

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

**УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА И ЗАЩИТЫ
РЕВЕРСИВНЫЕ СЕРИИ «*БиСТАРТ-Р*»**

Модели:

БСТ-2Р/380-х0В

БСТ-6Р/380-х0В

БСТ-12Р/380-х0В

БСТ-16Р/380-х0В

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ:

Функция «Плавный пуск для вертикального перемещения»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

БМДК.648600.002-03 РЭ



Содержание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Устройство и работа.....	8
1.4	Маркировка и пломбирование	12
1.5	Упаковка	12
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ	13
2.1	Настройка параметров пускателя	13
2.2	Описание режимов управления двигателем	16
2.3	Индикация режимов работы.....	18
2.4	Описание функций защит	20
2.5	Режим индикации истории аварий.....	24
2.6	Описание функций многофункционального входа «Мвх»	26
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	28
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	28
3.2	Подготовка пускателя к использованию	29
3.3	Использование пускателя.....	29
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	30
4.1	Общие указания	30
4.2	Меры безопасности	30
4.3	Порядок технического обслуживания	30
4.4	Возможные неисправности и методы их устранения.....	31
5	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	34
6	КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	34

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения возможностей и требований по эксплуатации реверсивных устройств плавного пуска и защиты серии «БиСТАРТ-Р» (в дальнейшем – пускатели) и содержит их описание, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования и хранения пускателей «БиСТАРТ-Р».

Версия руководства предназначена для пускателей «БиСТАРТ-Р» выпуска 08.2018 и позднее.

ВНИМАНИЕ!

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

Перед включением пускателя необходимо изучить настоящее руководство по эксплуатации.

Правильная и надежная работа пускателя обеспечивается не только качеством изделия, но и соблюдением условий эксплуатации и режимов работы, а также других требований и ограничений, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации. В случае, если необходимая информация или характеристики отсутствуют, или есть сомнения в правильности понимания информации, необходимо связаться с производителем для консультации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Устройства плавного пуска и защиты серии «БиСТАРТ-Р» (в дальнейшем *пускатель*) – это многофункциональные тиристорные пускатели с микропроцессорным управлением, предназначенные для плавного или безударного пуска, реверса, и защиты трехфазных асинхронных двигателей.

1.1.2 Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модели БСТ-2Р, БСТ-6Р, БСТ-12Р и БСТ-16Р с функцией «Плавный пуск для вертикального перемещения», предназначенные для приводов подъема кран-балок и тельферов с планетарным редуктором. Информацию о других функциональных модификациях серии «БиСТАРТ-Р» можно получить на сайте производителя <http://bitek-e.ru/bistart.htm>.

1.1.3 Структура условного обозначения:

Б	С	Т	хх	Р / 380	– х	ОВ
						<u>функциональная модификация</u>
						ОВ- функция «Плавный пуск для вертикального перемещения»
						<u>сигнал управления:</u>
						0 - 180..400VAC/VDC;
						2- 15..50VAC/VDC
						3 – встроенный источник 24В или 15..50 VDC;
						<u>380- напряжение сети ~3х380В</u>
						<u>Р -реверсивный</u>
						<u>номинальный ток пускателя: 2, 6, 12, 16 А</u>

Пример записи пускателя реверсивного, на номинальный ток 12 А и напряжение сети ~380В с сигналом управления 180-400 VAC/VDC со степенью защиты оболочки IP20:

БСТ-12Р/380-00В БМДК.648600.002ТУ

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Вид климатического исполнения пускателей УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69.

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

1.2.3 Пускатели допускают эксплуатацию в условиях, оговоренных в таблице 1.

1.2.4 Основные технические характеристики пускателей приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Условия эксплуатации

Параметр	Значение
1. Температура окружающей среды*, °C	от минус 10 до плюс 60**
2. Относительная влажность при +25°C и более низких температурах без образования конденсата, не более %	98
3. Амплитуда вибраций частоты 5...35 Гц, мм, не более	0,35
4. Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

* При размещении в шкафу принимается температура внутри шкафа.

** См. также рисунок 12.

Таблица 2 – Технические характеристики

Модель	БСТ-2Р	БСТ-6Р	БСТ-12Р	БСТ-16Р
1. Номинальное напряжение сети частоты 50 Гц в зависимости от исполнения, В БСТ-ххР/380-х0В	3х380 +10% / -15%			
2. Коммутируемый ток двигателя при ПВ=100%, А не более:	2,5	6,5	12*	16*
3. Коммутируемый ток двигателя при ПВ=40% и частоте включений до 250 вкл/час, А не более:	2,5	6,5	16*	22*
4. Коммутируемый ток двигателя при ПВ=25% и частоте включений до 630 вкл/час, А не более:	2,5	6,5	16*	22*
5. Ориентировочная мощность подключаемого двигателя, кВт,	0,1...0,7	0,4...2,2	1,5...7,5	3,0...11,0
6. Максимальный пусковой ток двигателя в течение 3 сек, А	20	60	90	100
7. Максимальный пусковой ток в течение 20 сек, А	20	55	55	62

8. Максимальная амплитуда тока короткого замыкания в течение 10 мс, А	500	500	500	500
9. Максимальный предел измерения тока (действующее значение), А	19,5	66,5	133	133
10. Тепловые потери (при номинальном токе пускателя и ПВ=100%), Вт	11	25	47	63
11. Ток утечки силовых ключей при отсутствии сигнала управления, мА, не более	5			
12. Задержка включения при подаче сигнала управления, мс, не более	50			
13. Задержка отключения при снятии сигнала управления, мс, не более	30			
14. Разница между длительностью сигнала управления и длительностью отработки, мс, не более	30			
15. Формирование паузы между реверсивными включениями, мс, не менее	50			
16. Диапазон сечения подсоединенных проводников, мм ² (одножильный/многожильный) силовые цепи: цепи управления и сигнализации:	2,5 – 16 / 2,5 - 10 0,08 – 2,5 / 0,25 – 1,5			
17. Диапазон напряжения для дискретных входов "Вп", "Нз", "Мвх", В для БСТ-ххР/380-30В -включение -отключение для БСТ-ххР/380-20В -включение -отключение для БСТ-ххР/380-00В -включение -отключение	15 – 50 VDC 0 – 9 VDC 13 – 50 VAC/ 15 – 50 VDC 0 – 7 VAC / 0 – 9 VDC 160-400 VAC / 180-400 VDC 0 – 60 VAC / 0-90 VDC			
18. Сопротивление дискретных входов "Вп", "Нз", "Мвх", кОм для БСТ-ххР/380-30В для БСТ-ххР/380-20В для БСТ-ххР/380-00В	5,1 ±10% 5,1 ±10% 200 ± 10%			

19. Напряжение внутреннего источника питания постоянного тока, В	24±4 VDC	
20. Максимальный ток нагрузки источника питания 24В, мА	200	
21. Максимально допустимое напряжение на разомкнутых контактах выходных реле, В	250 VDC/VAC	
22. Диапазон коммутируемых токов контактов выходных реле для коэффициента нагрузки, А,	0,01 - 1	
23. Прочность изоляции между силовыми цепями и корпусом, В эф., не менее	2000	
24. Прочность изоляции между гальванически развязанными цепями управления, В, постоянного тока	500	
25. Норма средней наработки на отказ, час	100 000	
26. Средний срок службы пускателя, лет	10	
27. Масса пускателя, кг, не более	1.5	3.2
28. Габаритные размеры, ВхШхГ, мм	200x121x107	200x127x147
29. Рабочее положение	вертикальное	
30. Охлаждение	естественное воздушное	
31. Степень защиты оболочки	IP20	

* См. также рисунок 12.

1.2.5 Функциональные возможности пускателей:

- безударный пуск (пофазный);
- плавный пуск для приводов вертикального перемещения;
- реле управление внешним тормозом
- электронные защиты:
 - от неисправности схемы подключения/пробоя тиристора;
 - от обратной последовательности чередования фаз;
 - от перегрева двигателя (электронная тепловая защита);
 - максимально-токовая защита;
 - от обрыва фазы/дисбаланса токов двигателя;
 - от перегрева пускателя;
 - от превышения времени запуска;
 - от заклинивания во время работы;
 - от перегрузки по току во время работы;
- индикация кодов ошибок;
- история аварий (индикация кодов последних 8 ошибок, сохраненных в энергонезависимой памяти);
- 3 функции многофункционального входа «Мвх»:
 - «Сброс аварии»,
 - «Стоп (самоподхват)»,
 - «Запрет».

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Пускатель состоит из радиатора и печатных плат:

- основная плата с тиристорами,
- плата процессора,
- плата реле,
- плата настройки и индикации,

а также кожуха с откидной крышкой. На радиаторе закреплены 10 силовых тиристоров, корпуса тиристоров изолированы от радиатора.

На основной плате располагаются: элементы схемы управления тиристорами с опторазвязкой, элементы схемы измерения тока, элементы схемы опторазвязки входов управления, элементы схемы контроля напряжения сети и тиристоров, а также элементы схемы источника питания 24В. На основной плате также располагаются клеммные колодки для подключения пускателя к внешним цепям. На плате процессора расположен микроконтроллер, который осуществляет обмен сигналами с узлами на основной плате и на плате настройки и индикации. На плате реле расположены выходные реле. На плате настройки и индикации расположены индикаторы, настроечные резисторы и микропереключатели.

1.3.2 На лицевой части пускателя расположены индикаторы **«Вперед»**, **«Назад»**, **«Готов»** и **«Авария»**, ручки управления 6-ти переменных резисторов и 16-

ти микропереключателей, предназначенных для настройки параметров пускателя при эксплуатации. Органы настройки закрываются поворотной крышкой.

1.3.3 Функциональная схема пускателя приведена на рисунке 1.

1.3.4 В модификации БСТ-ххР/хх-30В входы «Вп», «Нз» и «Мвх» имеют один общий провод (рис.1, а). Встроенный источник питания 24В (200 мА) предназначен для подачи напряжения на входы управления и для питания внешних цепей. Входы являются двунаправленными, поэтому управление может осуществляться подачей на входы положительного (+24В) или отрицательного (0В) напряжения (см. рис. 2 б,в). Источник питания 24В гальванически изолирован от сетевого напряжения и напряжения внутренних цепей, а также имеет защиту от короткого замыкания и перегрузки

1.3.5 В модификациях БСТ-ххР/хх-00В и БСТ-ххР/хх-20В все входы изолированы друг от друга (рис. 1,б). В этих модификациях напряжение источника +24В недоступно.

1.3.6 Управление пускателем осуществляется подачей напряжения на клеммы «Вп» («Вп1»-«Вп2») или «Нз» («Нз1»-«Нз2»), что соответствует прямому направлению вращения «Вперед» (чередование фаз на выходе пускателя совпадает с чередованием фаз на входе) или обратному направлению вращения «Назад» (чередование фаз на выходе пускателя противоположно чередованию фаз на входе). При настройке функции входа «Мвх» («Мвх1»-«Мвх2») на функцию «Стоп (самоподхват)» запуск будет осуществлен только при наличии напряжения на входе «Мвх». См. рис. 10.

1.3.7 При совместной подаче напряжения на входы «Вп» и «Нз» двигатель останавливается на выбеге и устанавливается задержка 1 сек на включение.

1.3.8 Во время работы срабатывают выходные реле «Тк1»-«Тк2» и «Мк1»-«Мк2», которые могут использоваться для управления тормозом электродвигателя. Момент срабатывания реле регулируется потенциометрами **Утр.в** и **Утр.н** (см. п.2.2.1)

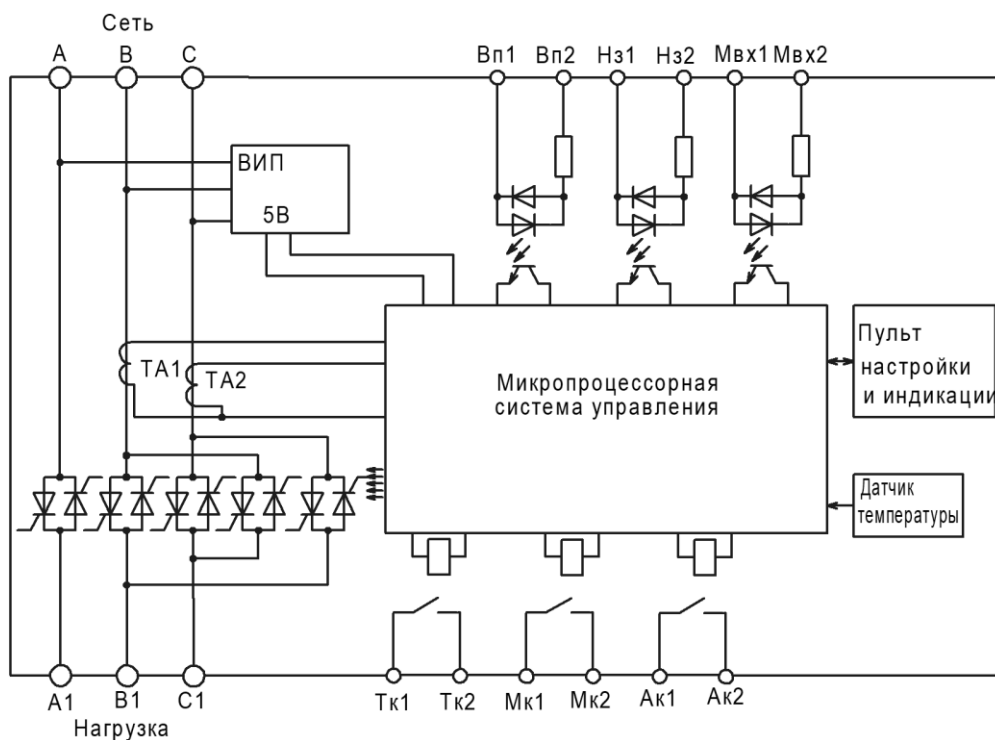
1.3.9 При срабатывании электронных защит снимается напряжение с двигателя, загорается индикатор «Авария», срабатывает реле «Ак1»-«Ак2» и, в зависимости от типа защиты, один из индикаторов «Готов», «Вперед» или «Назад» число-импульсной индикацией отображает код аварии (см.п.2.3, 2.4).

1.3.10 Сброс ошибки может осуществляться одним из способов:

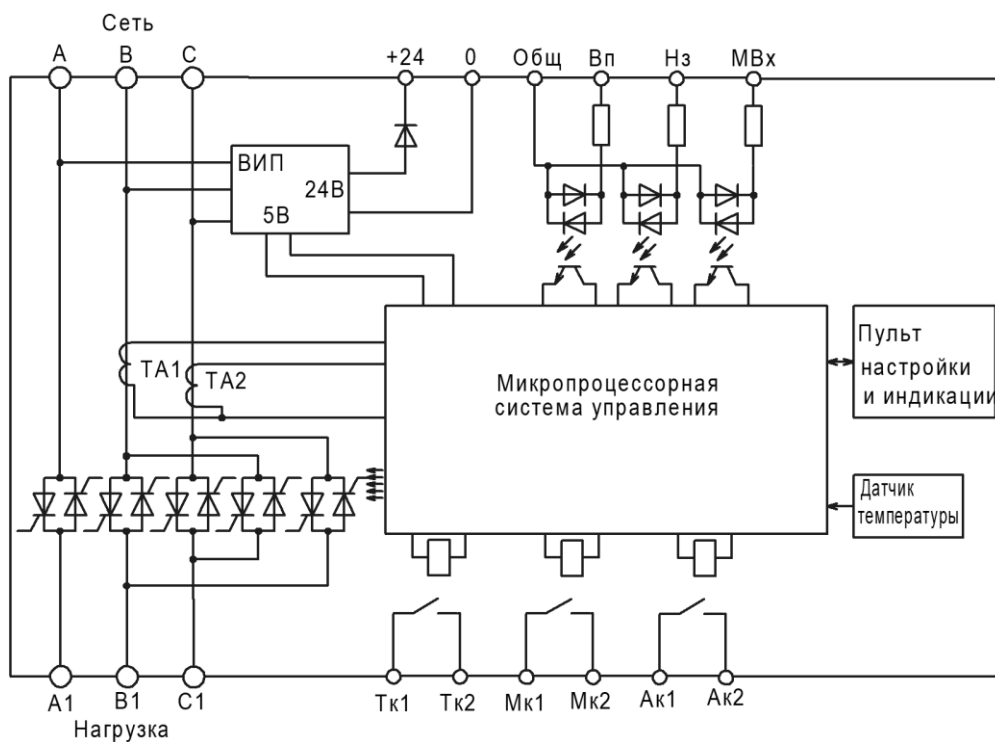
- снятие и повторная подача сетевого напряжения;
- включение и выключения микропереключателя SW1.9 (см. п.2.5);
- подача напряжения на вход «Мвх». Действует при SW1.10=0 и SW1.11=0 (см. таблицу 5).
- повторная подача напряжения на входы «Вп» или «Нз» в теч. 2 сек. Действует при SW1.7=1 (только для модификаций БСТ-ххР/380-х0).

Последние 3 способа не действуют для ошибки А4 (см.п. 2.4.2).

1.3.11 Сброс ошибки А1 происходит автоматически при наличии подключения всех фаз сети и двигателя, отсутствия замыкания тиристоров и наличии сигнала запуска (см. п.2.4).



а) БСТ-xxP/xx-00B и БСТ-xxP/xx-20B



б) БСТ-xxP/xx-30B

Рисунок 1 – Функциональная схема пускателя

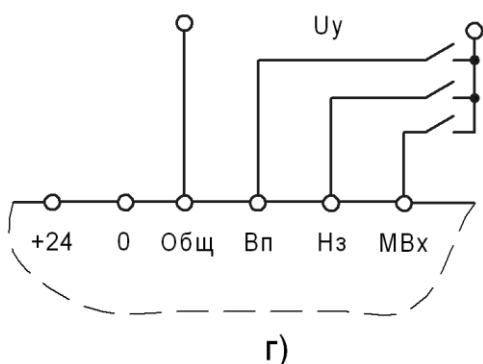
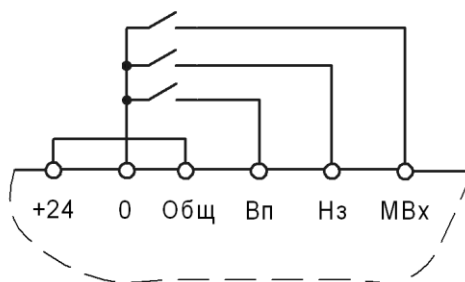
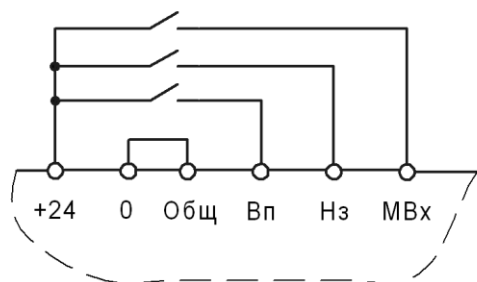
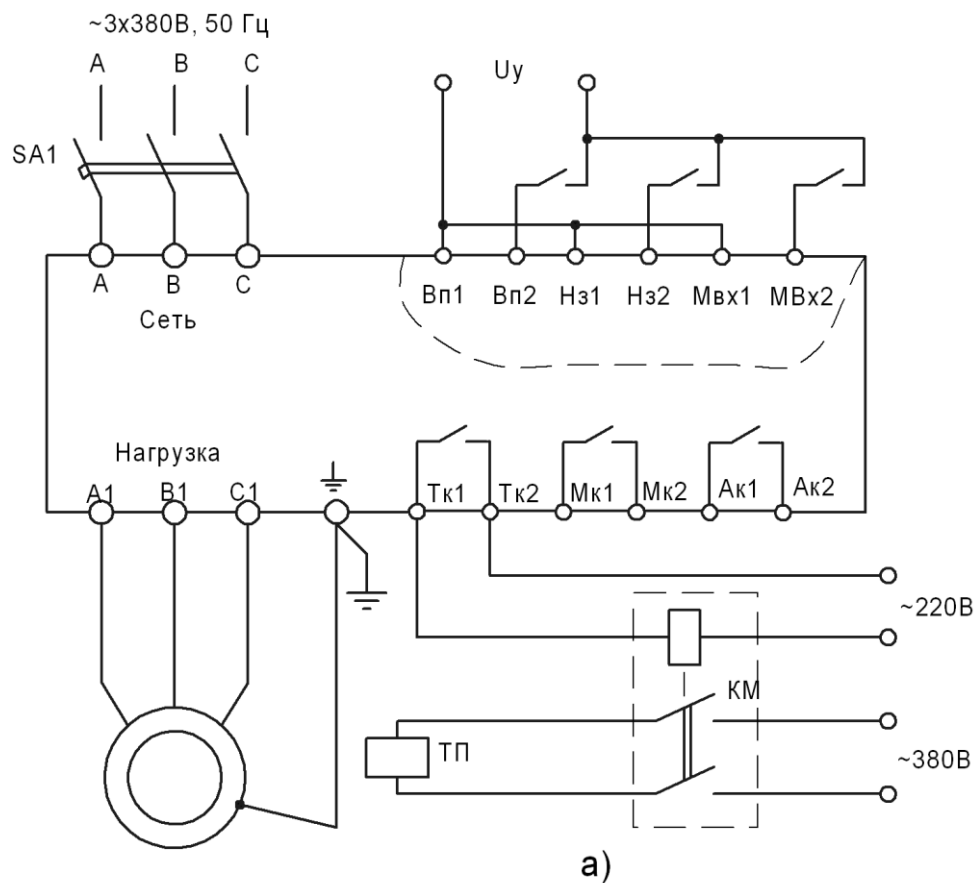


Рисунок 2 – Примеры схем подключения пускателя

а) схема подключения БСТ-ххР/380-00В и БСТ-ххР/380-20В
(ТП-электромагнитный тормоз)

б) фрагмент подключения БСТ-ххР/380-30В: общий минус

в) фрагмент подключения БСТ-ххР/380-30В: общий плюс

г) фрагмент подключения БСТ-ххР/380-30В: внешнее напряжение

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 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

2.1 Настройка параметров пускателя

2.1.1 Настройка параметров пускателя осуществляется с помощью 6 переменных резисторов и микропереключателей. Поворотные резисторы и блок микропереключателей SW1 обеспечивают настройку параметров работы пускателя. Блок микропереключателей SW2 обеспечивает цифровую настройку номинального тока $I_{ном}$.

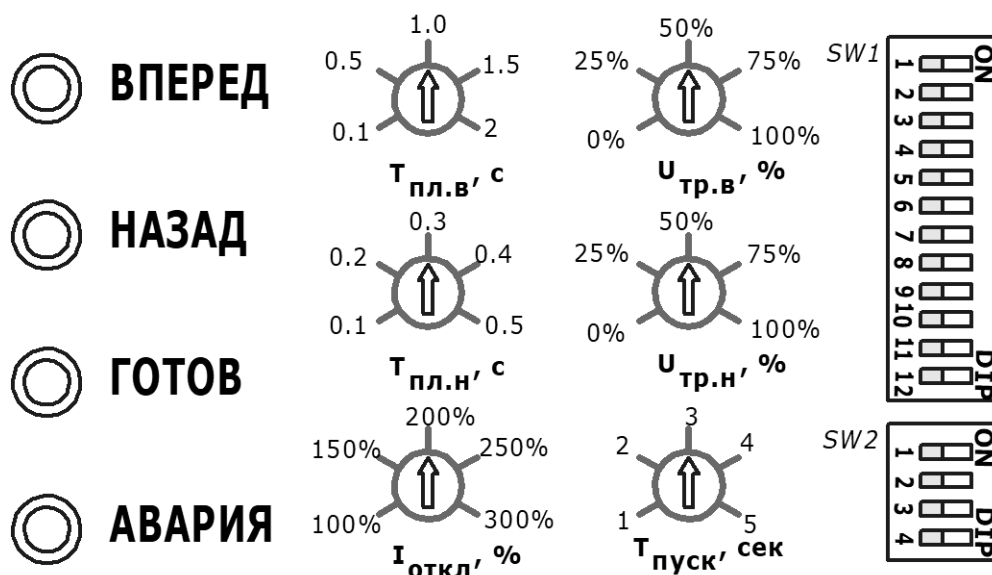


Рисунок 3 – Органы настройки пускателя БСТ-ххР/380-х0В

2.1.2 Назначение поворотных резисторов.

1) Тпл.в– настройка времени нарастания напряжения при плавном пуске по команде «Вперед» (п.2.2.1)

Диапазон настройки: 0.1с...2 с.

2) Утр.в – порог напряжения при плавном пуске, при котором включается реле тормоза (Тк1-Тк2 и Мк1-Мк2) по команде «Вперед»

Диапазон настройки: (0%...100%)* $U_{ном}$.

3) Тпл.н– настройка времени нарастания напряжения при плавном пуске по команде «Назад». (п.2.2.1)

Диапазон настройки: 0.1с...0.5 с.

4) Утр.н – порог напряжения при плавном пуске, при котором включается реле тормоза (Тк1-Тк2 и Мк1-Мк2) по команде «Назад»

Диапазон настройки: (0%...100%)* $U_{ном}$.

5) Iоткл – настройка тока перегрузки во время работы (тока отключения при работе). См. описание кода защиты БЗ (п.2.4.3).

Диапазон настройки (100%..300%)* $I_{ном}$.

6) Tпуск– настройка защиты от превышения времени пуска. См. описание кода защиты Б1 (п.2.4.3)

Диапазон настройки 1...5 сек

Назначение микропереключателей

Каждый микропереключатель имеет два состояния: 0 (влево) и 1 (вправо) (см. рисунок 3).

Внимание: Микропереключатели SW1.4, SW1.7, SW1.10, SW1.11 следует переключать при снятом напряжении с пускателя.

Микропереключатели SW1 служат для настройки параметров работы пускателя.

SW1.1-SW1.3 – класс тепловой защиты двигателя (время отключения «холодной» тепловой модели двигателя при протекании 6-кратного тока). См. описание кода защиты АЗ (п.2.4.2).

Таблица 3 – Назначение переключателей SW1.1 - SW1.3 в рабочем режиме

Состояние переключателей SW1			Класс защиты, сек
1	2	3	
0	0	0	4
0	0	1	6
0	1	0	8
0	1	1	10
1	0	0	12
1	0	1	14
1	1	0	16
1	1	1	откл

SW1.4 –вкл/выкл защиты от обратного чередования фаз;

0- защита выключена; 1– защита включена;

SW1.5, SW1.6 –выбор режима пуска (см. раздел 2.2);

Таблица 4 – Состояние переключателей SW1.5 - SW1.6

Состояние переключателей SW1		Режим запуска
5	6	
0	0	Плавный пуск для приводов вертикального перемещения
0	1	-----
1	0	Безударный пуск (пофазный)
1	1	-----

SW1.7 – переменная функция:

Вкл/выкл альтернативный сброс защит (подача напряжения в течение 2 сек на один из входов «Вп» или «Нз»)

0-альтернативный сброс выкл;

1-альтернативный сброс вкл;

SW1.8– зарезервирован (не использовать);

SW1.9– вкл/выкл режима индикации истории аварий;

При включении переключателя SW1.9 включается режим индикации кода одной из 8 последних сохраненных аварий. Порядковый номер аварии в архиве выбирается с помощью переключателей SW1.1 – SW1.3. При срабатывании защиты этот переключатель можно использовать для сброса ошибки.

Подробнее см. раздел 2.5 “Режим индикации истории аварий”.

SW1.10, SW1.11 – функция многофункционального входа «Мвх» (см. раздел 2.6);

Таблица 5 – Состояние переключателей SW1.10 - SW1.11

Состояние переключателей SW1		Функции многофункционального входа «Мвх»;
10	11	
0	0	Сброс аварии
0	1	Стоп (самоподхват)
1	0	-----
1	1	Запрет работы

SW1.12 – переключение диапазонов настройки номинального тока (см. описание переключателей SW2, таблица 6);

0– нижний диапазон ; **1**– верхний диапазон;

Микропереключатели SW2 служат для настройки номинального тока двигателя Iном.

Таблица 6 – Состояние переключателей SW2

Состояние переключателей SW2				Номинальный ток двигателя, Iном, А							
				БСТ-2P		БСТ-6P		БСТ-12P		БСТ-16P	
1	2	3	4	SW1.12=0	SW1.12=1	SW1.12=0	SW1.12=1	SW1.12=0	SW1.12=1	SW1.12=0	SW1.12=1
0	0	0	0	0.2	1	1	2.75	4.25	8.5	6.5	14.5
0	0	0	1	0.25	1.1	1.1	3	4.5	9	7	15
0	0	1	0	0.3	1.2	1.2	3.25	4.75	9.5	7.5	15.5
0	0	1	1	0.35	1.3	1.3	3.5	5	10	8	16
0	1	0	0	0.4	1.4	1.4	3.75	5.25	10.5	8.5	16.5
0	1	0	1	0.45	1.5	1.5	4	5.5	11	9	17
0	1	1	0	0.5	1.6	1.6	4.25	5.75	11.5	9.5	17.5
0	1	1	1	0.55	1.7	1.7	4.5	6	12	10	18
1	0	0	0	0.6	1.8	1.8	4.75	6.25	12.5	10.5	18.5
1	0	0	1	0.65	1.9	1.9	5.0	6.5	13	11	19
1	0	1	0	0.7	2.0	2.0	5.25	6.75	13.5	11.5	19.5
1	0	1	1	0.75	2.1	2.1	5.5	7	14	12	20
1	1	0	0	0.8	2.2	2.2	5.75	7.25	14.5	12.5	20.5
1	1	0	1	0.85	2.3	2.3	6.0	7.5	15	13	21
1	1	1	0	0.9	2.4	2.4	6.25	7.75	15.5	13.5	21.5
1	1	1	1	0.95	2.5	2.5	6.5	8	16	14	22

2.2 Описание режимов управления двигателем

2.2.1 Плавный пуск для приводов вертикального перемещения

Режим работает, если микропереключатели SW1.5=0, SW1.6=0

Принцип работы электродвигателя при вертикальном перемещении (в механизмах с планетарным редуктором):

- Остановленное состояние – груз удерживается колодочным тормозом;
- Движение вверх – двигательный режим работы электродвигателя. Электродвигатель при пуске и работе создает усилие вверх, противоположное усилию груза.
- Движение вниз – генераторный режим работы электродвигателя. При пуске момент электродвигателя сначала направлен вниз, как и вес груза, а после превышения синхронной скорости момент становится тормозящим и уравнивается с весом груза. Происходит рекуперация электроэнергии в сеть.

Особенности функции плавного пуска при вертикальном перемещении

- Плавный пуск с нарастанием напряжения предназначен в первую очередь для устранения ударных нагрузок и мягкого выбора люфтов в механизме. Основной эффект достигается при нарастании напряжения от 0.2 сек и выше.
- При движении вверх возможно увеличение плавности разгона при управлении тормозом от внешнего пускателя;
- При движении вниз визуальную плавность разгона практически не обеспечить. Даже при пуске без напряжения груз «проваливается» под своим весом. Возможно снизить лишь начальный толчок путем нарастания напряжения за 0.2-0.4 секунды.

Настройка плавного пуска выполняется отдельно для направления «Вперед» и для направления «Назад». Для каждого направления регулируется параметр времени нарастания напряжения (**Тпл.в** и **Тпл.н**), а также порог срабатывания реле управления тормозом (**Утр.в**, **Утр.н**).

Алгоритм настройка параметров зависит от используемой схемы управления тормозами, либо сохранение питания тормозов от клемм электродвигателя, либо независимое управление от отдельного пускателя.

Настройка при сохранении питания тормоза от клемм электродвигателя

При питании тормоза от клемм электродвигателя напряжение нарастает и на электродвигателе, и на тормозе. Для настройки используются только параметры **Тпл.в** и **Тпл.н**.

Рекомендуемые параметры настройки:

Тпл.в = 0.2..1.0 сек (для движения вверх, команда «Вперед»)

Тпл.н = 0.2..0.5 сек (для движения вниз, команда «Назад»).

Настройка при питании тормоза от внешнего пускателя

При управлении внешним тормозом отдельным пускателем, управляемым от реле Мк1-Мк2 возможна более гибкая настройка и смягчение плавности пуска и реверса благодаря независимому управлению моментом срабатывания тормоза (резисторы **Утр.в**, **Утр.н**).

Рекомендуемые параметры настройки:

Движение вверх (команда «Вперед»):

Утр.в – чем ниже напряжение срабатывания, тем раньше сработает тормоз. При слишком низком значении момента может быть кратковременная просадка груза после отпущения тормоза из-за недостатка момента электродвигателя.

Тпл.в – при корректной настройке **Утр.в** можно настроить до 2 секунд.

Движение вниз (команда «Назад»):

Утр.в – настройка 0%, груз начинает движение вниз под собственным весом.

Тпл.н – настройка не более 0.2-0.4 секунд. Необходимо чтобы после отпущения тормоза напряжение быстро выросло до 100% раньше, чем скорость превысит синхронную скорость электродвигателя (чтобы удерживать его в тормозном режиме).

2.2.2 Безударный пуск (пофазный):

Данный режим пуска является улучшенным вариантом прямого пуска. Он обеспечивается пофазным включением обмоток, при котором значительно снижаются ударные знакопеременные составляющие момента в начале включения (рисунок 4). Также снижается начальный бросок тока при пуске. Данный режим следует использовать в тех случаях, где требуется максимальная скорость выхода двигателя на установившуюся скорость.

Режим работает, если микропереключатели SW1.5=1, SW1.6=0

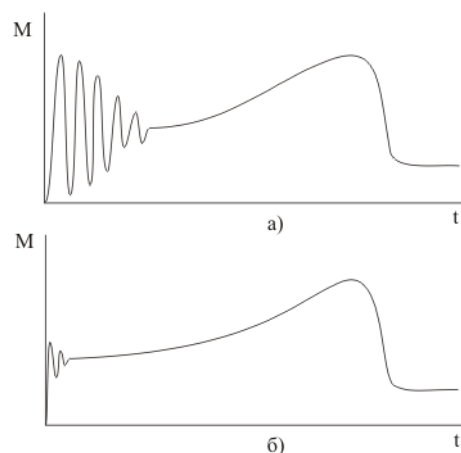


Рисунок 4 – Электромагнитный момент двигателя при прямом (а), и пофазном (б) пуске

2.3 Индикация режимов работы

2.3.1 Назначение светодиодных индикаторов

«Готов» (зеленый)

- горит постоянно при поданном сетевом напряжении и исправности схемы подключения;
- редко мигает (выдает код неисправности A1) при неисправности схемы подключения (обрыв фазы на входе или выходе пускателя, пробой тиристорov, значительный дисбаланс напряжения на входе);
- число-импульсной индикацией отображает код аварии при срабатывании электронных защит;

«Авария» (красный)

- горит при срабатывании электронных защит.
- мигает в режиме индикации истории аварии (SW1.9=1) (см. п.2.5).

«Вперед» (желтый)

- горит при вращении двигателя в прямом направлении;
- мигает во время плавного пуска двигателя в прямом направлении;
- число-импульсной индикацией отображает код аварии при срабатывании электронных защит;

«Назад» (желтый)

- горит при вращении двигателя в обратном направлении;
- мигает во время плавного пуска двигателя в обратном направлении;
- число-импульсной индикацией отображает код аварии при срабатывании электронных защит.

2.3.2 Индикация кодов ошибок:

В режиме индикации кодов ошибок индикатор “Авария” горит постоянно, а индикаторы “Готов”, “Вперед” или “Назад” воспроизводят серии импульсов, соответствующие коду аварии в соответствии с описанием ниже.

В режиме индикации истории аварий (SW1.9=1) индикатор “Авария” мигает.

Основные защиты:

Коды аварий по основным защитам отображаются индикатором «Готов»

A1  неисправность схемы подключения

A2  обратное чередование фаз

A3  перегрев тепловой модели двигателя

A4  максимально-токовая защита

A5  обрыв фазы/дисбаланс токов фаз

A6  перегрев пускателя

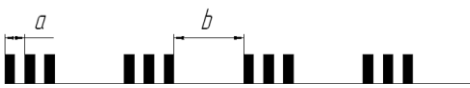
A8  внутренняя ошибка

Защиты по перегрузке:

Коды аварий отображаются индикаторами «Вперед» или «Назад» в зависимости от направления вращения при срабатывании защиты.

B1  превышение времени запуска

B2  заклинивание при работе

B3  перегрузка по току во время работы

Период между импульсами в серии $a=0.6$ сек. Время между последним импульсом предыдущей серии и первым импульсом новой серии $b=2$ сек.

2.4 Описание функций защит

2.4.1 Общие сведения:

Электронные защиты пускателя служат для защиты электродвигателя, привода и самого пускателя от нештатных режимов работы, которые могут привести к выходу оборудования из строя или неправильной работе двигателя (работа на двух фазах, неправильное чередование фаз).

Для эффективного использования комплекса защит необходимо использовать оптореле «Ак1»-«Ак2» для внешней сигнализации. Оптореле «Ак1»-«Ак2» имеет нормально-открытые контакты. Состояние контактов реле «Ак1»-«Ак2» в зависимости от состояния пускателя приведено в Табл.7.

Таблица 7 – Состояние контактов реле «Ак1»-«Ак2»

Состояние пускателя	Состояние контактов реле «Ак1»-«Ак2»
	БСТ-ххР/380-х0В
Нет сетевого питания	разомкнуто (см. примечание)
Неработоспособность пускателя (отсутствие функционирования микроконтроллера)	
Функционирование пускателя без ошибок	разомкнуто
Состояние ошибки	замкнуто

При срабатывании электронных защит происходит:

- принудительное отключение двигателя и игнорирование команд управления,
- индикация кода ошибки (причины неисправности) в соответствии с п. 2.3.2
- включение реле «Ак1»-«Ак2» для внешней сигнализации

Сброс ошибки может осуществляться одним из способов:

- снятие и повторная подача сетевого напряжения;
- включение и выключения микропереключателя SW1.9 (см. п.2.5);
- подача напряжения на вход «Мвх». Действует при SW1.10=0 и SW1.11=0 (см. таблицу 5).
- повторная подача команд управления «Вп» или «Нз» в теч. 2 сек. Действует при SW1.7=1 .

Последние 3 способа не действуют для ошибки А4 (см.п. 2.4.2). Для ошибки А3 сброс блокируется в течение определенного времени (0.5-3 мин).

Сброс ошибки А1 происходит автоматически при наличии подключения всех фаз сети и двигателя, отсутствия замыкания тиристоров и наличии сигнала запуска.

2.4.2 Основные защиты:

A1 –Неисправность схемы подключения

Пускатели “БиСТАРТ-Р” при отсутствии команд запуска осуществляют непрерывный контроль исправности силовой схемы подключения без подачи напряжения на двигатель:

- Контроль подключение всех фаз сети
- Контроль подключения всех фаз двигателя
- Контроль отсутствия пробоя тиристоров

При выполнении всех условий исправности индикатор “Готов” горит непрерывно. При невыполнении одного из условий светодиод «Готов» выдает код неисправности A1 без срабатывания сигнала аварии. При поступлении сигнала запуска загорается индикатор «Авария» и включается реле «Ак1»-«Ак2» (рисунок 1).

Сброс ошибки A1 происходит автоматически при наличии команды запуска и восстановлении исправности силовой схемы подключения.

A2- Обратное чередование фаз

При подаче сетевого напряжения с обратным чередованием фаз в зависимости от состояния микропереключателя возможны два варианта событий:

SW1.4=0:

При подаче сетевого напряжения происходит 2 мигания индикатора «Готов», сигнализирующего об обратном чередовании фаз, после чего индикатор горит постоянно. При запуске двигателя сигнал аварии не выдается.

SW1.4=1:

При подаче напряжения индикатор «Готов» выдает код неисправности A2 без срабатывания сигнала аварии. При поступлении сигнала запуска загорается индикатор «Авария» и срабатывает реле «Ак1»-«Ак2» (рисунок 1).

A3- Электронная тепловая защита двигателя

В пускателе реализована математическая тепловая модель двигателя, имитирующая нагрев и остывание двигателя по данным среднеквадратичного значения измеряемого тока, пропорционального потерям в обмотке двигателя.

При протекании тока в двигателе рассчитывается уровень перегрева тепловой модели, эквивалентный превышению температуры двигателя над окружающей средой.

Уровень срабатывания тепловой защиты (100%) определяется номинальным током, установленного переключателями SW2.1-SW2.4, SW1.12. При длительном протекании номинального тока уровень перегрева тепловой модели асимптотически приближается к порогу срабатывания (см. рис.8).

Микропереключатели SW1.1-SW1.3 устанавливают класс защиты двигателя. Класс защиты – это время отключения «холодной» тепловой модели двигателя (в секундах) при протекании 6-кратного значения тока относительно номинального тока, установленного переключателями SW2.1-SW2.4, SW1.12. Класс защиты определяет тепловую инерцию двигателя. Чем выше класс защиты, тем медленнее нагрев и остывание тепловой модели двигателя.

При достижении уровня перегрева 100% ошибка АЗ срабатывает только после остановки двигателя при снятии команды управления. Если команда остановки не поступает, то отключение двигателя происходит при достижении уровня перегрева 105%. Это реализовано для успешного завершения операции, например в станках.

После включения ошибки сброс ошибки блокируется до тех пор, пока уровень перегрева не снизится до 80%. Время блокировки зависит от класса защиты и составляет от 0,5 до 3 минут.

Внимание: Осуществлять сброс ошибки АЗ отключением напряжения не рекомендуется, т.к. уровень перегрева тепловой модели обнулится.

Примеры характеристик отключения приведены на рисунке 8.

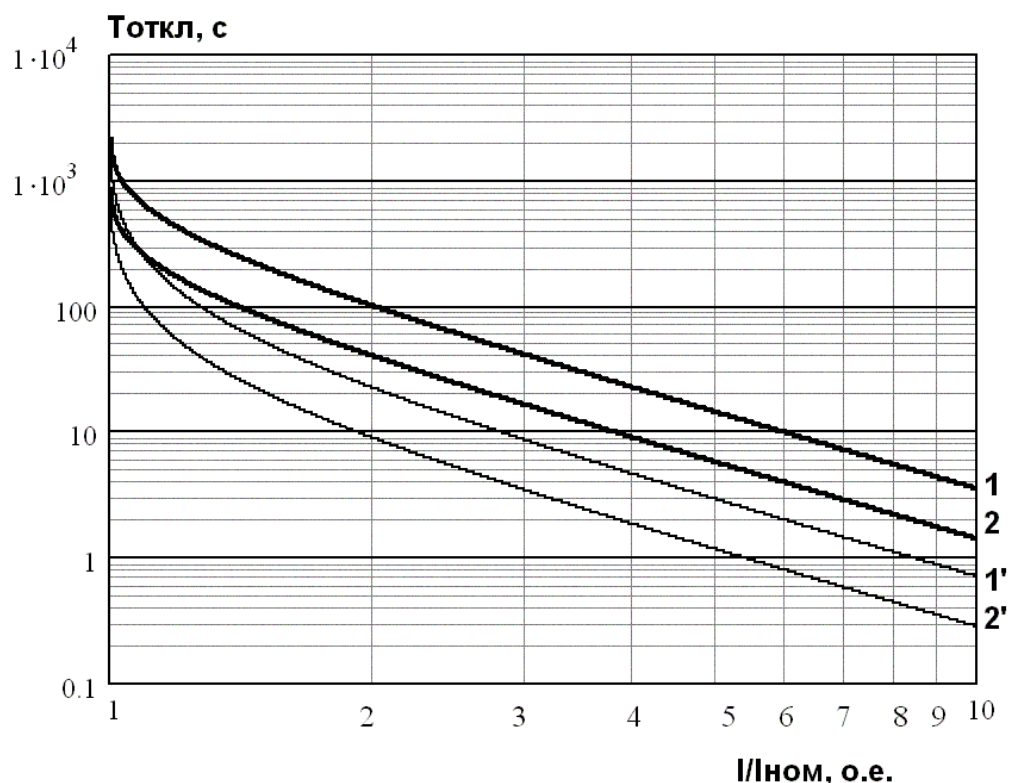


Рисунок 8 - Характеристики отключения электронной тепловой защиты

1- класс защиты 10 сек ("холодное" состояние)

2- класс защиты 4 сек ("холодное" состояние)

1' - класс защиты 10 сек ("нагретое" состояние: 80% порога отключения)

2' - класс защиты 4 сек ("нагретое" состояние: 80% порога отключения)

А4- Максимально-токовая защита

Срабатывает при превышении 10-кратного номинального тока, выставленного блоком переключателей SW2 или при превышении максимального предела измерения тока (см. табл.2). Задержка снятия импульсов управления не более 2 мс. Сброс защиты возможен только снятием и повторной подачей сетевого напряжения.

А5- Обрыв фазы/дисбаланс токов фаз

Срабатывает при обрыве фазы во время работы или дисбалансе токов фаз более 50%. Задержка отключения 1 сек при обрыве фазы, 2 сек. при дисбалансе токов.

А6 - Перегрев пускателя

Защита срабатывает при превышении температуры внутри пускателя выше допустимого значения.

A8 – Внутренняя ошибка.

Срабатывает при сбоях программы микроконтроллера или при неисправности некоторых узлов пускателя.

2.4.3 Защиты по перегрузке

Данные защиты выступают в качестве защиты приводного механизма и двигателя от механических перегрузок при пуске и работе двигателя. Индикация кодов аварии индикаторами «Вперед» или «Назад» позволяет определить направление вращения при срабатывании защиты.

Б1- превышение времени запуска.

Если после подачи команды запуска двигателя спустя время, установленное резистором **Тпуск** не выполняется условие окончания запуска двигателя, то срабатывает защита Б1.

Условие проверяется только один раз после истечения времени **Тпуск**. После этого разрешаются функции защиты **Б2** и **Б3**.

Защита **Б1** сигнализирует о блокировке ротора из-за повышенного момента нагрузки. Для исключения ложных срабатываний защиты резистор **Тпуск** необходимо устанавливать заведомо больше фактического времени разгона двигателя.

Б3- перегрузка по току во время работы.

Данная функция активируется спустя время **Тпуск** после запуска двигателя. Защита предназначена для защиты приводного механизма от перегрузки по моменту во время работы. При превышении тока, установленного резистором **Iоткл** происходит отключение двигателя с выдачей сигнала аварии. Задержка срабатывания защиты 1 сек.

2.5 Режим индикации истории аварий

Тиристорные пускатели серии БиСТАРТ-Р имеют энергонезависимую память, в которой сохраняются коды 8 последних ошибок. По мере срабатывания ошибок ячейки архива заполняются кодами аварий со сдвигом от 1-й к 8-й ячейке (в 1-й ячейке всегда хранится код самой последней аварии).

Для индикации истории аварий используются микропереключатели SW1.9, SW1.1, SW1.2 и SW1.3. При включении переключателя SW1.9 автоматически включается режим индикации истории аварий. Порядковый номер показываемой аварии в архиве выбирается с помощью переключателей SW1.1 –

ВНИМАНИЕ: При включенном переключателе SW1.9 пускатель не реагирует на внешние команды входов “Вп”, “Нз” и “Мвх”. Режим индикации истории аварий характеризуется миганием индикатора “Авария”.

Таблица 8 – Назначение переключателей SW1.1 - SW1.3 в режиме индикации истории аварий.

Состояние переключателей SW1			Порядковый номер аварии в архиве
1	2	3	
0	0	0	1 (последняя сработавшая авария)
0	0	1	2 (предпоследняя)
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8 (+ очистка всех аварий через 30 сек)

ВНИМАНИЕ: Так как переключатели SW1.1 - SW1.3 используются при работе для настройки класса защиты тепловой модели двигателя, то перед включением режима индикации необходимо запомнить их состояние, а после выключения режима индикации восстановить их прежние значения.

Процедура индикации сохраненных аварий:

1. Запомнить текущее состояние переключателей SW1.1 – SW1.3.
2. Включить переключатель SW1.9.
3. Выбрать номер аварии из архива в соответствии с табл. 8.
4. Наблюдать индикацию сохраненного кода аварии.

Если в выбранной ячейке памяти сохранен код аварии, то индикатор “Авария” мигает, а индикаторы “Готов”, “Вперед” или “Назад” числоимпульсной индикацией отображают код ошибки (см. п. 2.3.2)

Если в выбранной ячейке отсутствует код аварии (ячейка пустая), то индикатор “Аварии” редко мигает, а остальные индикаторы выключены.

5. Для индикации более ранней или поздней ошибки нужно выбрать новую ячейку переключателями SW1.1-SW1.3.
6. Для выхода из режима индикации нужно выключить переключатель SW1.9 и восстановить рабочее состояние переключателей SW1.1 – SW1.3.

Очистка архива аварий

После просмотра архива аварии может возникнуть необходимость очистки архива для того, чтобы при последующем просмотре отображались только новые ошибки.

Процедура очистки архива аварий:

1. Включить переключатели SW1.1, SW1.2 и SW1.3 (режим индикации 8-й последней аварии).
2. Включить переключатель SW1.9.
3. Через 30 секунд произойдет очистка архива аварии, о чем будет сигнализировать кратковременное загорание всех светодиодов.
4. Чтобы удостовериться в проведении очистки выключить переключатели SW1.1, SW1.2 и SW1.3 (режим индикации 1-й последней аварии).
5. Если очистка произошла успешно, индикатор “Авария” будет мигать. Это будет означать то, что 1-я и все последующие ячейки архива очищены.
6. Выключить SW1.9 и восстановить положение переключателей SW1.1, SW1.2, SW1.3.

Сброс ошибки с использованием переключателя SW1.9

Если включить переключатель SW1.9 после отключения двигателя с индикацией аварии (индикатор “Авария” горит), то при включении SW1.9 происходит сброс текущей ошибки (отключение реле “Ак1”-“Ак2”) и переход в режим индикации истории аварий, который характеризуется миганием индикатора “Авария”.

Сброс ошибки и переход в режим индикации истории аварий запрещаются только в следующих случаях:

- 1) Постоянно при действии кода ошибки А4 (максимально-токовая защита)
- 2) Временно при действии кода ошибки А3 (электронная тепловая защита)
- 3) Временно при действии кода ошибки А6 (перегрев пускателя)

В последних двух случаях сброс ошибки и переход в режим индикации блокируется в течение нескольких минут после отключения двигателя (выдержка для остывания двигателя или пускателя).

2.6 Описание функций многофункционального входа «Мвх»

2.6.1 Функция «Сброс аварии» (SW1.10=0, SW1.11=0)

При срабатывании электронных защит, подача напряжения на вход «Мвх» приводит к сбросу ошибки (кроме ошибки А4). При постоянной подаче напряжения на вход «Мвх» сброс ошибки осуществляется через 1 секунду после срабатывания, за исключением ошибок А3 и А6, сброс которых блокируется на определенное время. Примеры схем включений приведены на рисунке 9.

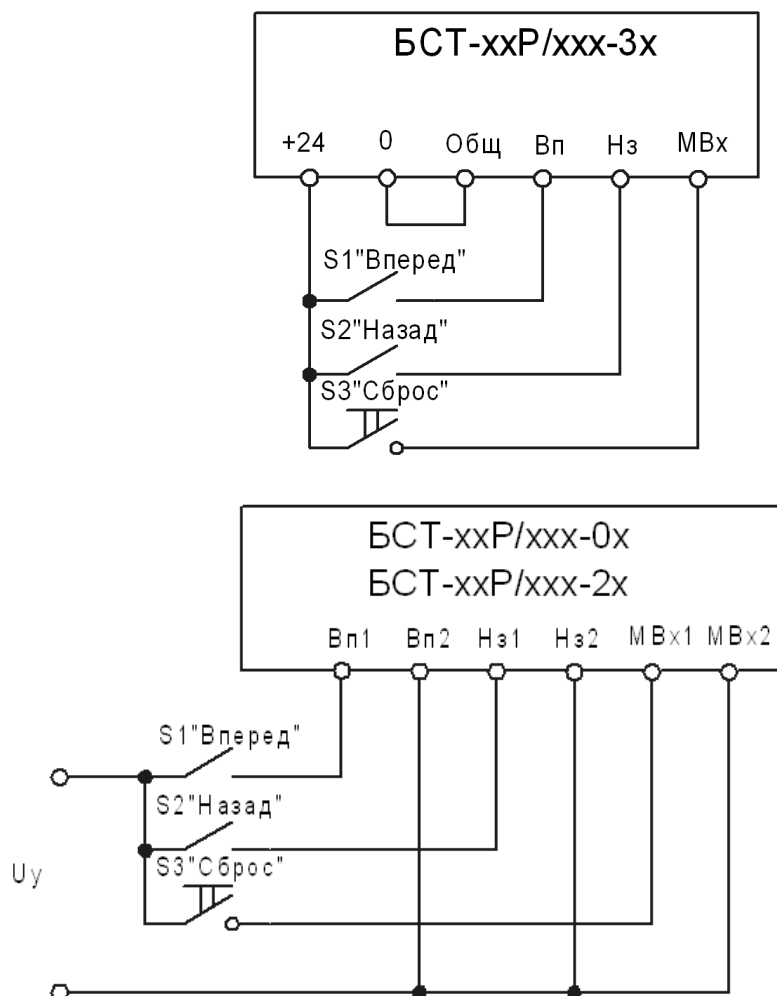


Рисунок 9 - Функция «Мвх» - «Сброс аварии»

2.6.2 Функция «Стоп (самоподхват)» (SW1.10=0, SW1.11=1)

При выборе функции, запуск происходит при кратковременной подаче напряжения на входы «Вп» или «Нз» при наличии напряжения на входе «Мвх». Останов происходит кратковременным снятием напряжения на входе «Мвх». Пример схемы включения приведен на рисунке 10.

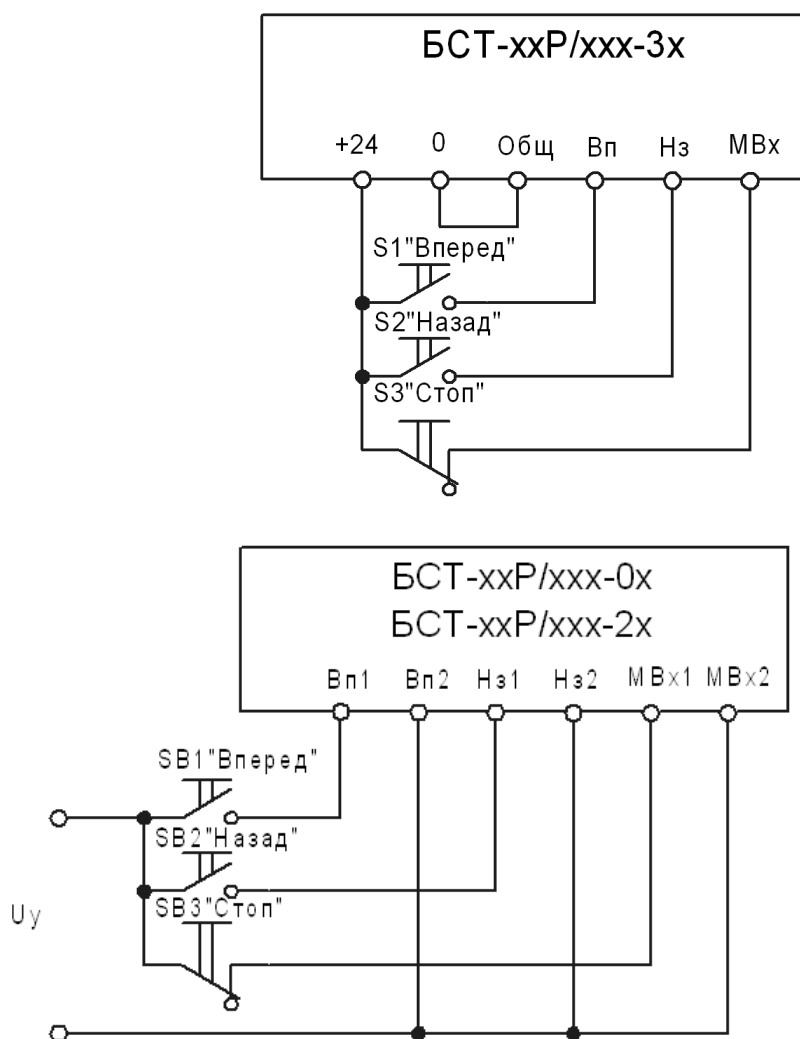


Рисунок 10 - Функция «Мвх» - «Стоп (самоподхват)»

2.6.3 Функция «Запрет» (SW1.10=1, SW1.11=1)

При отсутствии напряжения на входе «Мвх» запуск двигателя блокируется. Снятие напряжения на входе «Мвх» во время работы двигателя приводит к снятию напряжения с двигателя и остановке на выбеге.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Не допускается использовать пускатель для коммутации двигателей с пусковыми токами свыше указанных в таблице 2.

3.1.2 При превышении температуры воздуха окружающей среды выше 40°C допустимый коммутационный ток пускателя снижается линейно в соответствии с графиком, приведенным на рисунке 12.

3.1.3 Параметры сети и сигналов управления должны соответствовать маркировке пускателя.

3.1.4 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.

3.1.5 Пускатель не предназначен для использования в системах безопасности и жизнеобеспечения, не относится к взрывобезопасному и искробезопасному оборудованию.

3.1.6 Если неисправность пускателя или срабатывание защитных функций может привести к значительным потерям или негативным последствиям необходимо исключить или минимизировать их с помощью дополнительного защитного и (или) резервного оборудования, а также должно быть предусмотрено оперативное обнаружение и устранение неисправности (перезапуск ошибки, замена пускателя из ЗИП или на стандартный магнитный пускатель, переход на резервное оборудование и др.).

3.1.7 Если в процессе эксплуатации пускателя возникают повторяющиеся срабатывания функций защитного отключения, то необходимо предпринять меры для устранения срабатывания защит, а при невозможности устранения связаться с производителем для консультации. Многократное игнорирование причин и сброс ошибок пускателя является поводом для отказа в гарантии.

3.1.8 Пускатели имеют встроенный термодатчик для защиты пускателя от перегрева и при размещении группы пускателей в шкафу необходимо обеспечить требуемый температурный

3.1.9 Не допускается использование пускателя в помещениях с наличием токопроводящей пыли.

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

3.2 Подготовка пускателя к использованию

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

3.2.2 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.

3.2.3 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.

3.2.4 Откинуть крышку с органов управления пускателя. Установить ручки переменных резисторов и переключателей в соответствии с требуемым режимом работы, руководствуясь указаниями раздела 2. Закрыть крышку.

3.3 Использование пускателя

3.3.1 Закрепите пускатель на вертикальной поверхности с помощью крепежных болтов.

3.3.2 Подсоедините заземляющий проводник к болту заземления на корпусе пускателя.

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

3.3.4 Подсоедините пускатель к сети, двигателю и управляющим цепям. Цепи управления должны прокладываться отдельно от силовых цепей.

3.3.5 Подайте напряжение на пускатель. При исправности схемы подключения должен загореться индикатор «Готов».

В случае, если индикатор «Готов» индицирует код аварии A1 (см. п.2.3) проверить наличие фаз сети, отсутствие значительного дисбаланса напряжений, отсутствие обрыва кабеля двигателя или пробоя тириستоров пускателя.

В случае, если индикатор «Готов» мигает 2 раза при подаче питания или индицирует код аварии A2 (см. п.2.3), то это свидетельствует об обратном чередовании фаз напряжения. Следует изменить подключение двух любых фаз на входе пускателя.

3.3.6 Убедитесь, что двигатель вращается в «прямом» и в «обратном» направлении в соответствии с сигналами управления, при этом загораются индикаторы «Вперед», «Назад» в соответствии с описанием работы в подразделе 1.3.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Запрещается! Производить техническое обслуживание пускателя при поданном напряжении.

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание пускателя производить не реже одного раза в год.

4.1.2 К техническому обслуживанию допускаются лица, имеющие специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок до 1000В, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

4.2 Меры безопасности

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

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

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

4.2.3 Не допускается работа пускателя со снятой крышкой.

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

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Техническое обслуживание проводится не реже одного раза в год.

4.3.2 Работы, производимые в ходе технического обслуживания:

- контроль крепления пускателя;
- контроль электрических соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммников;
- удаление пыли и грязи с поверхности радиатора и кожуха пускателя;
- проверка сопротивления изоляции по п. 3.2.4. Проверка производится при отключении от пускателя силовых, управляющих и сигнальных цепей.

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

4.4 Возможные неисправности и методы их устранения

4.4.1 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. Проверьте соответствие установленных режимов работы пускателя фактическим режимам привода.

4.4.2 При поиске неисправностей руководствуйтесь состоянием светодиодных индикаторов «Готов», «Авария», «Вперед», «Назад» и указаниями подразделов 2.3 и 2.4 настоящего руководства по эксплуатации, а также таблицы 9.

Таблица 9 Неисправности и методы их устранения

Признаки (см. п.2.3, 2.4.)	Причина	Способы устранения
Двигатель не запускается при подаче команд запуска, индикатор «Авария» не горит.	-действует сигнал на входе «Мвх», запрещающий включение	-проверить функцию входа «Мвх» (переключатели SW1.10, SW1.11) и соответствующее функции состояние входа «Мвх»
Индикатор “Авария” мигает	-Включен режим индикации истории ошибок (включен переключатель SW1.9)	-выключить переключатель SW1.9
Мигание индикатора «Готов»  х 1 (код аварии А1)	- обрыв фазы на входе или выходе пускателя; -значительный дисбаланс сетевого напряжения; -пробой тиристора	-проверить исправность подключений; -измерить напряжение в фазах; -измерить сопротивление тиристорov на наличие пробоя (Прим.)
Мигание индикатора «Готов»  х 2 (код аварии А2)	-обратное чередование фаз сетевого напряжения	-поменять местами любые две входные фазы
Мигание индикатора «Готов»  х 3 (код аварии А3)	-высокая частота включений; -повышенный ток двигателя; -неправильно настроены параметры тепловой модели и (или) номинальный ток;	-уменьшить частоту включений; -устранить перегрузку двигателя; -установить номиналь-

	-затянутый пуск из-за низкого ограничения тока;	ный ток и параметры тепловой модели согласно подразделу 2.1; -увеличить ограничение тока или включить режим безударного пуска согласно подразделам 2.1, 2.2;
Мигание индикатора «Готов»  x 4 (код аварии А4)	-превышение предельного тока нагрузки (короткое замыкание, замыкание на землю и т.д.); -неправильная настройка номинального тока	-устранить причину замыкания; -настроить номинальный ток согласно п.2.1.3
Мигание индикатора «Готов»  x 5 (код аварии А5)	-обрыв фазы на входе или выходе во время работы; -дисбаланс токов фаз>50%	-проверить исправность подключений; -измерить напряжение в фазах; -измерить сопротивление обмоток двигателя
Мигание индикатора «Готов»  x 6 (код аварии А6)	-перегрев пускателя из-за высокой окружающей температуры, нарушения условий охлаждения или длительной работы с повышенными токами	-обеспечить условия окружающего воздуха и нагрузки согласно таблице 1 и рисунку 12
Мигание индикатора «Готов»  x 8 (код аварии А8)	-внутренняя ошибка из-за сбоя программы микроконтроллера -неисправность пускателя	-проверить надежность заземления; -удалить пускатель от источников коммутационных помех (магнитные пускатели, контакторы). -связаться с производителем;
Мигание индикатора «Вперед» или «Назад»  x 1 (код аварии Б1)	-двигатель не запускается из-за повышенного момента нагрузки (из-за неисправности подшипников или заклинивания); -неправильно настроены параметры Тпуск	-устранить механические неисправности;
Мигание индикатора «Вперед» или «Назад»  x 3 (код аварии Б3)	-перегрузка двигателя по току ($I > I_{откл}$); -неправильная настройка параметра Iоткл или номинального тока	-выяснить причину перегрузки; -настроить параметры согласно подразделу 2.1 и п.2.4.3

Примечание: Сопротивление тиристоров измеряется между клеммами А и А1, В и В1, С и С1, В и С1, С и В1 с помощью омметра при напряжении не более 100 В постоянного тока. Величина сопротивления должна быть не менее 1 МОМ.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

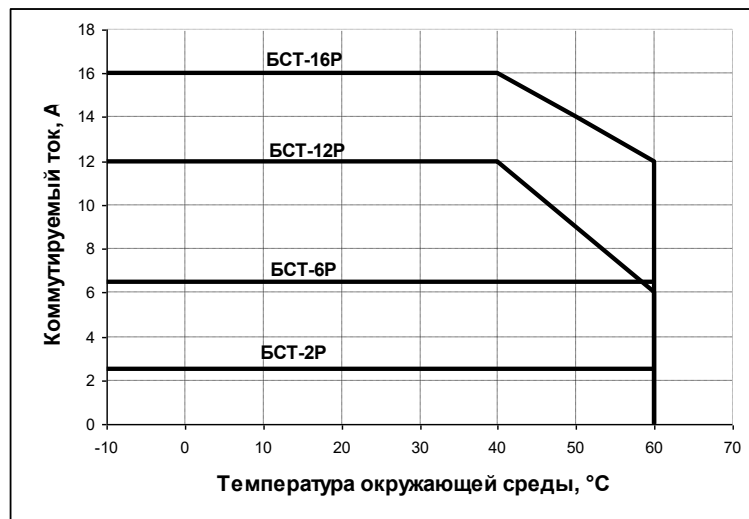
Условия хранения пускателя должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150-69.

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

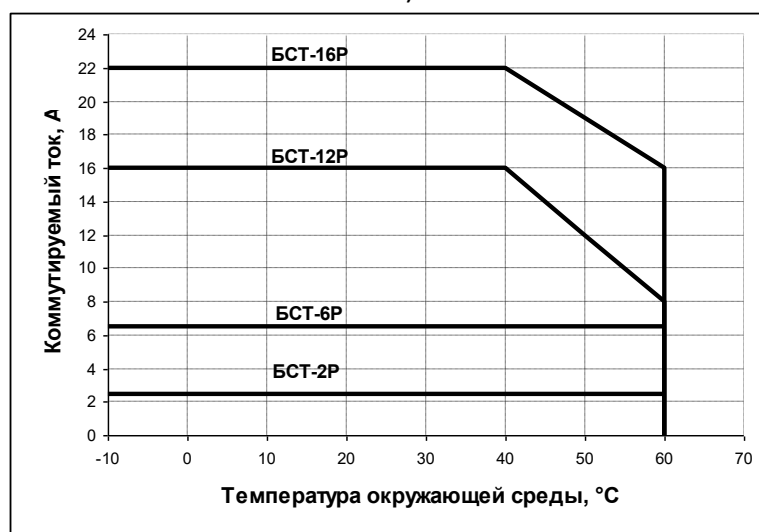
6 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект пускателя входят:

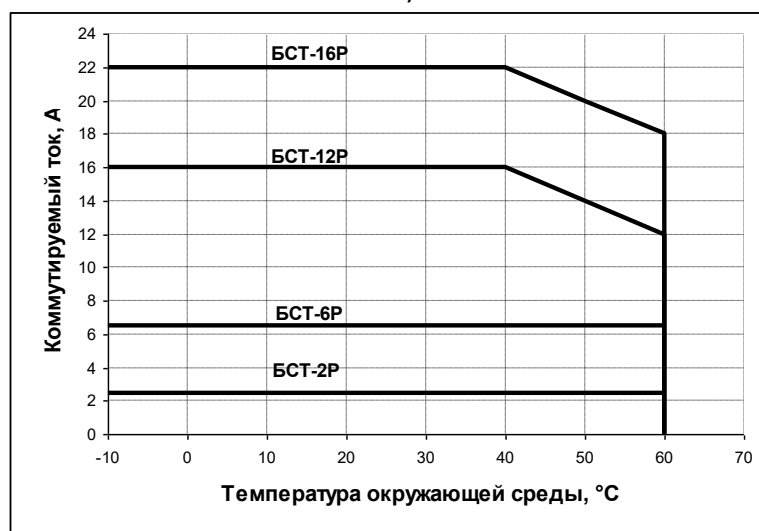
* пускатель БСТ-ХХР/ХХХ-Х0В	1шт.
* паспорт	1шт.
* руководство по эксплуатации БМДК.648600.002-03 РЭ	1шт.
* упаковка	1шт.



а)



б)



в)

Рисунок 12 – Зависимость максимального коммутируемого тока двигателя от температуры окружающей среды:

а) продолжительный режим $PB=100\%$

б) повторно-кратковременный режим $PB=40\%$ (до 250 включений в час)

в) повторно-кратковременный режим $PB=25\%$ (до 630 включений в час).

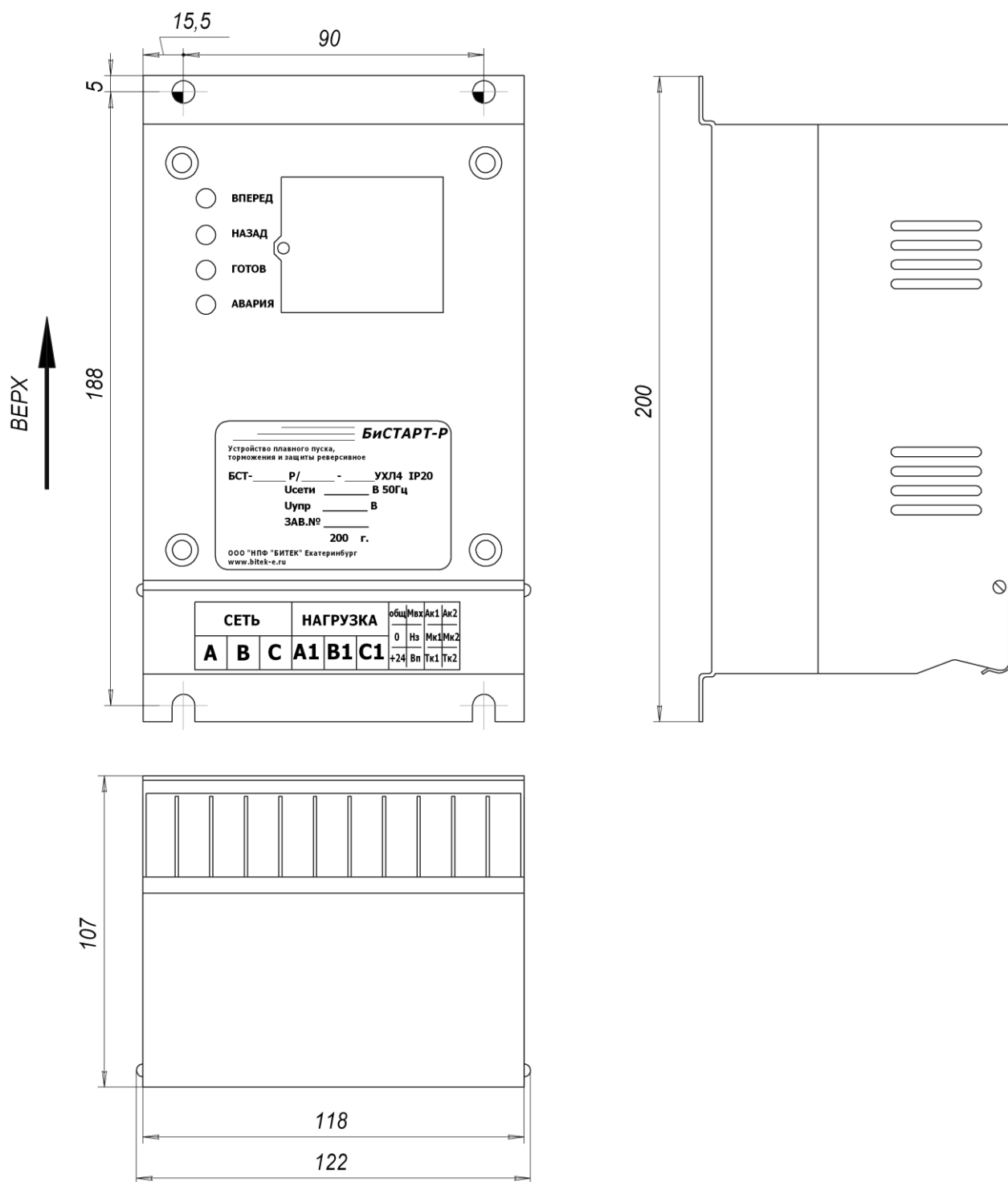


Рисунок 13 – Габаритные размеры БСТ-2Р, БСТ-6Р, БСТ-12Р

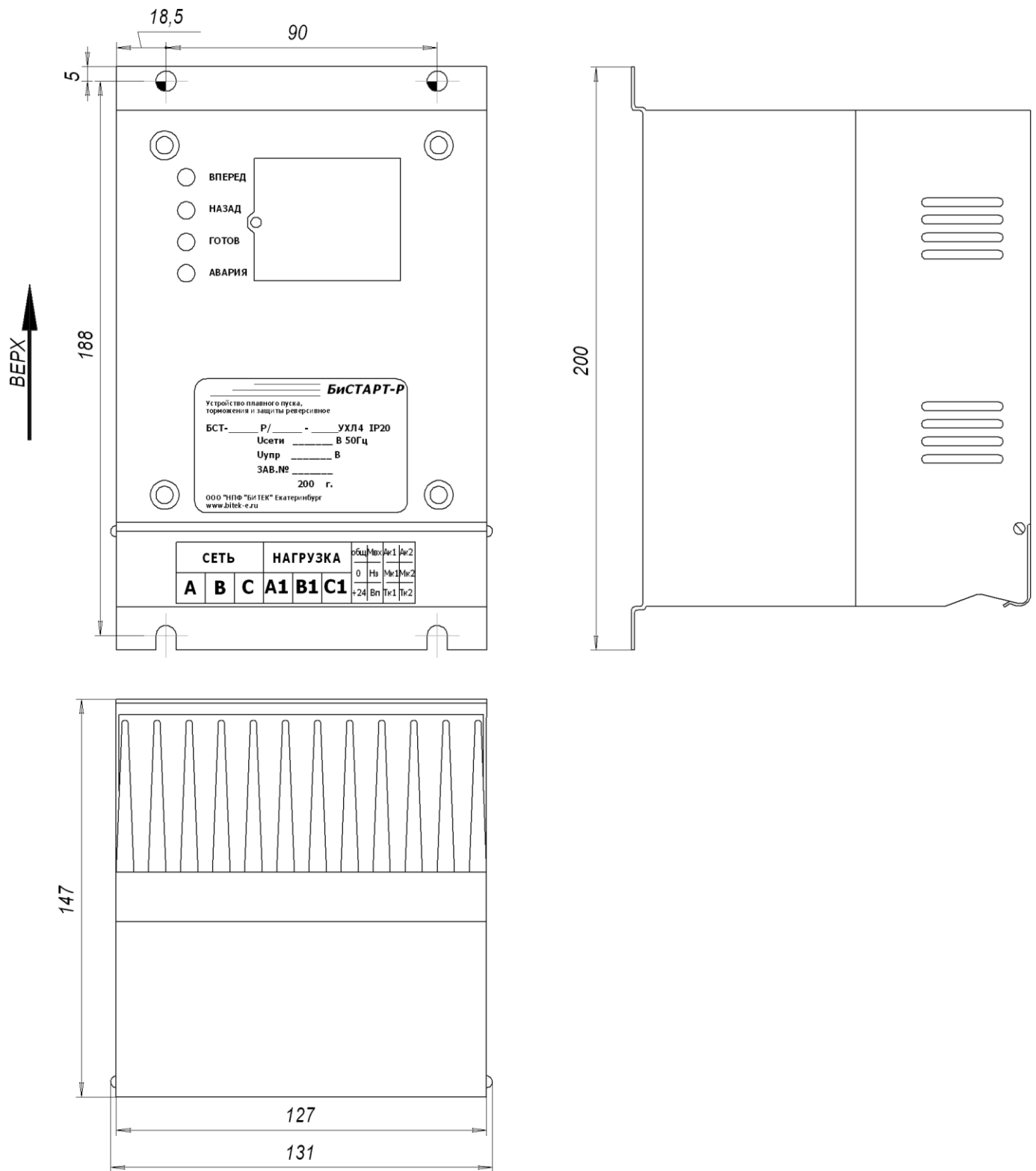


Рисунок 14 – Габаритные размеры БСТ-16Р



Рисунок 15 – Подключение проводников

Примечание:

Рекомендуемая длина зачищаемой части провода:

- | | |
|------------------------|-----------|
| - для силовых цепей | 11-12 мм; |
| - для цепей управления | 5-6 мм. |

Для заметок



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

Электротехнический отдел

Россия, 620041, г. Екатеринбург,
ул. Кислородная, 8

Телефон: (343) 298-00-65

Факс: (343) 298-00-65

E-mail: info@bitek-e.ru

Web: www.bitek-e.ru