов «ВТЗ» и «Іср.з» в соответствии с мощностью и характером работы двигателя.

2.3 Использование пускателя

2.3.1 Закрепите пускатель на вертикальной поверхности с помощью крепежных болтов.

2.3.2 Подсоедините заземляющий проводник к болту заземления на корпусе пускателя.

2.3.3 Убедитесь в отсутствии напряжения в питающей сети и цепях управления.

2.3.4 Подсоедините пускатель к сети, двигателю и управляющим цепям в соответствии с рисунком 2. Цепи управления должны прокладываться отдельно от силовых цепей.

2.3.5 Подайте напряжение на пускатель.

2.3.6 Убедитесь, что двигатель вращается в «прямом» и в «обратном» направлении в соответствии с органами управления, при этом загорается индикатор «Работа» на крышке пускателя и замыкаются соответствующие блокконтакты сигнализации.

2.3.7 Прямым направлением вращения считается такое направление, при котором не изменяется порядок фаз напряжения на выходе пускателя относительно входа. При подаче сигнала на вход «Вп1»-«Вп2»(Вп), порядок фаз напряжения не изменяется. При подаче сигнала на вход «Нз1»-«Нз2»(Нз) порядок фаз напряжения на выходе пускателя обратный относительно входа.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Запрещается! Производить техническое обслуживание пускателя при поданном напряжении.

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание пускателя производить не реже одного раза в год

3.1.2 К техническому обслуживанию допускаются лица, имеющие специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок, а также изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.2 Меры безопасности

Опасно! При подаче напряжения на пускатель на клеммах двигателя присутствует опасное напряжение! Все работы с нагрузкой производить при снятом напряжении с пускателя!

3.2.1 При работе с пускателем следует руководствоваться ГОСТ 12.3.019, «Правилами технической эксплуатации установок потребителей», а также «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001.

3.2.2 При эксплуатации пускатель должен быть заземлен посредством заземляющего проводника подсоединенного к шпильке заземления, расположенной на корпусе пускателя.

3.2.3 Не допускается работа пускателя со снятой крышкой.

3.2.4 Все работы по монтажу пускателя производить при полностью снятом напряжении питания. При этом необходимо выполнить мероприятия по предотвращению ошибочной подачи напряжения на пускатель.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Работы, производимые в ходе технического обслуживания:

- контроль крепления пускателя;
- контроль электрических соединений;
- удаление пыли и грязи с клемников;
- удаление пыли и грязи с поверхности радиатора и кожуха пускателя;
- проверка сопротивления изоляции по п. 2.2.4. Проверка производится при отключении от пускателя силовых и сигнальных цепей.

3.3.2 При проведении внешнего осмотра не должно быть ослабления крепежных винтов пускателя, ослабления и подгорания контактов клеммных соединений.

3.4 Возможные неисправности и методы их устранения

3.4.1 При поиске неисправностей в первую очередь проверьте наличие напряжения сети и наличие сигналов управления, соответствие их маркировке на пускателе. Проверьте надежность подсоединения двигателя и цепей управления.

Таблица 5 - Неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности, проявление, признаки	Вероятная причина	Способы устранения	Примечание
Двигатель вращается не в ту сторону	Неправильное подключение сети или цепей управления	а) Изменить схему подключения цепей управления б) Изменить порядок фаз на входе или выходе пускателя	
При подаче сигнала управления загорается индикатор «Авария» , двигатель запускается и останавливается	а) Перегрузка двигателя б) Перегрев пускателя в) Неверная установка время-токовой защиты	Устранить причину перегрузки Не включать пускатель 15-20 минут Увеличить резистором «ВТЗ» время срабатывания защиты	
При подаче сигнала управления загорается индикатор «Авария» , двигатель не запускается	а) Неверная установка тока срабатывания защиты «Iср.з» б) Пусковой ток двигателя слишком велик в) Короткое замыкание на выходе пускателя	Установить резистор «Iср.з» в положение, соответствующее току двигателя. Двигатель слишком большой мощности, необходима замена пускателя. Устранить замыкание	Если двигатель запускался ранее, то, вероятно, неисправность двигателя или линии
При подаче сигнала управления не загорается индикатор «Работа» , двигатель не вращается	Нет силового питания Нет сигнала управления Сигнал управления поступает одновременно на оба входа	Проверьте наличие напряжения на входе пускателя Проверить наличие сигнала управления и соответствие его маркировке пускателя Проверьте соответствие подключения кабеля управления по рисунку 2	

4 ХРАНИЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия хранения пускателя должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150-69

Пускатели в штатной упаковке транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

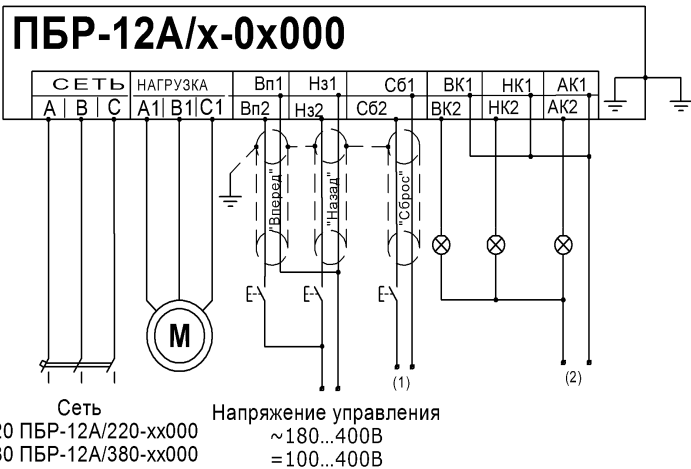
5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки пускателя входят:

- ◆ пускатель ПБР-12А/х-х00хх
БМДК.648600.001 1 шт.
- ◆ паспорт БМДК.648600.001 ПС 1 шт.
- ◆ руководство по эксплуатации
БМДК.648600.001 РЭ 1 шт.
- ◆ упаковка 1 шт.



Рисунок 1 - Зависимость коммутируемого тока от температуры окружающей среды (При продолжительном режиме работы).



(1) Напряжение сигнала сброс защиты
=10...50В для всех исполнений
(в модификациях с управлением "сухой контакт"
возможно использования внутреннего источника +12В)

(2) Напряжение вспомогательных контак-
тов сигнализации 250В постоянного или
переменного тока. Нагрузочная способность
контактов см. табл. 3 "Руководства по
эксплуатации"

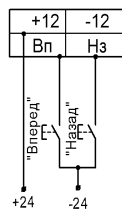
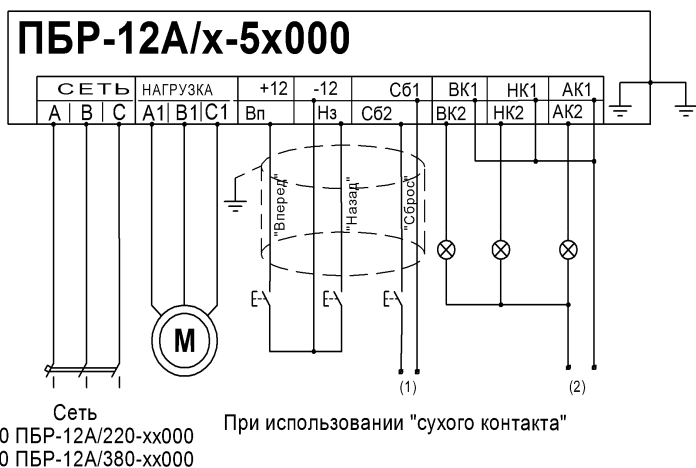
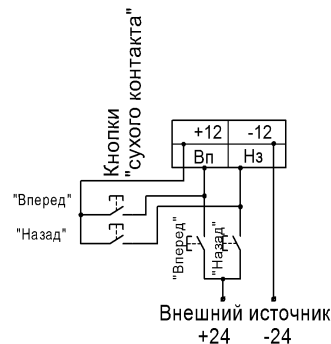
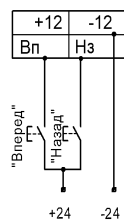
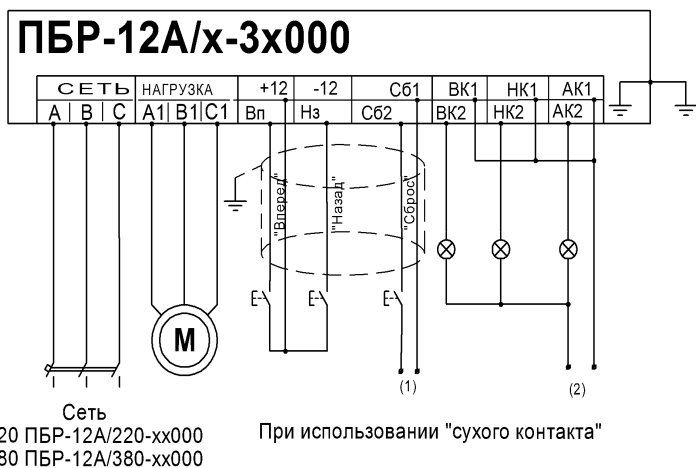


Рисунок 2 - Схема подключения пускателя к внешним цепям.

ВНИМАНИЕ! При неверном подключении внешнего источника возможен выход из строя внутренней схемы пускателя. Для избежания выхода из строя пускателя рекомендуется подавать напряжение внешнего источника через предохранитель 0,5А.

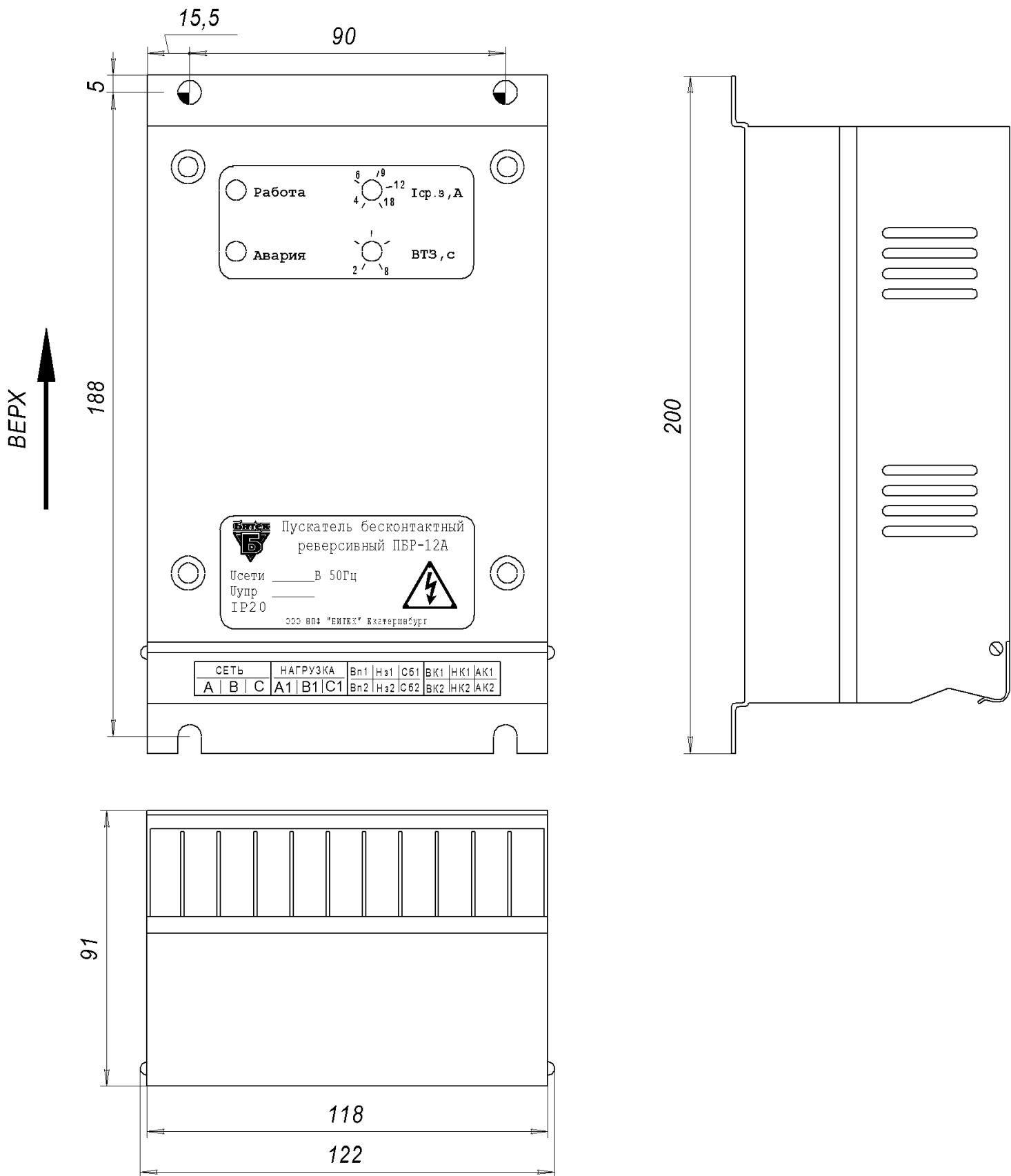
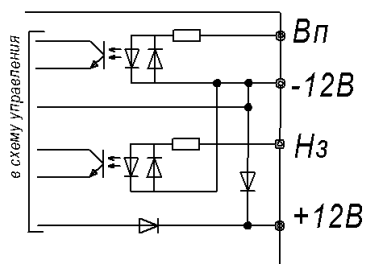
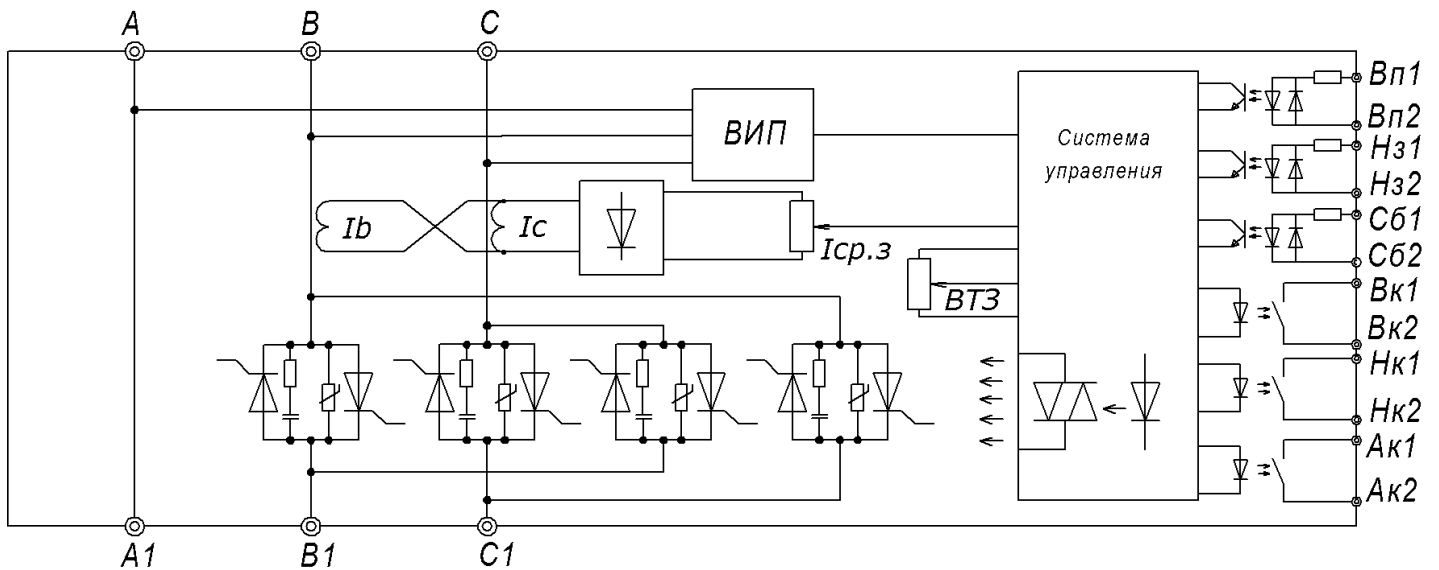
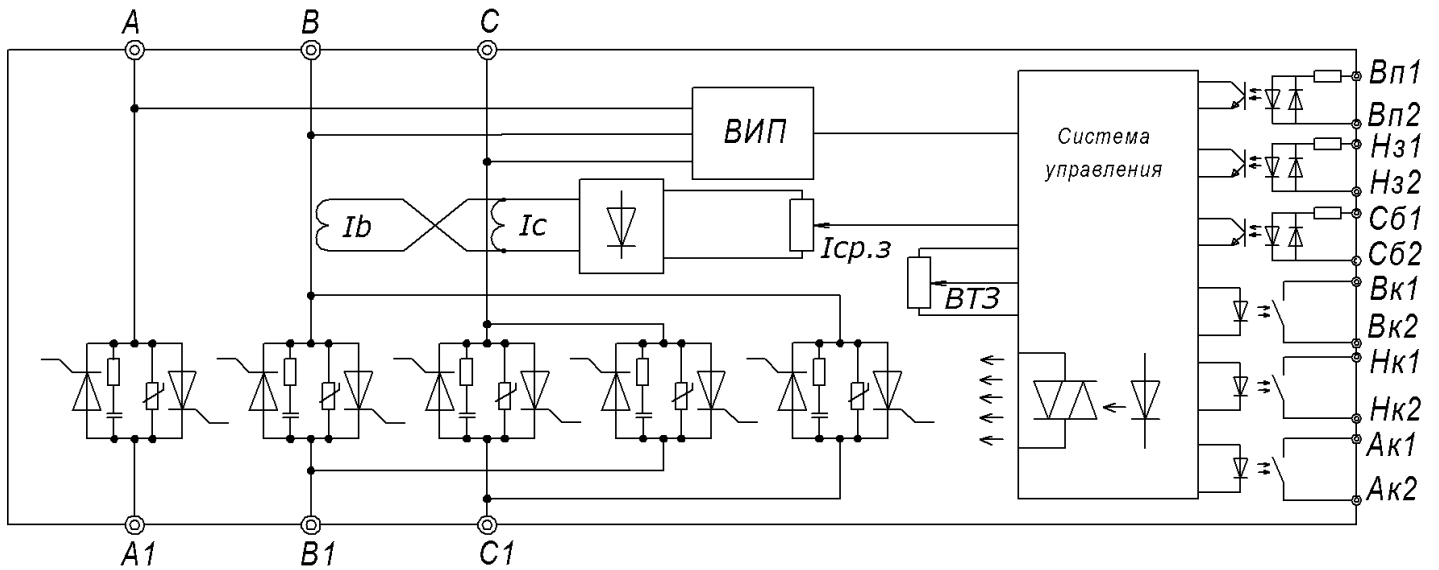
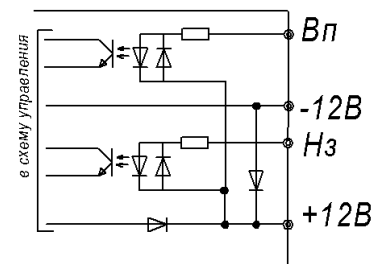


Рисунок 3 - Габаритные размеры



в)



г)

Рисунок 4 – Функциональная схема

а) ПБР-12А/х-х0000;

б) ПБР-12А/х-х1000;

в) вариант схемы входов управления для ПБР-12А/х-3х000.

г) вариант схемы входов управления для ПБР-12А/х-5х000.



Рисунок 5 - Установка перемычек и маркировка цепей при измерении сопротивления изоляции

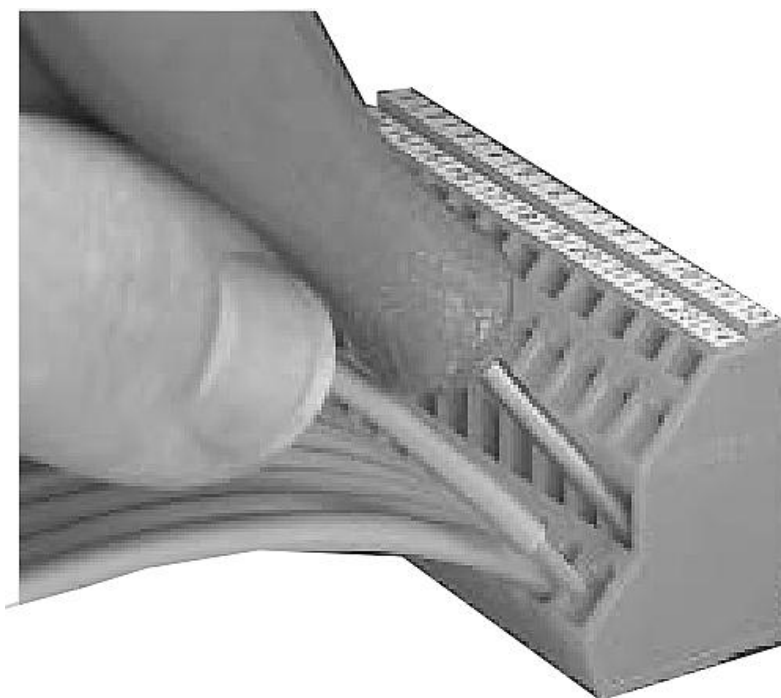


Рисунок 6 – Подключение проводников

Примечание:

Рекомендуемая длина зачищаемой части провода

- для силовых цепей 8-9 мм;
- для сигнальных цепей 4-6 мм.

Для заметок

**Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственная фирма «БИТЕК»**



Электротехнический отдел

Россия, 620137, г. Екатеринбург,
ул. Студенческая, 16 - оф.311

Телефон: (343) 383-74-92,

Факс: (343) 383-75-38

E-mail: info@bitek-e.ru

Web: www.bitek-e.ru