



тел/факс: (48754) 6-59-01;  
(4872) 35-56-09 – техн. центр



*E-mail:* shela@shela71.ru  
*Web:* www.shela71.ru  
shela@tula.net  
tc@shela71.ru



301260 Россия, Тульская обл,  
Киреевский р-он  
шахта «Владимировская»  
ООО «ПП ШЭЛА»

# ПУСКАТЕЛЬ

рудничный с мягким пуском  
типа ПРМ-16М ... ПРМ-63М

Руководство по эксплуатации

3148-001-43545773-2004 РЭ



г. Тула

Введение	3
Общие сведения	4
Представление	5
Состав и принцип действия	7
Функциональные возможности	8
Руководство по выбору	9
Конструкция	16
Вводное устройство	17
Электрическая схема	18
Схема управления	27
Работа электрической схемы	28
Ввод в работу	29
Техническое обслуживание	30
Неисправности	31
Меры безопасности	32
Правила хранения и транспортирования	32
Приложение 1 Схема электрическая принципиальная ПРМ-16М÷63М .....	
Приложение 2 Характеристики автоматических выключателей.....	
Приложение 3 Рисунок зажима силового типа ЗС ....	

# Пускатели с мягким пуском Введение

---

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения пускателя электромагнитного в рудничном исполнении типа ПРМ серии «Компакт» и содержит технические данные, описание конструкции и электрические схемы, а также другие сведения, необходимые при монтаже и эксплуатации пускателя.

## **ВНИМАНИЕ!!!**

**Руководство по эксплуатации на пускатели необходимо рассматривать совместно с Инструкцией по эксплуатации на устройство плавного пуска типа MCD-500 фирмы Danfoss .**

В Руководстве на пускатели ПРМ приведен порядок технического обслуживания, транспортирования и хранения пускателя.

Знание технического описания и инструкции по эксплуатации, правил технического обслуживания и монтажа необходимы для обеспечения безопасности в процессе эксплуатации и полного использования технических возможностей пускателя.

При эксплуатации пускателя следует руководствоваться:

- Правилами безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599);
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Межотраслевыми Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правилами безопасности в угольных шахтах (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550);
- Правилами технической эксплуатации угольных шахт;
- Руководством по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт.

## **Сертификация**

<b>Продукция</b>	Пускатель рудничный серии «Компакт» типа типа ПР ( ПРР, ПРМ, ПРА, ПРЧ ,ПРШ,ПРП) УХЛ5,РН1,IP54, выпускаемый по ТУ 3148-001-43545773-2004 Серийный выпуск
<b>Орган по сертификации</b>	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» г.Москва № РОСС RU.001.11МЮ62
<b>Сертификат соответствия</b>	№ ТС RU C-RU.МЮ62.В.00808
<b>Срок действия</b>	с 27.11.2014 по 26.11.2019

Пускатели рудничные серии «КОМПАКТ» ПР0,4М÷800М, ПРР-0,4М÷800М и ПРМ-16М÷ПРМ-630М применяются для работы в сетях с изолированной нейтралью трансформатора напряжением 1140В, 660/380 В и предназначены для эксплуатации в подземных выработках, а также в поточно-транспортных системах поверхностного комплекса угольных и сланцевых шахт, рудников и других предприятий не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – РН1; степень защиты оболочки – IP54.

### Область применения:

- горно-рудная промышленность;
- предприятия минерально-сырьевого комплекса и строительной индустрии
- дробильно-сортировочные и обогатительные фабрики
- шахты, разрезы и другие предприятия не опасные по взрыву газа и пыли

### Особенности:

Пускатели рудничные типа ПР серии «КОМПАКТ» - аппаратура нового технического уровня в конструкции, которых используются комплектующие передовых мировых фирм в области электротехники (Moeller, Schneider Electric, ABB, OEZ, Finder) и заложены современные технические решения адаптированные к высоким требованиям применения в горнорудной промышленности, когда необходимо обеспечить:

- управление и защиту электродвигателей по категории применения АС-3, АС-4;
- гарантированное отключение электрооборудования и шахтной кабельной сети при режимах к.з. и перегрузки;
- уменьшение величины и времени протекания токов к.з. до 10 мс за счет высокого быстродействия отключения режимов к.з. автоматическим выключателем;
- снижения температуры нагрева токоведущих элементов аппаратуры;
- термическую стойкость шахтных кабелей и пожаробезопасность электрооборудования;
- соблюдение условий селективности защиты участковой сети на каждом ответвлении и уменьшение зоны действия к.з.;
- эффективную диагностику режима работы электрооборудования, состояния силовой цепи и цепи дистанционного управления;
- повышение надежности и ресурса работы контактора пускателя, т.к. он не участвует в режимах аварийного отключения токов к.з. и перегрузки.

### Серия

Серия «КОМПАКТ» включает 6 типоразмеров пускателей и перекрывает диапазон рабочих токов от 0,4 до 800 А, что соответствует типовому ряду мощности электродвигателей от 0,09 до 400 кВт при рабочем напряжении 400 В и от 0,37 до 800 кВт при 690 В.

Данная серия пускателей позволяет заменить на шахтах и рудниках, не опасных по взрыву газа и пыли, экономически не оправдано применяемые взрывобезопасные пускатели, а также закрывает свободную нишу рудничных пускателей в исполнении РН-1 на токи 0,4÷800 А, что особенно актуально с внедрением горнодобывающего оборудования высокой энерговооруженности.

### Выводы

В целом применение пускателей серии «КОМПАКТ» соответствующих реальным условиям эксплуатации, сокращает число отказов и длительность простоев технологического горно-шахтного оборудования, аварийность электрооборудования, а также за счет значительного снижения веса трудоемкость монтажа, обслуживания и материальные затраты при эксплуатации подземного электроснабжения.

## Пускатели с мягким пуском Общее представление

Пускатели рудничные серии «КОМПАКТ» с мягким пуском типа ПРМ-16М...ПРМ-630М предназначены для управления, комплексной защиты, плавного разгона и плавного останова электродвигателей стационарных механизмов в сетях с изолированной нейтралью трансформатора напряжением 660 или 380 в подземных выработках шахт, рудников и других предприятий не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – РН1; степень защиты – IP54.

### Область применения

- ленточные магистральные и участковые конвейеры
- скребковые конвейеры
- насосные водоотливные установки
- вентиляторы местного проветривания
- дробилки, опрокидыватели и другие механизмы с тяжелым режимом пуска

### Особенности

Данная серия мягких пускателей позволяет в эксплуатационных условиях решать следующие задачи:

- Уменьшение пусковых токов двигателя
- Снижение вероятности отключения защитной аппаратурой двигателей при разгоне с тяжелым и очень тяжелым режимом пуска (класс 20 и 30)
- Устранение гидравлических ударов и динамических перегрузок в трубопроводах для насосных установок в режиме пуска и останова
- Устранение рывков и уменьшение механических нагрузок при пуске и останове на технологическом оборудовании (конвейеры, вентиляторы и т.д.)
- Предотвращение недопустимых просадок напряжения в питающей сети при пуске мощных двигателей
- Возможность замены двигателей на более мощные без замены силовых трансформаторов
- Возможность пуска двигателей от сети с ограниченной мощностью (дизель-электростанции) и т.п.

### Структура условного обозначения:

ПР	X	XXX	M	X	X	X	X	X	Пускатель рудничный РН1
ПР	<u>X</u>	XXX	M	X	X	X	X	X	Функциональное исполнение: ... - прямого пуска; <u>P</u> – с реверсивным контактором; <u>M</u> – плавный (мягкий) пуск*; <u>A</u> – автоматизации приводов; <u>Ч</u> – частотное регулирование; <u>Ш</u> – с ручным управлением маломощных потребителей;
ПР	X	<u>XXX</u>	M	X	X	X	X	X	Типоразмер, номинальный ток, А: <u>0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16</u> («Компакт-0»**); <u>18, 25, 32, 40, 63</u> («Компакт-1»); <u>100, 125, 160, 250</u> («Компакт-2»); <u>320, 400, 500</u> («Компакт-3»); <u>630</u> («Компакт-4»); <u>800</u> («Компакт-5»)****;
ПР	X	XXX	<u>M</u>	X	X	X	X	X	<u>M</u> – Модернизированный;
ПР	X	XXX	M	<u>X</u>	X	X	X	X	Напряжение в сети, В: <u>1</u> – 660/380; <u>2</u> – 1140/660; <u>3</u> – 127/220;
ПР	X	XXX	M	X	<u>X</u>	X	X	X	... – стандартное исполнение; <u>УКЗ</u> – с устройством контроля заземления для передвижных машин; <u>БКУ</u> – с блоком контроля уровня;
ПР	X	XXX	M	X	X	<u>X</u>	X	X	... – без использования ПЛК; <u>IT</u> – для информационных технологий****;
ПР	X	XXX	M	X	X	X	<u>X</u>	X	... – стандартное исполнение (на салазках); <u>H</u> – навесное (облегченное); <u>ПП</u> – корпус повышенной прочности;
ПР	X	XXX	M	X	X	X	X	<u>X</u>	Климатическое исполнение <u>УХЛ (У)</u> и категория размещения <u>5 (2)</u> .

\* – для заказа пускателей серии ПРМ необходимо указывать напряжение сети.

\*\* – пускатели серии «Компакт-0» изготавливаются в комбинированном исполнении, устанавливаются на салазки и имеют проушины для навесного крепления.

\*\*\* – изготавливается согласно опросного листа к оборудованию.

\*\*\*\* – с ПЛК для управления, сбора и передачи данных по сети с использованием протокола передачи данных RS-485.

### Структура формирования заказа:

**Стандартный пример записи при заказе:** Пускатель рудничный, прямого пуска, номинальный ток 250 А, на номинальное напряжение сети 660/380 В (1), стандартное напольное исполнение, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 5.

#### ПР-250М-1-УХЛ5

**Пример множественной записи при заказе:** Пускатель рудничный, с реверсивным контактором, номинальный ток 250 А, на номинальное напряжение сети 660/380В (1), с устройством контроля заземления, в корпусе повышенной прочности, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 5.

#### ПРР-250М-1-УКЗ-ПП-УХЛ5

## Комплект поставки:

- Пускатель **ПРМ** УХЛ 5, шт. .... 1
- Модуль МК-1М, шт. .... 1
- Диод концевой ДК, шт. .... 1
- Паспорт, экз. .... 1
- Руководство по эксплуатации, экз. .... 1
- Руководство по эксплуатации на УПП, экз. .... 1

## Дополнительные принадлежности и запчасти:

- Блок управления, контроля и сигнализации БУКС;
- Модуль кнопочный МК-1М;
- Модуль контроля уровня МКУ-2;
- Выносной пульт ПДУ-12РН ;
- Автоматические выключатели, контакторы и т.д.

Дополнительные принадлежности и запчасти к пускателю поставляются по отдельному заказу.

## Условия эксплуатации

- температура окружающей среды ..... - 10°до + 35°С
- высота над уровнем моря, м ..... до 1000
- запыленность, мг/м<sup>3</sup> ..... до 100
- относительная влажность воздуха при t= 35°±2°С ..... 98± 2 %
- вибрация частотой 1-35 Гц, м/с<sup>2</sup> ..... 4,9
- нормальное рабочее положение ..... вертикальное
- допустимый наклон ..... до 25°
- окружающая среда ..... невзрывоопасная

Таблица1- Технические параметры пускателя

Тип пускателя	ПРМ-16	ПРМ-25	ПРМ-32	ПР-40	ПР-63
<b>напряжение сети, Uс</b>	690 (400)				
-номинальное Un, В	660 (380)				
-импульсное Uimp, В	1000				
<b>ток по категории АС-3</b>					
-номинальный In, А	16	25	32	40	63
-термической стойкости Ith, А	40	50	60	80	125
<b>мощность эл.двигателя Pn, кВт</b>					
-Un - 380/400 В	7,5	11	15	18,5	30
-Un - 660/690 В	15	18,5	22	30	45
<b>отключающая способность, Icu, кА</b>					
-Un - 380/400 В	25	25	25	25	25
-Un - 660/690 В	6	6	6	6	6
<b>износостойкость циклов В - 0</b>					
-механическая млн.ц	16	16	16	16	16
-коммутационная млн.ц	3				
<b>тах.частота коммутации цикл/час</b>	1200	1000			
<b>время срабатывания</b>					
-замыкание, мс				15-24	20-26
-размыкание, мс				5-19	8-12
<b>защита:</b>					
-от перегрузки, А	регулируемая по току				
-от токов к.з. , А	регулируемая по току				
-пропадания фазы, с	3,5-6				
<b>время отключения Iкз, мс</b>	10÷15			10	
<b>контроль изоляции сети, кОм</b>	30				
<b>габарит ШхВхГ</b>	720 x 630 x 290				
<b>масса , кг</b>	30	44	47	50	53

Защита пускателя от токов к.з., перегрузки и обрыва фаз выполняет автоматический выключатель ВС160NT305...-D фирмы OEZ (Siemens) с встроенным расцепителем максимального тока и регулируемыми уставками.

Примечание: Все остальные специальные защиты выполняет устройство УПП типа МСD-500.

Пускатели рудничные типа ПРМ выполнены в соответствии со структурной схемой, приведенной на рис 1 и рис.2

Пускатель состоит из следующих основных компонентов:

- 1 - линейный контактор КМ1;
- 2 - устройство плавного пуска (УПП), который представляет собой силовой преобразователь напряжения на основе одно операционных тиристоров, работа которых обеспечивается микропроцессорной системой управления с регулированием разгона и останова двигателя в функции управления напряжением, нарастанию тока и адаптивным управлением
- 3 - встроенный в УПП контактор КМ, шунтирующий устройство плавного пуска после окончания процесса разгона двигателя
- 4 - автоматический выключатель, обеспечивающий защиту от токов перегрузки и к.з.
- 5 - общий корпус, в котором располагаются все компоненты мягкого пускателя

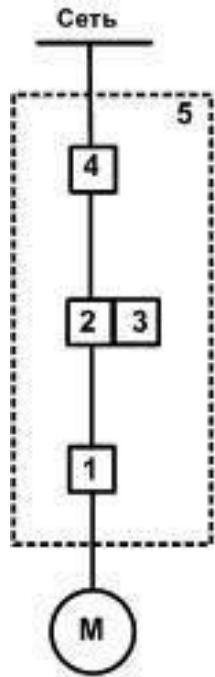


Рис.1 Структурная схема ПРМ

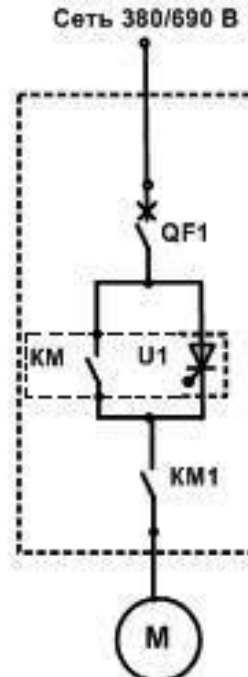


Рис.2 Однолинейная схема силовой части ПРМ

Как видно из представленной структурной и однолинейной электрической схемы силовой части мягкого пускателя основным элементом, определяющим его функциональные возможности является устройство плавного пуска УПП - силовой преобразователь фирмы Danfoss типа MCD-500.

После окончания пуска тиристоры силового преобразователя полностью открываются, а система управления шунтирует – для исключения нагрева и уменьшения потерь в тиристорах – силовую полупроводниковую схему и включает шунтирующий контактор.

Далее мягкий пускатель работает как обычный пускатель типа ПР Серии «Компакт-1» и обеспечивает все функции управления и защиты как силовой цепи, так и цепей управления.

Электрическая схема пускателей типа ПРМ-16М+63М совместно с блоком управления, контроля и сигнализации БУКС-1СМ-Д отвечает требованиям ГОСТ 24754-81 «Электрооборудование нормальное рудничное» в части выполнения функций, обеспечивающих безопасность эксплуатации электропусковой аппаратуры.

## Функции управления

- плавный пуск с управлением:
  - с линейным нарастанием тока
  - с адаптивным управлением разгоном (ААС)
  - ускоренный пуск.
- плавный останов:
  - в режиме свободного выбега
  - с функцией изменения напряжения по времени (TVR)
    - адаптивное управление остановом.
- регулирование времени разгона и останова двигателя ( $1 \div 180$ с)
- местное и дистанционное управление по 2-х проводной схеме с уровнем напряжения 24 В;
- взаимная электрическая блокировка последовательности включения двух пускателей;
- автоматическое управление насосной установкой с контролем 2-х уровней с использованием модуля МКУ-2 «Автопуск».
- эксплуатация с фиксацией частоты
  - функция фиксации частоты обеспечивает работу двигателя на пониженной скорости при техническом обслуживании оборудования. (Например, натяжение ленты на конвейере) в режиме прямого хода и реверса (см. Инструкцию по эксплуатации на MCD-500 фирмы Danfoss)  
на MCD-500 фирмы Danfoss)

## Функции защиты

- защита от токов к.з. ;
- нулевая защита;
- защита от самовключения пускателя при  $U_c > 1,5 U_n$ ;
- защита от включения пускателя при снижении сопротивления изоляции отходящего присоединения менее 30 кОм (БКИ);
- защита от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления;
- защиты устройства плавного пуска (см. Инструкцию по эксплуатации на MCD-500 фирмы Danfoss)

## Функции световой сигнализации на панели ПСУ-1М

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| ■ автоматический выключатель QF включен                      | - индикатор «QF» (зеленый)         |
| ■ режим готовность к пуску                                   | - индикатор «Готовность» (зеленый) |
| ■ наличия напряжения сети                                    | - индикатор «Сеть» (желтый)        |
| ■ сопротивления изоляции отходящего присоединения ниже нормы | - индикатор «БКИ» (красный);       |
| ■ авария УПП   | - индикатор «Авария» (красный);    |
| ■ светится постоянно при включении КМ1                       | - индикатор «Включен» (зеленый);   |

## Функции проверки

- проверка электрической блокировки контроля изоляции сети, световой и звуковой сигнализации при ее срабатывании (БКИ);
- ручное тестирование срабатывания механизма расцепителя автоматического выключателя QF.



## Устройство плавного пуска VLT® MCD 500

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500 представляет собой полноценное решение для пуска двигателей. Датчики тока измеряют ток двигателя и обеспечивают обратную связь для регулируемых профилей плавного пуска и останова двигателя.

Адаптивное управление ускорением автоматически задействует наиболее подходящий для установки профиль пуска и останова. Сущность адаптивного управления ускорением в том, что устройство анализирует каждый процесс пуска или останова и адаптирует его к выбранному профилю, наиболее соответствующему применению.

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500 имеет четырехстрочный графический дисплей с поддержкой русского языка и клавиатуру, значительно облегчающие параметрирование. Во время наладки могут использоваться различные варианты отображения рабочих параметров. Система из трех меню: быстрое меню, меню приложения и главное меню, обеспечивает оптимальный подход к параметрированию устройства.

### Решение, отлично подходящее и для тяжелых применений:

- Насосы
- Конвейеры
- Вентиляторы
- Мешалки
- Компрессоры
- Центрифуги
- Дробилки
- Пилы

### Диапазон мощности

21 – 1600 А, 7,5 – 850 кВт  
(1,2 МВт, при подключении по схеме «в треугольник»)  
Варианты для 200 – 690 В переменного тока



Особенности	Преимущества
<b>Удобство в использовании</b>	
Адаптивное управление ускорением	– Автоматическая адаптация к выбранному профилю пуска и останова
Регулируемое положение силовых шин – подключение сверху или снизу (для исполнений 360 – 1600 А, 160 – 850 кВт)	– Экономия места, сокращение затрат на кабель и упрощение модернизации оборудования
Торможение постоянным током, равномерно распределяемым на три фазы	– Уменьшение себестоимости установки и снижение нагрузки на двигатель
Встроенная возможность подключения по схеме «в треугольник» (шестипроводное соединение)	– Использование для установки модели меньшей мощности
Журналы событий (99 событий) и отключений обеспечивают информацией о событиях, отключениях и производительности	– Упрощение анализа работоспособности установки
Автоматический перезапуск	– Сокращение времени простоя
Пониженная скорость (10% от номинальной)	– Повышение функциональности установки
Тепловая модель второго порядка	– Использование всех возможностей двигателя, без риска его повреждения от перегрузки
Встроенный байпасный контактор (для исполнений 21 – 215 А; 7,5 – 110 кВт)	– Экономия пространства и кабеля, в сравнении с использованием внешнего контактора – Незначительное рассеивание тепла во время работы. Не требуется использование внешних вентиляторов, контакторов и дополнительных кабелей
Встроенные часы реального времени для автоматического пуска/останова	– Повышение функциональности установки
Компактные размеры – одни из наименьших в своем классе	– Экономия пространства в шкафу и других участках установки
Четырехстрочный графический дисплей	– Оптимальный подход к параметрированию и просмотру рабочего статуса устройства
Развитая система меню параметрирования	– Упрощение ввода в эксплуатацию
Поддержка восьми языков, включая русский	– Готовность к работе по всему миру

## Габаритные размеры и масса

Номинальный ток [А]	Масса [кг]	Высота [мм]	Ширина [мм]	Глубина [мм]	Корпус
21, 37, 43 и 53	4,2	295	150	183	G1
68	4,5			213	
84, 89 и 105	4,9				
131, 141, 195 и 215	14,9	438	275	250	G2
245	23,9	460	390	279	G3
360, 380 и 428	35	689	430	300,2	G4
595, 619, 790 и 927	45				
1200, 1410 и 1600	120				

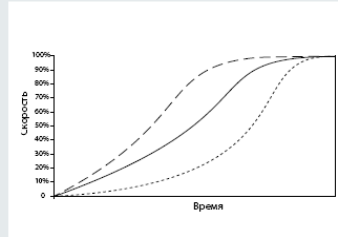
## Специальные функции MCD 500

### Старт:

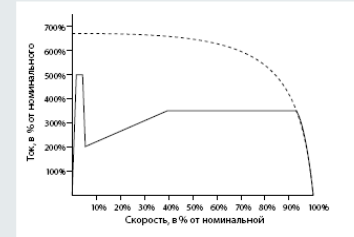
- Адаптивное управление ускорением
- Рампа тока
- Пуск при протекании постоянного тока в обмотке статора
- Импульсный пуск

### Остановка:

- Останов выбегом
- Останов путем постепенного снижения напряжения на обмотке статора
- Адаптивное управление ускорением
- Торможение



Три профиля адаптивного управления ускорением (AAC); для быстрого, постоянного и медленного разгона



Кратковременный ток и нарастание тока при использовании импульсного пуска

## Панель оператора VLT® LCP 501



Полноценная HMI панель – через пульт LCP 501 доступно управление всеми функциями MCD 500. Экран настройки выбирается из семи стандартных и одного настраиваемого видов.

### Выбор языка

– включая русский язык.

Панель LCP 501 может быть подключена к MCD 500 с помощью трехметрового кабеля и 9-пинового разъема.

С помощью LCP можно производить копирование настроек с одного устройства на другое.

### Преимущества

- Остается свободным вход для подключения сетевых интерфейсов – Modbus, Profibus, Device Net
- Отдельный выход для 9-пинового разъема

- Один код для заказа (уже включен кабель и набор для выноса панели)
- Подключение Plug & Play
- Один кабель для питания и передачи сигнала
- Питание от устройства плавного пуска
- Копирование настроек

## Режим работы

Работа и LCP

Режимы работы

В режиме ручного управления:

- Для плавного пуска двигателя нажмите [HAND ON] на LCP.
- Для останова двигателя нажмите кнопку [OFF] на LCP.
- Для сброса защитного отключения на устройстве пуска нажмите [RESET] на LCP.
- Для экстренного останова двигателя одновременно нажмите кнопки местного управления [OFF] и [RESET]. Устройство плавного пуска отключит питание двигателя и разомкнет главный контактор; двигатель остановится свободным выбегом. Управлять экстренным остановом можно и через программируемый вход.

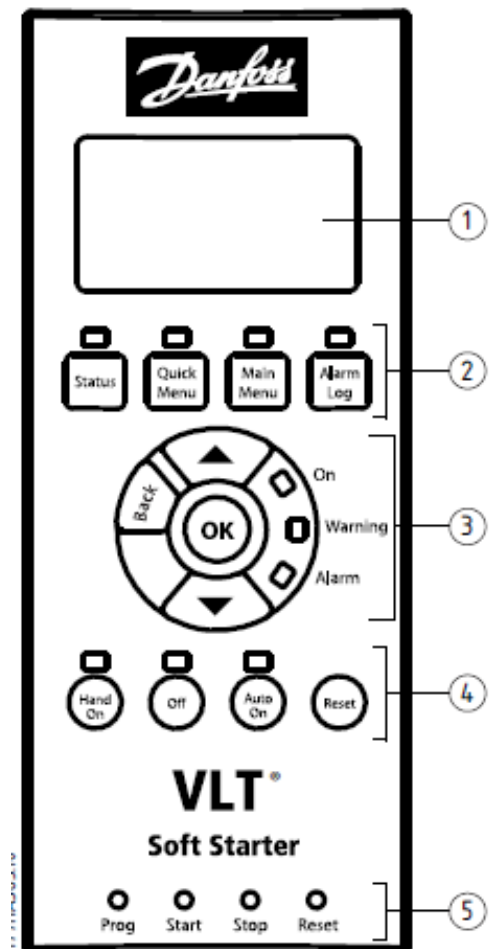
В режиме автоматического управления:

- Для плавного пуска двигателя активируйте вход пуска ДУ.
- Для плавного останова двигателя активируйте вход останова ДУ.
- Для сброса защитного отключения на устройстве пуска активируйте вход сброса ДУ.

## ПРИМЕЧАНИЕ

Функции торможения и фиксации частоты работают только при линейном подключении двигателей (см. раздел Эксплуатация по схеме внутри треугольника)

1 Дисплей на четыре строки для сведений о состоянии и программирования.
2 Кнопки управления дисплеем: Status: Вернуться к дисплею состояния Quick Menu: Открыть быстрое меню Main Menu: Открыть главное меню Alarm Log: Открыть журнал аварий.
3 Кнопки навигации по меню: BACK: выход из меню или параметра, либо отмена изменения параметра OK: вход в меню или параметр, либо сохранение изменения параметра ▲ ▼: прокрутка к следующему или предыдущему меню или параметру, изменение значения текущего параметра, либо прокрутка экранов состояния.
4 Кнопки местного управления устройством плавного пуска: Hand On: запуск двигателя и переход в режим местного управления. Off: останов двигателя (действует только в режиме местного управления). Auto On: установка режима автоматического управления устройством пуска. RESET: сброс отключения (только режим местного управления).
5 Светодиоды состояния входов дистанционного управления.



## Пускатели с мягким пуском Режимы работы и управления

### Способы управления.

Управлять MCD 500 можно посредством кнопок на панели LCP (местное управление), через входы дистанционного управления или по сети последовательной связи.

- Местное управление работает только в режиме Hand On.
- Дистанционное управление доступно только в режиме Auto On.
- Управление по сети последовательной связи всегда отключено в режиме Hand On. В режиме Auto On его можно включать или отключать путем изменения значения параметра 3-2 *Связь - дист. управл.* MCD 500 можно также настроить для выполнения автопуска или автоостанова. Операция автоматического пуска/останова доступна только в режиме Auto On; она настраивается с помощью параметров 5-1 — 5-4. В режиме ручного управления пускатель игнорирует все настройки автоматического пуска/останова. Переключение между режимами Hand On и Auto On выполняется посредством кнопок местного управления на LCP.

HAND ON: запуск двигателя и переход в режим местного управления.

OFF: останов двигателя и ввод режима местного управления

AUTO ON: установка режима автоматического управления устройства пуска.

RESET: сброс отключения (только режим местного управления).

Изменением параметра 3-1 *Местное/дистанц.* MCD 500 можно настроить только на местное или дистанционное управление.

Если параметру 3-1 задано значение *Только дистанц.упр.*, кнопка OFF отключается, и двигатель приходится останавливать через ДУ или по сети последовательной связи.

	Режим ручного управления	Режим автоматического управления
Плавный пуск двигателя	Нажатие кнопки HAND ON на панели LCP	Команда пуска на вход ДУ
Останов двигателя	Нажатие кнопки OFF на панели LCP	Команда останова на вход ДУ
Сброс защитного отключения на пускателе	Нажатие кнопки RESET на панели LCP	Команда сброса на вход ДУ
Операция автоматического пуска/останова	Запрещено	Разрешено

Для экстренного останова двигателя одновременно нажмите кнопки местного управления OFF и RESET.

Устройство плавного пуска отключит питание двигателя и разомкнет главный контактор; двигатель остановится свободным выбегом.

Управлять экстренным остановом можно и через программируемый вход.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Функции торможения и фиксации частоты работают только при линейном подключении двигателей (см. раздел *Эксплуатация по схеме «внутри треугольника»*)

## Таблица типоразмеров

Таблица типоразмеров VLT® MCD 200

Модель	Мощность (кВт)	Номинальный ток AC-53b* (А)	Размеры (мм) В x Ш x Г	Сертификаты
MCD 201/ MCD 202	7,5	18 А: 4-6: 354	203 x 98 x 165	UL C – UL CE CCC C-tick Lloyd's
	15	34 А: 4-6: 354		
	18	42 А: 4-6: 354		
	22	48 А: 4-6: 354		
	30	60 А: 4-6: 354	215 x 145 x 193	
	37	75 А: 4-6: 594		
	45	85 А: 4-6: 594		
	55	100 А: 4-6: 594	240 x 202 x 214	
	75	140 А: 4-6: 594		
	90	170 А: 4-6: 594		
110	200 А: 4-6: 594			

\* Пример: AC-53b: 42А: 4-6: 354. Пусковой ток, макс. 4 x ТПН (42А) в теч. 6 секунд.  
Миним. время между пусками 354 секунд. ТПН – ток полной нагрузки

Таблица типоразмеров VLT® MCD 100

Модель	Мощность (кВт)	Номинальный ток (А)	Размеры (мм) В x Ш x Г	Сертификаты
MCD 100	1,5	3 А: 5-5:10 (AC 53b)	102 x 22,5 x 124	UL, CSA, CE
	7,5	15 А: 8-3: 100-3000 (AC 53a)	110 x 45 x 128	
	11	25 А: 6-5:100-480 (AC 53a)	110 x 90 x 128	

Таблица типоразмеров VLT® MCD 500

Мощность двигателя (кВт)	Код корпуса	Пусков в час	Макс. ТПН	Номинальный ТПН (40°C, 1 000 м), соединение двигателя "в треугольник"					
				Легкий режим 300%, 30 с, внутренний байпас		Средний режим 400%, 20 с, внутренний байпас		Тяжелый режим 450%, 30 с, внутренний байпас	
11	G1 (no fan)	10	23	21		17		15	
18,5		10	43	37		31		26	
22		10	50	43		37		30	
25		10	53	53		46		37	
30	G1	6	76	68		55		47	
37		6	97	84		69		58	
45		6	100	89		74		61	
55		6	105	105		95		78	
60	G2	6	145	131		106		90	
75		6	170	141		121		97	
90		6	200	195		160		134	
110		6	220	215		178		149	
Мощность двигателя (кВт)	Код корпуса	Пусков в час	Макс. ТПН	Без байпаса	Внешний байпас	Без байпаса	Внешний байпас	Без байпаса	Внешний байпас
132	G3x	6	255	245	255	195	201	171	176
185	G4x	6	360	360	360	303	310	259	263
200		6	380	380	380	348	359	292	299
220		6	430	428	430	355	368	301	309
315		6	620	595	620	515	540	419	434
335		6	650	619	650	532	561	437	455
445		6	790	790	790	694	714	567	579
500		6	930	927	930	800	829	644	661
650	G5x	6	1200	1200	1200	1135	1200	983	1071
750		6	1410	1410	1410	1187	1319	1023	1114
850		6	1600	1600	1600	1433	1600	1227	1353

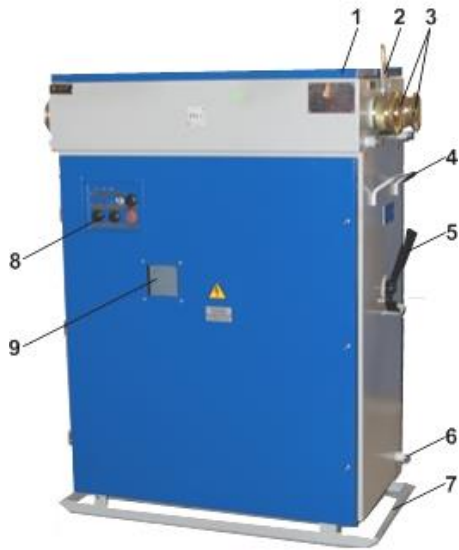
Примечание: Для точного выбора рекомендуется использовать программу WinStart Soft Starter.

## Технические характеристики

Тип	Устройство плавного пуска VLT® MCD 500	Устройство плавного пуска VLT® MCD 100
	– полноценное решение по пуску двигателей. Предлагает усовершенствованные методы управления пуском/остановом, а также защиту двигателя и установки	– устройство из серии «установил и забыл», монтируемое на DIN-рейке; MCD 100 обеспечивает базовые функции по плавному пуску и останову
<b>Общее представление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усовершенствованный плавный пуск и плавный останов</li> <li>• Защита двигателя и системы</li> <li>• 7,5 – 850 кВт при 400 В (21 – 1600 А)</li> <li>• Сетевое напряжение 200 – 690 В</li> <li>• Управляющее напряжение 110 – 220 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по трем фазам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плавный пуск</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• 0,1 – 11 кВт при 400 В</li> <li>• Сетевое напряжение 208 – 600 В</li> <li>• Управляющее напряжение 24 – 480 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по двум фазам</li> </ul>
<b>Пуск/останов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Адаптивное управление ускорением</li> <li>• Пуск с ограничением тока</li> <li>• Пуск с линейным увеличением тока</li> <li>• Два набора параметров</li> <li>• Импульсный пуск</li> <li>• Пониженная скорость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени нарастания напряжения</li> <li>• Регулируемый пусковой крутящий момент</li> <li>• Функция импульсного прямого пуска</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Адаптивное управление замедлением</li> <li>• Плавный останов с регулируемым временем снижения напряжения</li> <li>• Торможение выбегом</li> <li>• Функция торможения постоянным током по трем фазам</li> <li>• Функция плавного торможения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>
<b>Защита</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защитные функции MCD 202 +</li> <li>• Минимальный ток</li> <li>• Асимметрия тока</li> <li>• Перегрев устройства пуска</li> <li>• Отсрочка повторного пуска</li> <li>• Предупреждение перед отключением</li> <li>• Регулируемая чувствительность асимметрии фаз                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Программируемое отключение по входу</li> <li>– Отключение при обрыве фазы</li> <li>– Отключение при коротком замыкании тиристора</li> <li>– Перегрузка реле внутреннего байпаса</li> <li>– Отказ реле внутреннего байпаса</li> </ul> </li> <li>• Полностью регулируемая защита</li> <li>• Таймаут при обмене данных</li> <li>• Перегрев радиатора</li> <li>• Отказ элемента питания/часов</li> <li>• Частота питания</li> <li>• Внешнее отключение</li> </ul>	
<b>Выходы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Три программируемых выходных реле</li> <li>• Программируемый выход аналоговых данных</li> <li>• Вход термистора двигателя</li> </ul>	
<b>Управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Графический дисплей (поддержка восьми языков, включая русский)</li> <li>• Меню быстрой настройки и меню приложений</li> <li>• Кнопки для пуска, останова, перезапуска и дистанционного управления</li> <li>• Входы для двух- и трехпроводного управления</li> </ul> <p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули последовательной связи</li> <li>• Комплект дистанционного управления</li> <li>• ПО для компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Универсальное двухпроводное управление</li> <li>• Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей</li> </ul>
<b>Другие функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Байпасный контактор (до 110 кВт)</li> <li>• Изменяемое положение шин (от 360 А)</li> <li>• Таймеры работы</li> <li>• Пониженная скорость – работа на малых оборотах</li> <li>• Автоматический перезапуск</li> <li>• Работа в аварийном режиме</li> <li>• Журнал 99 событий</li> <li>• Журнал отключений</li> <li>• Отображение графиков рабочих характеристик</li> <li>• Режим моделирования работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Надежное полупроводниковое устройство, обеспечивающее неограниченное число пусков в час, светодиодная индикация, IP 20</li> </ul>

# Пускатели с мягким пуском Руководство по выбору

Тип	Компактное устройство плавного пуска VLT® MCD 201	Компактное устройство пуска VLT® MCD 202
	– обеспечивает основные функции плавного пуска и останова	– аналог MCD 201, дополнительно обеспечивающий расширенные функциональные возможности плавного пуска и различные функции защиты двигателя
<b>Общее представление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плавный пуск</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• 7,5 – 110 кВт при 400 В</li> <li>• Сетевое напряжение 200 – 575 В</li> <li>• Управляющее напряжение 110 – 440 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по двум фазам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пуск с токоограничением</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• Защита двигателя</li> <li>• 7,5 – 110 кВт при 400 В</li> <li>• Сетевое напряжение 200 – 575 В</li> <li>• Управляющее напряжение 110 – 440 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по 2 фазам</li> </ul>
<b>Пуск/останов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени нарастания напряжения</li> <li>• Регулируемый начальный крутящий момент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пуск с ограничением тока</li> <li>• Разгон с начальной величины тока</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>
<b>Защита</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегрузка двигателя (класс с регулируемым отключением)</li> <li>• Превышение времени пуска</li> <li>• Обратное чередование фаз</li> <li>• Вход термистора двигателя</li> <li>• К.з. тиристора – пуск не выполняется</li> <li>• Неисправность питания – пуск не выполняется</li> <li>• Мгновенная перегрузка</li> </ul>
<b>Выходы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одно выходное реле:</li> <li>• Управление линейным контактором</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Два выходных реле:</li> <li>• Управление линейным контактором</li> <li>• "в работе" / "отключен"</li> </ul>
<b>Управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двух- или трехпроводное управление</li> <li>• Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей</li> <li>• Кнопка перезапуска</li> </ul> <p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули последовательной связи</li> <li>• Комплект дистанционного управления</li> <li>• ПО для компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двух- или трехпроводное управление</li> <li>• Параметрирование при помощи восьми поворотных переключателей</li> <li>• Кнопка перезапуска</li> </ul> <p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули последовательной связи</li> <li>• Комплект дистанционного управления</li> <li>• ПО для компьютера</li> </ul>
<b>Другие функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Встроенный байпас, обеспечивающий минимальные размеры и значения тепловыделения во время работы в номинальном режиме</li> <li>• Светодиодная индикация состояния</li> <li>• IP 20 (7,5 – 55 кВт при 400 В)</li> <li>• IP 00 (75 – 110 кВт при 400 В)</li> <li>• Комплект для обеспечения доп. защиты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Встроенный байпас, обеспечивающий минимальные размеры и значения тепловыделения во время работы в номинальном режиме</li> <li>• Светодиодная индикация состояния</li> <li>• IP 20 (7,5 – 55 кВт при 400 В)</li> <li>• IP 00 (75 – 110 кВт при 400 В)</li> <li>• Комплект для обеспечения доп. защиты</li> </ul>



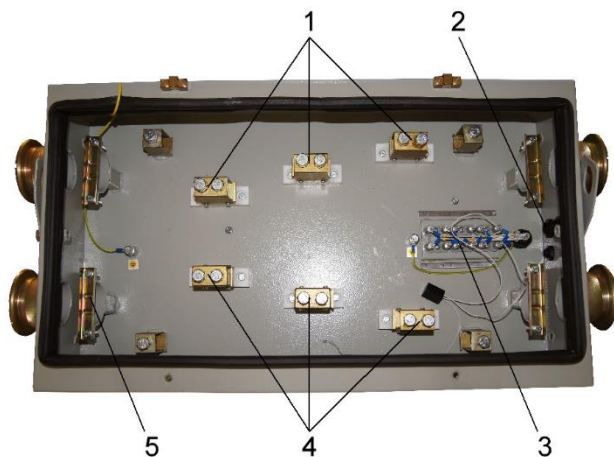
- 1 – крышка камеры вводов
- 2 - проушина
- 3 - ввод кабельный силового кабеля
- 4 - ручка
- 5 - рукоятка автоматического выключателя QF
- 6 - зажим заземляющий
- 7 - салазки
- 8 - панель сигнализации и управления ПСУ-1М
- 9 - смотровое окно УПП

Рисунок 3 - Общий вид пускателя ПРМ-63М



- 1 - блок управления контроля и сигнализации БУКС-1СМ-Д
- 2 - выключатель автоматический QF фирмы OEZ
- 3 - кожух защитный выключателя QF
- 4 - запорное устройство
- 5 - электронный расцепитель
- 6 - контактор линейный КМ1
- 7 - устройство плавного пуска тип MCD-500 фирмы Danfoss

Рисунок 4 - Камеры пускозащитной аппаратуры пускателя ПРМ-63М



- 1 - силовые зажимы сетевого кабеля
- 2 - ввод кабельный кабеля управления
- 3 - клеммник цепей управления
- 4 - зажимы силовые отходящего кабеля
- 5 - устройство, закрепляющее кабель

Рисунок 5 - Камера вводов пускателя ПРМ-63М



## Вводное устройство

### Описание

Конструкция пускателя предусматривает вводы:

- главный ввод - 1
- транзитный ввод - 1
- вывод - 2
- контрольный ввод - 3

### Исполнение силовых вводов

- металлические со степенью защиты IP54 или
- пластиковые со степенью защиты IP68

### Исполнение контрольных вводов

- пластиковые со степенью защиты IP68.

Конструкция вводов предусматривает предохранение кабеля от выдергивания, проворачивания и проникновения в выключатель рудничный воды и пыли.

Уплотнение кабеля:

- в пластиковых вводах обжимной муфтой,
- в металлических вводах резиновым сальником с кольцевыми надрезами.

Вводные устройства выключателя рудничного допускают присоединение многожильных, гибких и бронированных кабелей с сухой разделкой с медными жилами.

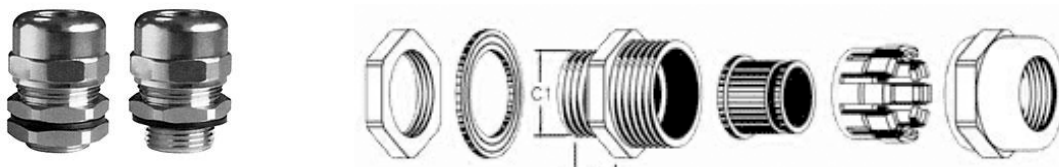
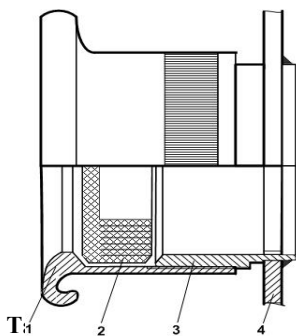


Рис. 6 Пластиковый ввод

### Описание пластикового ввода

Стопорная гайка, корпус, зубчатая муфта и колпачок-гайка выполнены из капрона с высокой стойкостью к нагреву, прокладка и сальник выполнены из неопрена. Предназначены для ввода проводов и кабелей в распределительные щиты и электро-сборки с целью защиты проводников от механического повреждения и защиты самой сборки от попадания пыли и влаги в месте ввода. Уплотнение достигается при помощи зубчатой муфты, изменяющей геометрию проходного отверстия и дополнительного уплотнителя из неопрена. Степень обжатия (изменение диаметра) от 3 до 7 мм. Установка сальника производится гаечными ключами различной конфигурации (торцевым, накидным и т.д.). Диапазон рабочих температур от -40 до +80 °С

Степень защиты пластикового ввода-IP-67



- 1 - муфта нажимная
- 2 - уплотнитель резиновый с надрезами
- 3 - муфта кабельного ввода
- 4 - стенка камеры вводов

Рис. 7 Металлический ввод

гры и сечения жил присоединяемых кабелей

Кабельные вводы		ПР-16М...ПР-63М	
Наименование	Кол-во шт.	Наружные диаметры кабелей, мм	Сечение жил кабеля, мм <sup>2</sup>
Главный	1	20...29	4...35
Транзитный	1		
Отходящий	1		
Контрольный	1	6...10	1,5...2,5
	2	10...14	

## Описание

Электрическая схема пускателя состоит из:

- силовой цепи – вводные L1, L2, L3 и выводные L13, L23, L33 зажимы
- автоматического выключателя QF
- устройство плавного пуска УПП фирмы Danfoss типа MCD-500
- контактора линейного KM1
- блока управления, контроля и сигнализации БУКС-1СМ-Д
- панели сигнализации и управления ПСУ-1М
- модуля кнопочного типа МК-1М или пульта ПДУ-12 РН
- переключателя выбора режима работы SA1
- разъемов и клеммников цепей управления
- элементов цепей заземления

Автоматический выключатель QF, устройство плавного пуска УПП, контактор KM1 и блок БУКС-1СМ-Д расположены на выемных панелях, закрепленных 4-мя болтами к задней стенке пускателя.

Электрическая схема пускателя обеспечивает управление:

- местное - от кнопочного поста встроенного в пускатель;
- дистанционное - от кнопочного поста встроенного в машину или установленного отдельно;
  - от блок-контакта другого пускателя, датчика, концевого выключателя или устройства автоматизации в т.ч. контроллера;
  - от модуля контроля уровня МКУ-2 «Автопуск»;
  - от выносного пульта дистанционного управления ПДУ-12РН, в соответствии со схемой внешних подключений (стр.27).

Электрическая схема исключает возможность одновременной работы пускателя с несколькими видами управления.

При любом управлении предусмотрена возможность отключения пускателя кнопкой «Стоп» SV1, встроенной в пускатель.

**ВНИМАНИЕ!** Управление пускателем в режиме «Мест», «Дист» осуществляется с панели ПСУ-1М, расположенной на двери пускателя.

Для работы с панели ПСУ-1М необходимо на панели оператора LCP501 Danfoss активировать цепь ДУ нажатием кнопки «AUTO Op» и далее переключателем SA1 выбрать режим «Мест» или «Дист».

Местное управление от кнопки «HAND ON» на панели оператора LCP501 не используется, т.к. панель установлена на корпусе УПП и доступа к ней во время работы пускателя нет.

Панель оператора LCP501 используется для ввода и установки параметров и режимов работы УПП.

## Автоматический выключатель QF

### Назначение

- Выполнения операций включения и отключения пускателя,;
- выполнения функции защит пускателя от режимов асимметрии напряжения (обрыв фазы), перегрузки и токов к.з.

Конструктивно автоматический выключатель состоит из:

- коммутационного блока с присоединительными зажимами, закрытыми для безопасности кожухом;
- встроенного расцепителя максимального тока для обеспечения защиты от токов к.з. и перегрузки;
- блок-контактов состояния выключателя.

**Блок-контакты** устанавливаются в коммутационный блок и в зависимости от места установки выполняют следующие функции:

- встроенный в гнездо № 3 - состояние главных контактов выключателя – «Вкл-откл»
- встроенный в гнездо № 2 – сигнализирует о срабатывании расцепителя при к.з. или перегрузке.

Автоматический выключатель отвечает требованиям к изоляции и обеспечивает в отключенном состоянии гарантированный разрыв и соответствие положения силовых контактов с положением рукоятки управления.

Включение и отключение осуществляется вручную путем воздействия на выносную рукоятку управления, расположенную с правой стороны пускателя.

Привод управления автоматическим выключателем и рукоятка автоматического выключателя пускателя механически заблокированы и конструктивно не позволяют:

- открывать дверцу пускателя при включенном автоматическом выключателе;



Рисунок 8 Выключатель автоматический BC160NT305...-D

**Описание**

Применяемый в пускателях, автоматический выключатель QF специально предназначен для защиты электродвигателей.

В результате значительно улучшаются рабочие характеристики по отключению, и уменьшается отрицательное воздействие токов к.з. на электроустановку.

**Тепловое воздействие**

- уменьшение нагрева проводов
- увеличение срока службы кабелей

**Механическое воздействие**

- уменьшение электродинамических сил сокращает опасность деформирования или нарушения целостности контактов и шин

**Электромагнитное воздействие**

- уменьшение помех, воздействующих на измерительные приборы, расположенные рядом с электроустановками

**Возможности защиты**

- защита от к.з. регулируемая
- защита от перегрузки с регулируемой уставкой
- защита от неполнофазного режима

**Устройство защиты**

- функции защиты в автоматическом выключателе выполняет, встроенный в автоматический выключатель электромагнитный и тепловой расцепители.

Диапазон уставок расцепителей указаны в табл.3

Таблица 3- Уставки расцепителей

Тип	Р <sub>двиг</sub> , кВт		I <sub>ном</sub> А	Диапазон уставок расцепителей	
	380В	660В		Тепловой I <sub>г</sub> (А)	Максм I <sub>м</sub> (А)
ПРМ-16М	7,5	15	16	16÷20	200÷300
ПРМ-25М	11	18,5	25	20÷25	250÷375
ПРМ-32М	15	22	32	25÷32	160÷320
ПРМ-40М	18,5	30	40	32÷40	200÷400
ПРМ-63М	30	45	63	50÷63	315÷630

Номинальный ток двигателя устанавливается на автоматическом выключателе с помощью регулировочного диска I<sub>г</sub> (А).

Настройка защиты от токов к.з. устанавливается с помощью регулировочного диска I<sub>гм</sub> (А).

См. Приложение 2.

## Панель сигнализации и управления ПСУ-1М

Панель сигнализации и управления ПСУ-1М предназначена для выполнения функций управления, контроля и сигнализации о состоянии силовой цепи и цепи дистанционного управления пускателя.

Панель с установленными на ней кнопками управления, светодиодными индикаторами и зуммером расположена на лицевой стороне дверцы пускателя.

С задней стороны панель защищена пластиковым кожухом.

Коммутация панели с блоком осуществляется контрольным кабелем через разъем Х4.



Рисунок - 9 Панель сигнализации и управления

### Функции управления и контроля

- Кнопка «Пуск» - включение пускателя в местном режиме управления
- Кнопка «Стоп» - отключение пускателя при местном и дистанционном управлении
- Кнопка «БКИ» - контроль блокировки включения пускателя при снижении сопротивления изоляции сети < 30 кОм
- Кнопка «Сброс ав.УПП»- сброс аварийного отключения УПП
- Тумблер SA1 - режим Д- дистанционный  
М- местный

### Функции световой сигнализации

- индикатор «Включен» - светится постоянно при включении контактора КМ1 и УПП
- индикатор «Готовность» - цепи пускателя исправны и к пуску готовы
- индикатор «Сеть» - наличие напряжения сети
- индикатор «БКИ» - светится при снижении сопротивления изоляции контролируемой сети < 30кОм  
- светится при нажатии кнопки «БКИ»
- индикатор «QF» - автоматический выключатель включен
- индикатор «Авария» - аварийное отключение УПП

## Модуль МК-1М

Модуль кнопочный МК-1М в комплекте с выносным или встроенным в машину кнопочным постом предназначен для дистанционного управления пускателем по 2-х проводной схеме.

Конструктивно модуль представляет собой плату с электронными компонентами залитыми для обеспечения надежности эпоксидным компаундом.

Размер модуля позволяет его встраивать в наиболее применяемую на шахтах и рудниках кнопку КУ-92РВ или аналогичную.

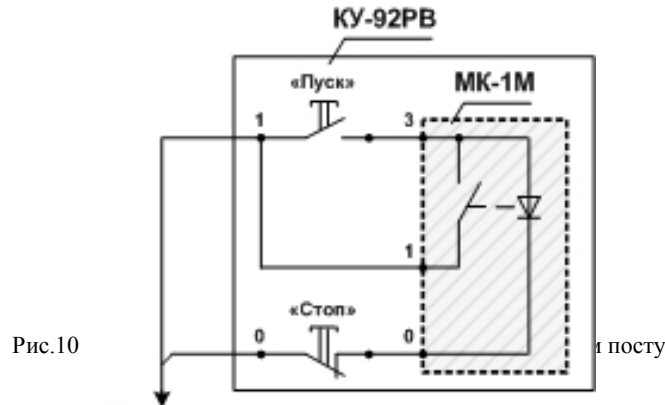


Рис.10

Отличительной особенностью пускателя является то, что цепь дистанционного управления до момента включения имеет чистый разрыв цепи за счет использования в схеме оптоэлектронного реле с гальванической развязкой.

Только при включении кнопка «Пуск» шунтируется замыкающим контактом оптореле модуля и удерживается до момента отключения пускателя кнопкой «Стоп».

Обеспечение схемой модуля функции «Память» исключает необходимость в использовании блок-контакта пускателя и дополнительного 3-его провода в цепи дистанционного управления.

При проведении ремонтных работ или управлении механизмами, где требуется «толчковый» режим необходимо в кнопочном посту отсоединить перемычку 1-1 от кнопки «Пуск» к модулю МК-1М.

## Контактор КМ1

Контактор является оперативным коммутационным аппаратом силовой цепи, и отвечает требованиям

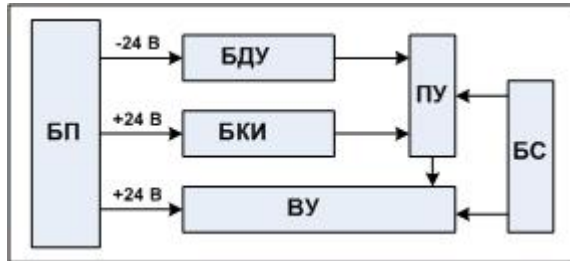
- высокая механическая прочность и износостойкость;
- высокая устойчивость силовых контактов к протеканию токов к.з.
- четкость включения при колебании напряжения (-20...+15 %U<sub>н</sub>);
- минимальное потребление тока катушкой в режиме удержания.

КМ1 – линейный контактор, обеспечивает отключение отходящего присоединения с целью безопасности и обеспечения режима проверки предварительного контроля изоляции (функция БКИ).

## Блок управления, контроля и сигнализации БУКС-1СМ-Д

Блок БУКС-1СМ-Д предназначен для выполнения следующих функций:

- выбор режимов управления и сигнализации тумблерами SA1
- местное и дистанционное управление пускателем по 2-х проводной схеме управления
- защита от само включения пускателя при  $U_c > 1.5 U_n$
- защита от включения при повреждении изоляции отходящего присоединения  $< 30 \text{ кОм}$  (БКИ)
- защита цепей дистанционного управления от потери управляемости при обрыве или замыкании жил



БДУ - блок дистанционного управления  
БКИ - блок контроля изоляции  
ПУ - плата управления  
ВУ - выходное устройство  
БС - блок сигнализации

Рис.11 Структурная схема БУКС-1СМ-Д

Конструктивно блок БУКС-1СМ-Д представляет собой корпус из ударопрочного огнестойкого АВС- пластика с отдельными торцевыми панелями, на которых размещены четыре разъема: X1, X2, X3, X4.



Рис. 12 Блок управления БУКС-1СМ-Д

На предприятии – изготовителе блок БУКС-1СМ-Д подключается на напряжение 380В или 660 В в соответствии с заказом.

Значение напряжения, на которое подключен блок, указано в паспорте на данный пускатель и соответствует напряжению УПП типа MCD-500 фирмы Danfoss.

## Модуль контроля уровня МКУ-2 (Опция)

### Назначение

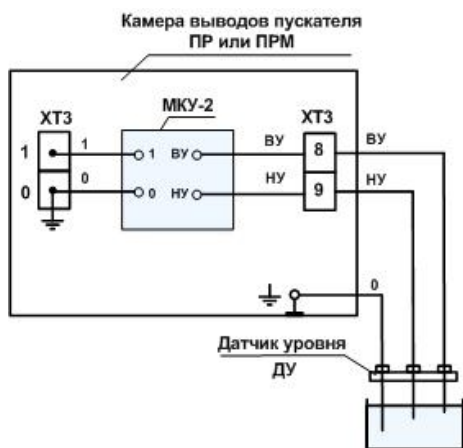
Модуль МКУ-2 «Автопуск» в комплекте с пускателями типа ПРМ- 16М÷630М серии «Компакт» предназначен для автоматизации насосных установок с контролем 2-х уровней.

### Алгоритм работы

- Пускатель включается при достижении уровня воды в водосборнике до электрода верхнего уровня ВУ;
- Пускатель отключается при снижении уровня ниже электрода нижнего уровня НУ.

Сопrotивление контролируемой жидкости не более 100 кОм  
 Конструктивно модуль МКУ-2 представляет собой плату с электронными компонентами, залитыми для надежности эпоксидным компаундом с выведенными проводами длиной 15-20 см:

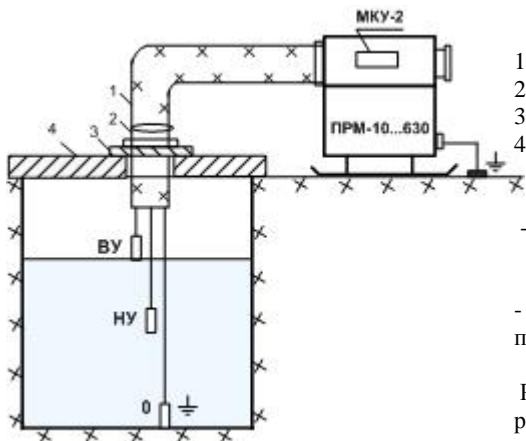
Габариты модуля МКУ-2 70x43x25 мм и устанавливается в камере выводов пускателя.



1 - 0 от пускателя    ■ ВУ - НУ к водосборнику

черный	белый
белый	красный

Рисунок 13 - Схема электрическая подключения модуля МКУ-2 к датчикам уровня ДУ



- 1- контрольный кабель
- 2- сальник пластиковый типа PG21 фирмы ИЭК
- 3- фланец
- 4- перекрытие колодца (металл, дерево)

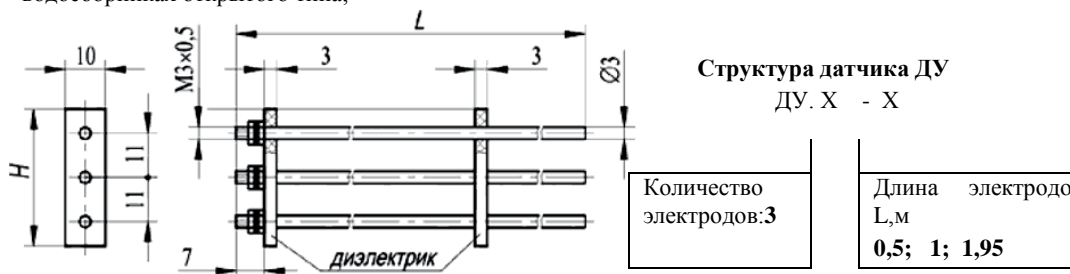
Электроды «ВУ», «НУ», «0»  
 - припаянные или опрессованные отрезки трубы или пластинки металла (лучше нержавеющей) или датчики уровня ДУ-3  
 - 3-х жильный (2-х жильный при хорошей проводимости почвы) контрольный или телефонный кабель типа ТАШ.

Реализация такой схемы возможна в условиях эл.цеха рудника (шахты).

Рисунок 14 - Схема монтажная подключения пускателя с модулем МКУ-2 кабелем

## Датчики контроля уровня ДУ-3

Датчики предназначены для контроля 2-х уровней жидкости в шахтных водосборниках открытого типа;



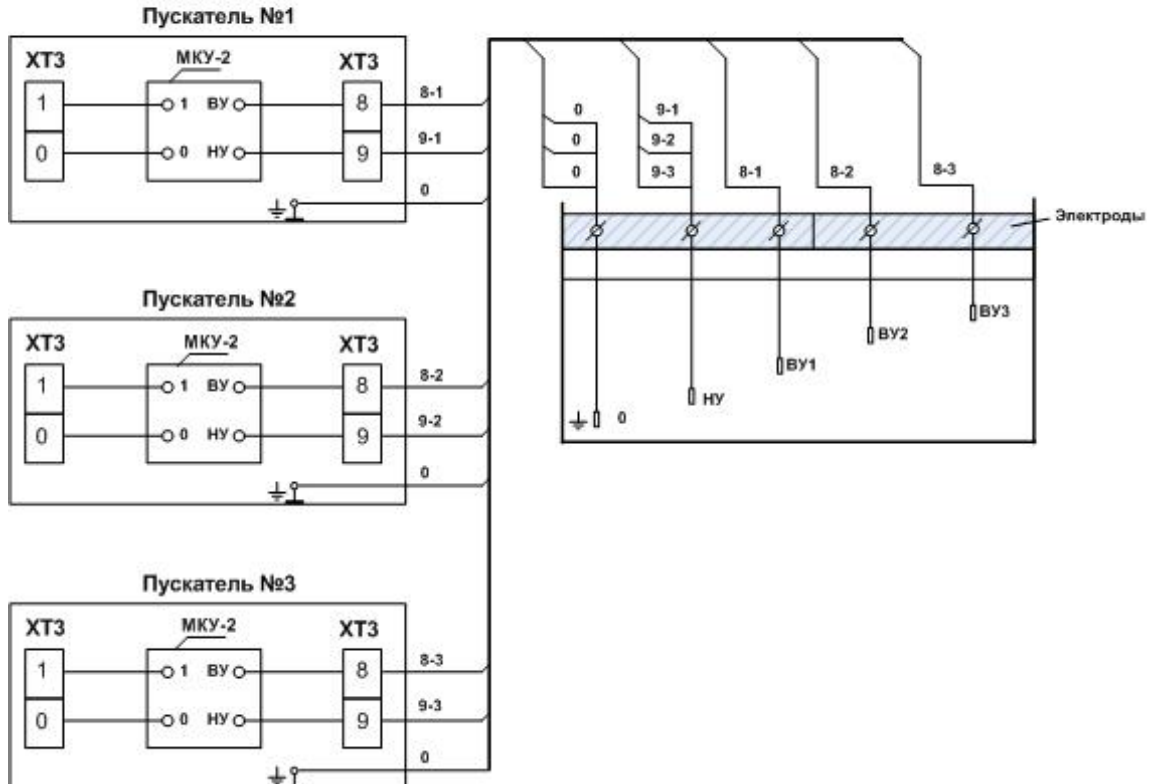
Материал электродов – сталь нерж. 12Х18Н10Т.

Примечание: Датчики ДУ поставляются ООО «ПП ШЭЛА» по отдельному заказу.

Пример заказа датчика: 3-х электродный с длиной электрода 0,5 м    ДУ-3-0,5



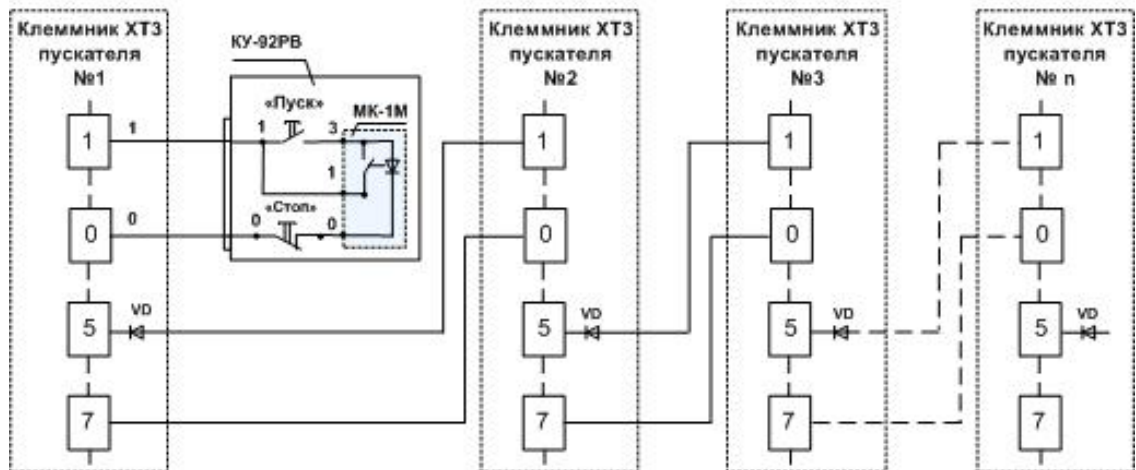
**Схема подключения 3-х пускателей с модулем МКУ-2 для управления 3-мя насосами с контролем 3-х уровней**



надежности работы модулей МКУ-2.

- В данной схеме при глубине водосборника до 2-х метров можно использовать два комплекта датчиков ДУ-3.

**Схема управления несколькими пускателями от одного кнопочного поста**



Управление пускателями осуществляется от кнопки КУ-92РВ с модулем МК-1М или от пульта ПДУ-12РН.

## Пульт дистанционного управления ПДУ-12РН

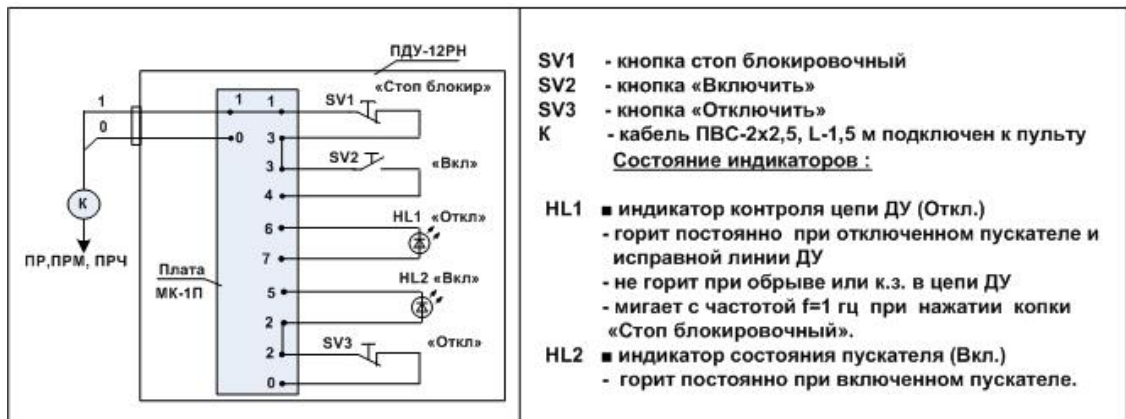
Выносной пульт дистанционного управления предназначен для дистанционного управления рудничными пускателями в соответствии с ГОСТ 24751-81 «Электрооборудование нормальное рудничное» в части выполнения функций, обеспечивающих безопасность эксплуатации электропусковой аппаратуры.

Конструктивно блок представляет собой корпус из ударопрочного АВС - пластика или поликарбоната размером 195x70x70 мм с прокладками для герметизации и пластиковым кабельным вводом для уплотнения кабеля .



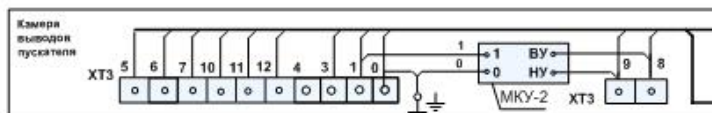
Рис.15 Выносной пульт дистанционного управления ПДУ-12РН

## Схема управления от пульта ПДУ-12РН



Примечание: Пульт дистанционного управления ПДУ-12РН производства ООО «ПП ШЭЛА» поставляется по отдельному заказу.

## Схема внешних подключений пускателя ПРМ



### Описание

Схема управления пускателем 2-х или 3-х проводная с уровнем напряжения до 24 В.

Схема управления обеспечивает защиту пускателя от самовключения при ведении сварочных работ и при эксплуатации пускателя на шахтах и рудниках с контактной электровозной откаткой.

### Элементы схемы управления

- блок управления контроля и сигнализации БУКС-1СМ-Д
- выносной кнопочный пост – кнопка КУ-92РВ со встроенной платой управления (модуль МК-1М) или диод ДК
- модуль контроля уровня МКУ-2 «Автопуск»
- выносной пульт ДУ типа ПДУ-12РН

### Подключение

Цепи дистанционного управления от кнопочного поста, блока контроля уровня «Автопуск» и блок-контакт с диодом от пускателя другого механизма подключаются через кабельный ввод контрольным кабелем на клеммник ХТЗ в отделении выводов.

Подключение пускателя производится в соответствии со схемой внешних подключений.

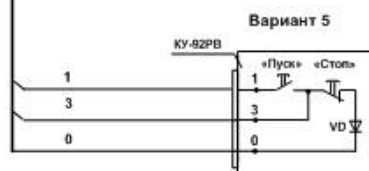
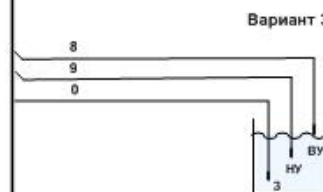
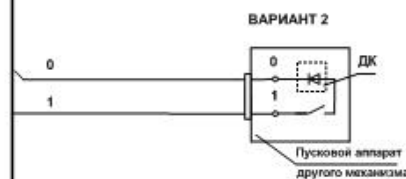
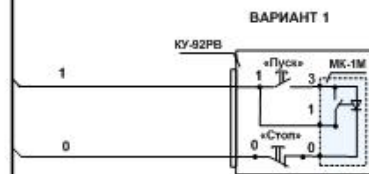
**Вариант 1** Управление от кнопочного поста по 2-х проводной схеме с использованием модуля МК-1М, встроенного в кнопку КУ-92РВ

**Вариант 2** Управление от другого пускателя или концевого выключателя механизма с использованием диода концевого ДК. Используется в схемах автоматизации в т.ч. при управлении от контроллера

**Вариант 3** Управление насосной установкой от модуля контроля уровня МКУ-2 «Автопуск», установленного в отделении выводов пускателя.

**Вариант 4** Управление от выносного пульта дистанционного управления ПДУ-12РН (взамен КУ-92РВ).

**Вариант 5** Управление от кнопочного поста по 3-х проводной схеме от кнопки КУ-92РВ



## **Режим местного управления**

- отключить автоматический выключатель рукояткой автоматического выключателя
- открыть пускатель

На панели LSP501 через кнопку « Menu» выйти на настройки УПП и выставить параметры двигателя и требуемые режимы управления (см. **Инструкцию по эксплуатации на устройство плавного пуска типа MCD-500 фирмы Danfoss**)

- закрыть пускатель
- тумблер SA1 перевести в положение «Мест»
- включить рукояткой автоматический выключатель
- светятся индикаторы «Сеть», «Готовность» и «QF»
- включить пускатель кнопкой SV3 «Пуск» на дверце пускателя
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность», «Включен»

## **Режим дистанционного управления от кнопочного поста**

- отключить автоматический выключатель «QF»
- открыть пускатель

На панели LSP501 через кнопку « Menu» выйти на настройки УПП и выставить параметры двигателя и требуемые режимы управления (см. **Инструкцию по эксплуатации на устройство плавного пуска типа MCD-500 фирмы Danfoss**)

- закрыть пускатель
- тумблер SA1 перевести в положение «Дист»
- открыть крышку камеры отделения выводов
- подключить кабель дистанционного управления от кнопки на зажимы 1-0 клеммника XT3 камере выводов
- закрыть крышку камеры отделения выводов
- включить рукояткой автоматический выключатель «QF»
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность»
- включить контактор пускателя по одному из вариантов 1÷5 в соответствии со схемой внешних подключений на стр.27.
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность», «Включен»

## **Режим дистанционного управления от модуля контроля уровня МКУ-2 «Автопуск»**

произвести действия изложенные выше:

- к зажимам 8-9-0 камеры выводов подключить модуль МКУ-2 «Автопуск» провода с аналогичной маркировкой от блока.
- отходящие от модуля МКУ-2 «Автопуск» провода подключить в соответствии с маркировкой:  
ВУ – к электроду верхнего уровня  
НУ – к электроду нижнего уровня  
0 - к земле

## **ВНИМАНИЕ!**

Параметры режима плавного пуска устройства УПП устанавливаются согласно прилагаемой **Инструкции по эксплуатации на устройство плавного пуска типа MCD-500 фирмы Danfoss**.

## **Описание**

При получении пускателя необходимо произвести внешний осмотр и расконсервацию, проверить наличие технической документации-

- паспорта
- руководства по эксплуатации.

Перед доставкой пускателя к месту установки необходимо:

- изучить электрическую схему и конструкцию;
- мегаомметром проверить состояние изоляции силовых цепей, отсоединив предварительно разъем X1 от блока БУКС-1СМ-Д.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм;

- проверить соответствие пускателя напряжению сети и мощности подключаемого токоприемника в соответствии с таблицей выбора пускателей.

Предприятие-изготовитель поставляет пускатели на напряжение согласно заявке.

Во время доставки пускателя на рабочее место необходимо следить, чтобы он не подвергался ударам и сотрясениям, так как это может привести к поломке элементов, встроенных в корпус.

После доставки пускателя к месту установки:

- установить его на горизонтальную плоскость, (настил, пол, в нишу и т.д.);
- в уплотнениях кабельных вводов проделать отверстия соответствующие диаметру подключаемых кабелей;
- подключить согласно электрической схеме;
- присоединенные к пускателю гибкие кабели необходимо уплотнить резиновыми кольцами;
- присоединить заземляющие жилы кабелей к внутренним заземляющим зажимам, а корпус пускателя присоединить к заземляющему контуру участка;
- установить на панели расцепителя автоматического выключателя переключатели в соответствии с описанием настройки электронного расцепителя;
- переключить тумблер SA1 в положение «М» или «Д» (в зависимости от местного или дистанционного управления пускателем);
- подать напряжение на ввод выключателя закрыть крышку камеры вводов
- установить параметры УПП
- закрыть дверцу пускателя;
- включить автоматический выключатель QF.

Пускатель готов к пуску в одном из выбранных режимов.

## Описание

К обслуживанию пускателя должен допускаться только проинструктированный и квалифицированный персонал.

**ВНИМАНИЕ!** При обслуживании пускателя следует помнить, что токоведущие части элементов, расположенные в сетевом отделении камеры вводов и вводные зажимы выключателя находятся под напряжением сети, поэтому защитные кожуха сетевого отделения и выключателя необходимо открывать только после отключения пускателя от сети.

Для обеспечения нормальной работы пускателя в процессе эксплуатации необходимо следить за исправным состоянием и смазкой шарнирных и болтовых соединений дверцы и крышки с корпусом, а также за наличием и целостностью резиновых уплотнений.

Во время эксплуатации ЗАПРЕЩАЕТСЯ непосредственно в шахте вскрывать, ремонтировать или регулировать автоматический выключатель, контактор и блок управления БУКС-1СМ-Д.

Блоки БУКС могут быть отремонтированы только в условиях предприятия-изготовителя пускателей. При необходимости, предприятие поставляет отдельные блоки БУКС.

**Работоспособность** блока предварительного контроля изоляции БКИ, встроенного в блок БУКС, проверяют с помощью кнопки «Проверка БКИ». При нажатой кнопке на панели индикации загорится красный индикатор «БКИ» и пускатель при этом включаться не будет.

## Техническое обслуживание

### Осмотры и ревизии

Осмотры и ревизии пускателя производить в объеме и сроки согласно требований правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599), правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, межотраслевых правил, правил безопасности в угольных шахтах (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550), правил технической эксплуатации угольных шахт; руководства по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт.

**Периодические осмотры** пускателя должны проводиться персоналом, ответственным за обслуживание электроустановок. При этом проверяется:

целостность корпуса, кабельных вводов, кнопок управления, блокирующих устройств, целостность блока световой индикации;

- надежность крепления кабелей в вводных устройствах;
- наличие и надежность заземления корпуса;
- наличие на корпусе знаков исполнения, этикетки назначения и предупредительных надписей;
- правильность установки пускателя.

**Ежеквартальная ревизия** пускателя должна проводиться электрослесарями под руководством главного энергетика или назначенного им лица.

Ревизия должна производиться при полном снятии напряжения с обязательным открыванием крышки и дверцы корпуса. При ревизии пускатель и его элементы очищаются от пыли, грязи и коррозии.

Кроме работ, выполняемых при осмотрах, проверяются:

- уплотняющие прокладки;
- надежность крепления проводов цепей управления, шин и проводов силовой цепи;
- состояние запирающих и блокирующих устройств;
- исправность электрической схемы и цепи включения УПП;

**При выполнении ревизии необходимо:**

- производить подтяжку всех контактных соединений (данную работу необходимо также произвести в течение первой недели после монтажа пускателя);
- проверить внешнее состояние автоматического выключателя, УПП, блока БУКС и панели сигнализации, их крепление на выемной панели и при необходимости очистить от загрязнения;
- проверить сопротивление изоляции силовых цепей и цепей управления мегаомметром на напряжение 1000 и 500 В соответственно. Норма для условий эксплуатации 5 мОм для одной фазы, общее 2 мОм.

Сопротивление изоляции цепей управления не менее 0,5 мОм.

Для обеспечения исполнения РН при эксплуатации необходимо:

- периодически обновлять смазку, нанесенную на место присоединения наружного заземления;
- после окончания текущих осмотров и ремонтов, для которых открывается оболочка пускателя, необходимо очистить внутреннюю полость от пыли, осаждающейся из окружающей среды;
- при внутреннем осмотре пускателя необходимо проверить исправное состояние уплотнений, болтов соединения, исправность действия блокировочного механизма выключателя.

## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправности	Причина	Устранение
<p><b>Пускатель не включается как дистанционно, так и с местного управления:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ на панели управления не светятся индикаторы.</li>   <li>▪ на дверце светится индикатор зеленого цвета «Сеть», «QF».</li>   <li>▪ на дверце светится индикатор красного цвета «БКИ».</li>   <li>▪ на дверце светится индикатор красного цвета «Авария»</li>   <li>▪ на дверце светятся индикаторы красного цвета «МТЗ» .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отсутствует напряжение сети</li>   <li>▪ Не исправен трансформатор TV1 блока БУКС-1СМ-Д</li>   <li>▪ Нарушена цепь питания трансформатора TV1 от сети</li>   <li>■ неисправны катушки контактора <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ КМ1,УПП или блок БУКС-1СМ-Д</li> </ul> </li>   <li>▪ Сопротивление изоляции кабеля или эл.двигателя ниже 30 кОм;</li>   <li>▪            ■ Не исправность блока БУКС-1СМ-Д или разъемов подключения</li>   <li>■ Отключился автоматический выключатель в результате срабатывания защиты от к.з. или аварийное отключение УПП</li>   <li>В ■ в отходящей от пускателя силовой цепи к.з.</li> </ul>	<p>Подать напряжение на пускатель</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить наличие напряжения на обмотках трансформатора TV1, при неисправности заменить .</li>   <li>▪ Проверить подключение к сети через разъем X1. Неисправность устранить.</li>   <li>▪ Проверить исправность катушки КМ1, УПП. Неисправность устранить.</li> <li>▪ Заменить блок БУКС-1СМ-Д или УПП.</li>   <li>▪ Проверить сопротивление изоляции кабеля или электродвигателя.</li>   <li>■ Неисправность устранить. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заменить блок БУКС-1СМ-Д</li> </ul> </li>   <li>■ Определить и устранить причину отключения. Включить автоматический выключатель QF.</li>   <li>▪ Определить место замыкания и устранить (заменить кабель или электродвигатель).</li> </ul>
<p><b>Пускатель не включается дистанционно и включается кнопкой «Пуск» на дверце при положении тумблера SA1 в положении «Местн».</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Нарушение цепи дистанционного управления: обрыв, к.з., увеличение сопротивления цепи управления.</li>   <li>▪ Отсутствует контакт в выносном кнопочном посту</li>   <li>▪ Вышел из строя модуль кнопочного поста управления или диод VD</li>   <li>▪ Вышел из строя модуль контроля уровня «Автопуск» или окислились датчики уровня.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить цепи управления перейти на исправные провода управления или заменить кабель.</li> <li>▪ Проверить контакты кнопок поста управления</li>   <li>▪ Заменить модуль МК-1М или диод VD.</li>   <li>▪ Заменить модуль МКУ-2</li> <li>▪ Зачистить электроды ДУ</li> </ul>
<p>При включении пускателя в режиме мягкого пуска УПП не реагирует на команды и не выполняет свои функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Устройство УПП выдает сигнал неисправности по причине: <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрыв фазы со стороны линейного контактора</li> <li>- перегрев мягкого пускателя</li> <li>- ключ «линия – треугольник» в положении треугольник</li> <li>- обрыв или к.з. тиристоров</li> </ul> </li> </ul> <p>См. В разделе 9.2. Инструкции на УПП стр.72 Неисправности общего характера</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Найти и устранить причину <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заменить устройство УПП</li> </ul> </li> </ul>

## Описание

Пускатель должен монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации угольных шахт» и эксплуатационной документацией на пускатель.

Надзор и контроль за состоянием изделия должны выполняться в соответствии с порядком, предусмотренным «Правилами безопасности в угольных шахтах» и нормативными документами других отраслей промышленности.

Длина кабеля дистанционного управления должна быть не более 1500 м.

На съемных крышках имеются предупредительные надписи: «Открывать, отключив от сети», «Открывать, отключив автоматический выключатель».

Конструкцией рукояткой автоматического выключателя предусмотрена установка замка или пломбы в отключенном состоянии.

**Внимание! При отключенном автоматическом выключателе и открытой двери остаются под напряжением:**

- вводные силовые зажимы автоматического выключателя QF
- сетевые клеммы трансформатора управления TV1 в блоке БУКС-1СМ-Д
- клеммы А4,А6 цепи питания 220 В устройства УПП.

С целью обеспечения безопасности:

- автоматический выключатель, УПП и контактор имеют защитный кожух.
- дополнительно вводные силовые зажимы автоматического выключателя закрыты металлическим съемным кожухом с надписью «Открывать, отключив от сети»
- вскрывать в шахте блок БУКС-1СМ-Д в пускателе запрещено
- замену катушек контакторов, устройство УПП и демонтаж выемной панели производить только при отключении пускателя от сети

## Правила хранения и транспортирования

### Правила хранения.

Храниться пускатель должен в помещении с естественной вентиляцией при температуре воздуха от минус 50 °С до плюс 40 °С и при отсутствии в нем кислотных и других паров, вредно действующих на материалы пускателя.

В случае если срок хранения пускателя превышает один год, пускатель должен быть подвергнут ревизии и переконсервации.

Переконсервации подлежат поверхности, не имеющие гальванического и лакокрасочного покрытия и шарнирные соединения. Поверхности с наличием следов коррозии должны быть зачищены мелкой шлифовальной шкуркой, смоченной в трансформаторном масле.

Консервация должна осуществляться смазкой ЦИАТИМ-201, нанесенной тонким слоем.

Консервацию необходимо производить в помещении при температуре не ниже минус 12°С. и относительной влажности воздуха не выше 70%.

Консервация включает покрытие наружного крепежа, заземляющих болтов, предупредительных и оперативных табличек.

### Транспортирование.

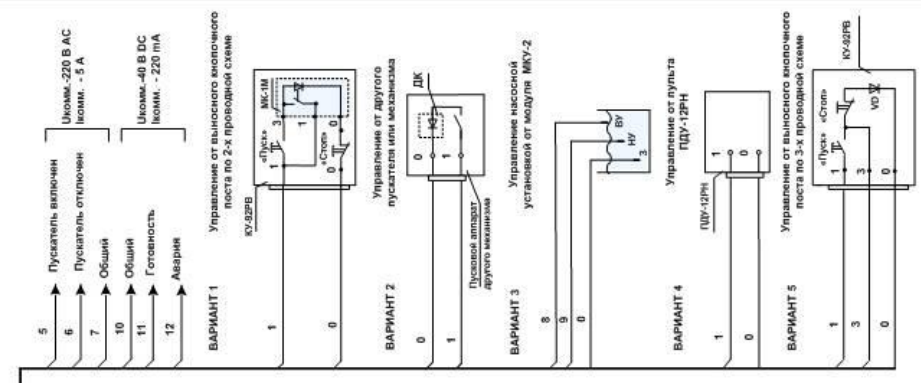
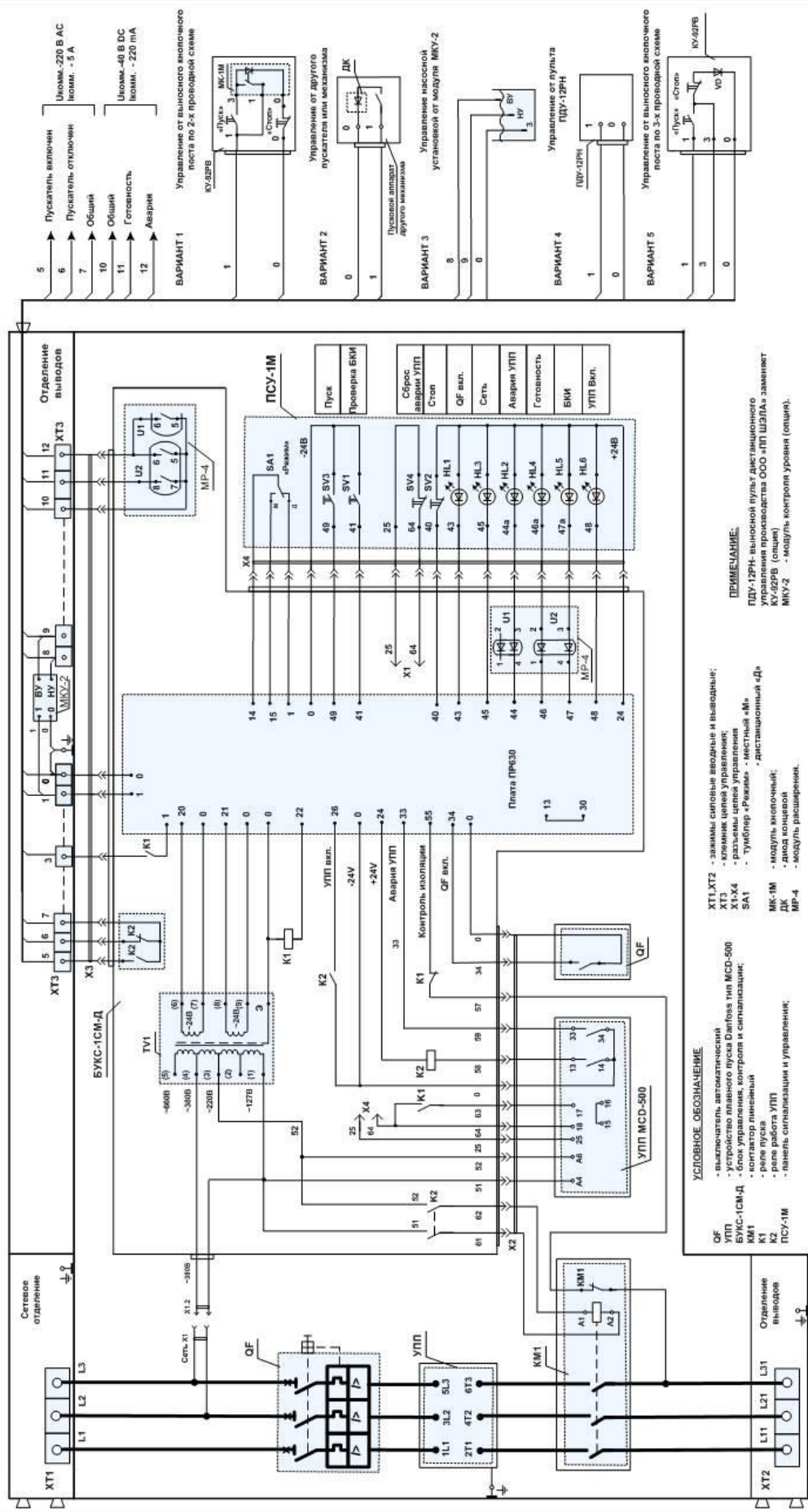
Транспортирование производится любым видом закрытого транспорта, обеспечивающим сохранность изделия.

При погрузке, транспортировании и выгрузке бросание пускателя и удары по нему запрещаются.

Следует помнить, что корпус пускателя тонкостенный и при неосторожном обращении могут появиться вмятины, нарушающие его нормальную работу.



Схема электрическая принципиальная пускателя рудничного типа ПРМ-16М-63М



**ПРИМЕЧАНИЕ.**  
 ПДУ-12РН- выносной пульт дистанционного управления производства ООО «ГП ШЭЛА» заменят МКУ-2 - модуль контроля уровня (опция).

**УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ**  
 OF - выключатель автоматический  
 УПП - устройство лямпового пуска Двигателя или МСД-500  
 БУКС-1СМ-Д - блок управления, контроля и сигнализации;  
 КМ1 - контактор димензий  
 К1 - реле пуска  
 ПСУ-1М - панель сигнализации и управления;  
 ОТДЕЛЕНИЕ ВЫВОДОВ

**УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ**  
 ХТ1, ХТ2 - клеммы силовые входные и выходные;  
 ХТ3 - клеммы цепей управления;  
 Х1-Х4 - разъемы цепей управления;  
 SA1 - тумблер «Резерв» - дистанционный «д»  
 МК-1М - модуль микропроцессорный;  
 ДК - диод концевой;  
 МР-4 - модуль расширения.

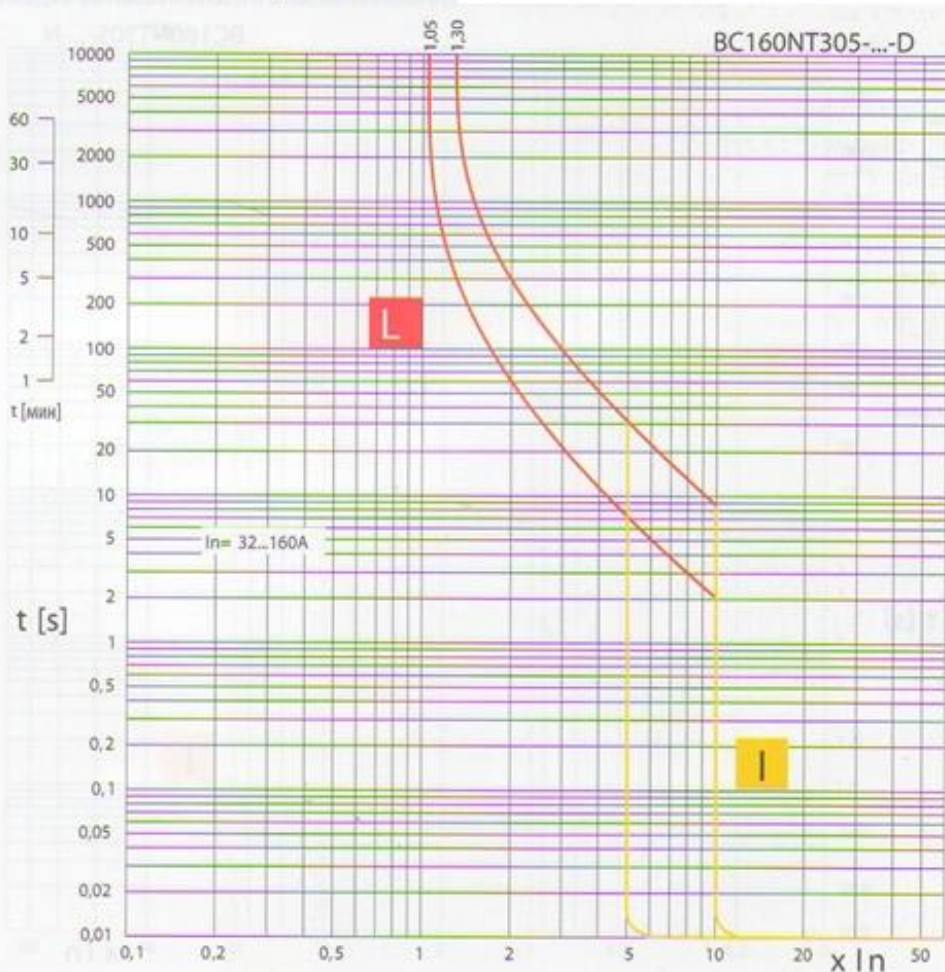
Настройка  $I_r$  и  $I_m$  у автоматических выключателей с характеристикой "D"



Диапазоны расцепителей максимального тока и их возможная настройка при 40°C

$I_n$ [A]	BC160NT305-...-L		BC160NT305-...-D		BC160NT305-...-M		BC160NT305-...-N	
	$I_r$ [A]	$I_m$ [A]	$I_r$ [A]	$I_m$ [A]	$I_r$ [A]	$I_m$ [A]	$I_r$ [A]	$I_m$ [A]
16	-	-	12,5 ÷ 16	160 ÷ 240	12,5 ÷ 16	160	-	-
20	-	-	16 ÷ 20	200 ÷ 300	16 ÷ 20	200	-	-
25	-	-	20 ÷ 25	250 ÷ 375	20 ÷ 25	250	-	-
32	-	-	25 ÷ 32	160 ÷ 320	25 ÷ 32	320	-	160 ÷ 320
40	40	160	32 ÷ 40	200 ÷ 400	32 ÷ 40	400	-	200 ÷ 400
50	50	200	40 ÷ 50	250 ÷ 500	40 ÷ 50	500	-	250 ÷ 500
63	63	252	50 ÷ 63	315 ÷ 630	50 ÷ 63	630	-	315 ÷ 630

Характеристика „D“,  $I_n = 32, 40, 50, 63$



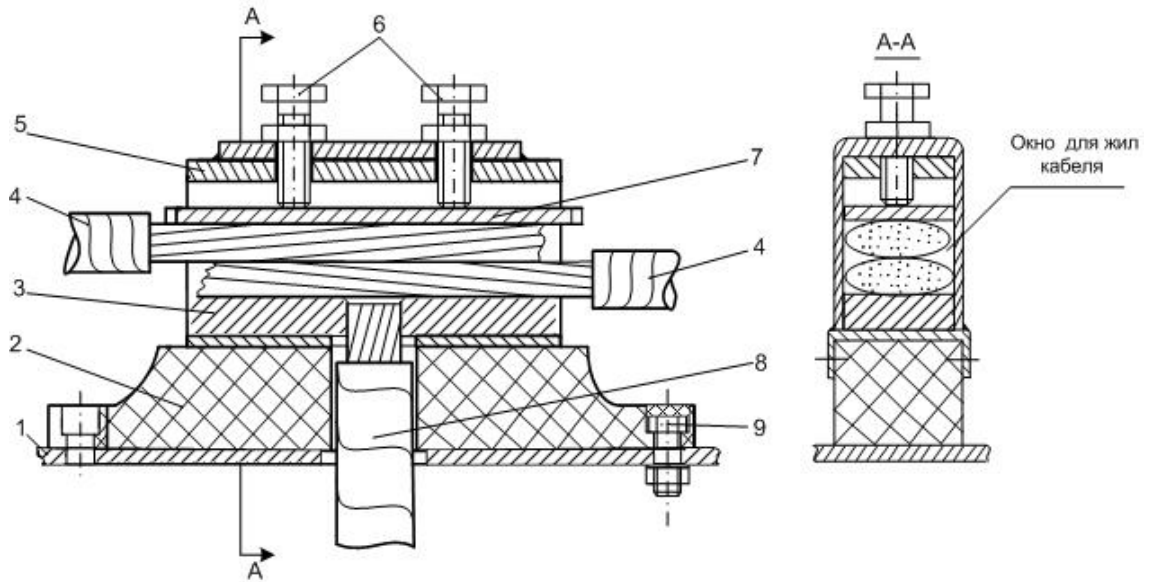


Рис.1 Зажим силовой типа ЗС

- 1 - перегородка между камерой вводов и камерой пуска-защитной аппаратуры
- 2 - изолятор клеммного зажима
- 3 - медная пластина
- 4 - подключаемые к зажиму провода
- 5 - корпус клеммного зажима
- 6 - болты М8 (М10) с контргайкой
- 7 - пластина прижимная
- 8 - провод ,соединяющий клеммный зажим и разъединитель (выключатель)
- 9 - болт (М6) крепления изолятора к перегородке

Серия	Типоразмер пускателя	Тип зажима	Максим. размер окна для жил кабеля, мм
«Компакт-2»	ПРМ-100...ПРМ-160	ЗС-400 (400А)	25x25



# ПУСКАТЕЛИ

рудничные с мягким пуском  
серии «Компакт-2»  
типа ПРМ-100М ... ПРМ-250М

Руководство по эксплуатации

3148-001-43545773-2004 РЭ



Введение .....	3
Общие сведения .....	4
Представление .....	5
Состав и принцип действия .....	7
Функциональные возможности .....	8
Руководство по выбору .....	9
Конструкция .....	10
Вводное устройство .....	11
Электрическая схема .....	12,18-22
Защита .....	14
Схема управления .....	24
Работа электрической схемы .....	27
Ввод в работу .....	28
Техническое обслуживание .....	29
Неисправности .....	30
Меры безопасности .....	32
Правила хранения, транспортирования и утилизация .....	32

Приложения:

- Приложение А Схема электрическая принципиальная пускателей  
рудничных с мягким пуском типа ПРМ 100М÷250М
- Приложение Б Токо-временные характеристики расцепителей  
SE-BD- MTV8
- Приложение В Рисунок зажима силового типа ЗС
- Приложение Г Заземляющие зажимы и знаки заземления пускателей ПРМ
- Приложение Д Типовой ряд пускателей с мягким пуском серии «Компакт»  
и коды заказа

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения пускателя электромагнитного в рудничном исполнении типа ПРМ серии «Компакт» и содержит технические данные, описание конструкции и электрические схемы, а также другие сведения, необходимые при монтаже и эксплуатации пускателя.

Руководство по эксплуатации на пускатели необходимо рассматривать совместно с инструкцией пользователя на устройство плавного пуска типа RVS-DXM фирмы Солкон.

В Руководстве на пускатели ПРМ приведен порядок технического обслуживания, транспортирования и хранения пускателя.

Знание технического описания и инструкции по эксплуатации, правил технического обслуживания и монтажа необходимы для обеспечения безопасности в процессе эксплуатации и полного использования технических возможностей пускателя.

При эксплуатации пускателя следует руководствоваться:

- Правилами безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599);
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- Межотраслевыми Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правилами безопасности в угольных шахтах (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550);
- Правилами технической эксплуатации угольных шахт;
- Руководством по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт.

Пускатели рудничные типа ПР серии «Компакт» соответствуют требованиям технических условий 3148-001-43545773-2004, техническому регламенту ТР-ТС 004/2011, а также выполнены в соответствии с ГОСТ 24754 «Электрооборудование рудничное нормальное. Общие технические требования и методы испытаний», удовлетворяют требованиям ГОСТ 51330.20 «Электрооборудование рудничное. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры. Технические требования и методы испытаний», удовлетворяют требованиям ГОСТ 12.2.007.0 «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

## Сертификация

<b>Продукция</b>	Пускатель рудничный серии «Компакт» типа ПР ( ПРР, ПРМ, ПРА, ПРЧ ,ПРШ,ПРП) УХЛ5,РН1,IP54, выпускаемый по ТУ 3148-001-43545773-2004 Серийный выпуск
<b>Орган по сертификации</b>	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» г.Москва № РОСС RU.001.11МЮ62
<b>Сертификат соответствия</b>	№ ТС RU C-RU.МЮ62.В.00808
<b>Срок действия</b>	с 27.11.2014 по 26.11.2019

## Назначение

Пускатели рудничные серии «КОМПАКТ» типа ПР10М÷630М применяются для работы в сетях с изолированной нейтралью трансформатора напряжением 1140В, 660/380 В и предназначены для эксплуатации в подземных выработках, а также в поточно-транспортных системах поверхностного комплекса угольных и сланцевых шахт, рудников и других предприятий не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – РН1; степень защиты оболочки – IP54.

## Область применения:

- горно-рудная промышленность;
- предприятия минерально-сырьевого комплекса и строительной индустрии
- дробильно-сортировочные и обогатительные фабрики
- шахты, разрезы и другие предприятия не опасные по взрыву газа и пыли

## Особенности:

Пускатели рудничные типа ПР серии «КОМПАКТ» - аппаратура нового технического уровня в конструкции, которых используются комплектующие передовых мировых фирм в области электротехники (Moeller, Schneider Electric, ABB, OEZ, Finder) и заложены современные технические решения адаптированные к высоким требованиям применения в горнорудной промышленности, когда необходимо обеспечить:

- управление и защиту электродвигателей по категории применения АС-3, АС-4;
- гарантированное отключение электрооборудования и шахтной кабельной сети при режимах к.з. и перегрузки;
- уменьшение величины и времени протекания токов к.з. до 10 мс за счет высокого быстродействия отключения режимов к.з. автоматическим выключателем;
- снижения температуры нагрева токоведущих элементов аппаратуры;
- термическую стойкость шахтных кабелей и пожаробезопасность электрооборудования;
- соблюдение условий селективности защиты участковой сети на каждом ответвлении и уменьшение зоны действия к.з.;
- эффективную диагностику режима работы электрооборудования, состояния силовой цепи и цепи дистанционного управления;
- повышение надежности и ресурса работы контактора пускателя, т.к. он не участвует в режимах аварийного отключения токов к.з. и перегрузки.

## Серия

Серия «КОМПАКТ» включает 4 типоразмера пускателей и перекрывает диапазон рабочих токов от 10 до 630 А, что соответствует типовому ряду мощности электродвигателей от 4 до 450 кВт при рабочем напряжении 400 В и от 7,5 до 475 кВт при 690 В.

Данная серия пускателей позволяет заменить на шахтах и рудниках, не опасных по взрыву газа и пыли, экономически не оправдано применяемые взрывобезопасные пускатели, а также закрывает свободную нишу рудничных пускателей в исполнении РН-1 на токи 160÷630 А, что особенно актуально с внедрением горнодобывающего оборудования высокой энерговооруженности.

## Выводы

В целом применение пускателей серии «КОМПАКТ» соответствующих реальным условиям эксплуатации, сокращает число отказов и длительность простоев технологического горно-шахтного оборудования, аварийность электрооборудования, а также за счет значительного снижения веса трудоемкость монтажа, обслуживания и материальные затраты при эксплуатации подземного электроснабжения.

## Пускатели с мягким пуском Представление

### Назначение

Пускатели рудничные серии «КОМПАКТ-2» с мягким пуском типа ПРМ-100М...ПРМ-250М предназначены для управления, комплексной защиты, плавного разгона и плавного останова электродвигателей стационарных и передвижных механизмов в сетях с изолированной нейтралью трансформатора напряжением 660 / 380 / 220В в подземных выработках шахт, рудников и других предприятий не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – РН1; степень защиты – IP54.

### Область применения

- ленточные магистральные и участковые конвейеры
- скребковые конвейеры
- насосные водоотливные установки
- вентиляторы местного проветривания
- дробилки, опрокидыватели и другие механизмы с тяжелым режимом пуска

### Особенности

Данная серия мягких пускателей позволяет в эксплуатационных условиях решать следующие задачи:

- Уменьшение пусковых токов двигателя
- Снижение вероятности отключения защитной аппаратурой двигателей при разгоне с тяжелым и очень тяжелым режимом пуска (класс 20 и 30)
- Устранение гидравлических ударов и динамических перегрузок в трубопроводах для насосных установок в режиме пуска и останова
- Устранение рывков и уменьшение механических нагрузок при пуске и останове на технологическом оборудовании (конвейеры, вентиляторы и т.д.)
- Предотвращение недопустимых просадок напряжения в питающей сети при пуске мощных двигателей
- Возможность замены двигателей на более мощные без замены силовых трансформаторов
- Возможность пуска двигателей от сети с ограниченной мощностью (дизель-электростанции) и т.п.

### Структура условного обозначения:

ПР	X	XXX	M	X	X	X	X	X	Пускатель рудничный РН1
ПР	<u>X</u>	XXX	M	X	X	X	X	X	Функциональное исполнение: ... - прямого пуска; <u>P</u> – с реверсивным контактором; <u>M</u> – плавный (мягкий) пуск*; <u>A</u> – автоматизации приводов; <u>Ч</u> – частотное регулирование; <u>Ш</u> – с ручным управлением маломощных потребителей;
ПР	X	<u>XXX</u>	M	X	X	X	X	X	Типоразмер, номинальный ток, А: <u>0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16</u> («Компакт-0»**); <u>18, 25, 32, 40, 63</u> («Компакт-1»); <u>100, 125, 160, 250</u> («Компакт-2»); <u>320, 400, 500</u> («Компакт-3»); <u>630</u> («Компакт-4»); <u>800</u> («Компакт-5»)***;
ПР	X	XXX	<u>M</u>	X	X	X	X	X	<u>M</u> – Модернизированный;
ПР	X	XXX	M	<u>X</u>	X	X	X	X	Напряжение в сети, В: <u>1</u> – 660/380; <u>2</u> – 1140/660; <u>3</u> – 127/220;
ПР	X	XXX	M	X	<u>X</u>	X	X	X	... – стандартное исполнение; <u>УКЗ</u> – с устройством контроля заземления для передвижных машин; <u>БКУ</u> – с блоком контроля уровня;
ПР	X	XXX	M	X	X	<u>X</u>	X	X	... – без использования ПЛК; <u>IT</u> – для информационных технологий****;
ПР	X	XXX	M	X	X	X	<u>X</u>	X	... – стандартное исполнение (на салазках); <u>H</u> – навесное (облегченное); <u>ПП</u> – корпус повышенной прочности;
ПР	X	XXX	M	X	X	X	X	<u>X</u>	Климатическое исполнение <u>УХЛ (У)</u> и категория размещения <u>5 (2)</u> .

\* – для заказа пускателей серии ПРМ необходимо указывать напряжение сети.

\*\* – пускатели серии «Компакт-0» изготавливаются в комбинированном исполнении, устанавливаются на салазки и имеют проушины для навесного крепления.

\*\*\* – изготавливается согласно опросного листа к оборудованию.

\*\*\*\* – с ПЛК для управления, сбора и передачи данных по сети с использованием протокола передачи данных RS-485.

### Структура формирования заказа:

**Стандартный пример записи при заказе:** Пускатель рудничный, прямого пуска, номинальный ток 250 А, на номинальное напряжение сети 660/380 В (1), стандартное напольное исполнение, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 5.

**ПР-250М-1-УХЛ5**

**Пример множественной записи при заказе:** Пускатель рудничный, с реверсивным контактором, номинальный ток 250 А, на номинальное напряжение сети 660/380В (1), с устройством контроля заземления, в корпусе повышенной прочности, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 5.

**ПРР-250М-1-УКЗ-ПП-УХЛ5.**



## Комплект поставки:

- Пускатель **ПРМ** УХЛ 5, шт..... 1
- Модуль МК-1М, шт..... 1
- Паспорт, экз..... 1
- Руководство по эксплуатации, экз..... 1
- Инструкция пользователя на УПП, экз..... 1

## Дополнительные принадлежности и запчасти, поставляемые по отдельному заказу :

- Сигнализатор звуковой рудничный В типа СР-104П, для кодовой и предупредительной сигнализации;
- Блок управления, контроля и сигнализации БУКС;
- Модуль кнопочный МК-1М;
- Блок контроля уровня БКУ-2;
- Автоматические выключатели, контакторы и т.д.

## Условия эксплуатации

- температура окружающей среды ..... - 10°до + 35°С
- высота над уровнем моря, м ..... до 1000
- запыленность, мг/м<sup>3</sup> ..... до 100
- относительная влажность воздуха при t= 35°±2°С ..... 98± 2 %
- вибрация частотой 1-35 Гц, м/с<sup>2</sup>..... 4,9
- нормальное рабочее положения ..... вертикальное
- допустимый наклон ..... до 25°
- окружающая среда ..... невзрывоопасная

Серия «Компакт-2» представлена пускателями следующего ряда:

- ПРМ-100М, 100 А, 380, 660 В
- ПРМ-125М, 125 А, 380, 660 В
- ПРМ-160М, 160 А, 380, 660 В
- ПРМ-250М, 250 А, 380, 660 В

Таблица 1- Технические параметры пускателей на напряжение 660/380В

Типоразмер пускателя	ПРМ-100	ПРМ-125	ПРМ-160	ПРМ-200	ПРМ-250
<b>напряжение сети, Ус</b>	690/400				
■ номинальное Un, В	660/380				
■ импульсное Uimp, В	1000				
<b>ток по категории АС-3</b>					
■ номинальный In, А	100	125	160	200	250
■ термической стойкости Jth, А	200	275	385		400
<b>мощность э.двигателя Рn, кВт при</b>					
■ Un - 380/400 В	45	55	75	90	132
■ Un - 660/690 В	75	90	132	160	250
<b>отключающая способность, кА</b>					
■ Un - 380/400 В	36				
■ Un - 660/690 В	10				
<b>пусковой ток</b>	1,5 ÷ 5In				
<b>Количество пусков в час</b>	30				
<b>время разгона электродвигателя, с</b>	30				
<b>защита:</b>					
■ от перегрузки, А	(0,4÷1)In				
■ от токов КЗ, А	125-1500	200-2400	200-2400	350-2500	
■ пропадания фазы, с	3,5-4,0				
<b>время отключения Iкз, мс</b>	10				
<b>контроль изоляции сети, кОм</b>	30				
<b>габарит Ш× В× Г</b>	880× 1090× 430				1040x1090x430
<b>масса, кг</b>	110			130	150

## Пускатели с мягким пуском Состав и принцип действия

Пускатели рудничные типа ПРМ-100М...250М выполнены в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1 и 2.

Пускатель состоит из следующих основных компонентов:

- 1 – контактор линейный
- 2 - встроенный в УПП контактор КМ, шунтирующий устройство плавного пуска после окончания процесса разгона двигателя
- 3 - устройство плавного пуска (УПП), который представляет собой силовой преобразователь напряжения на основе одно операционных тиристоров, работа которых обеспечивается микропроцессорной системой управления с регулированием разгона и останова двигателя в функции управления напряжением
- 4 - автоматический выключатель, обеспечивающий защиту от токов перегрузки и к.з.
- 5 - общий корпус, в котором располагаются все компоненты мягкого пускателя

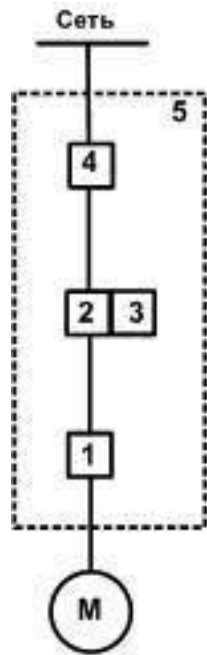


Рисунок1- Структурная схема ПРМ- 100М...250М

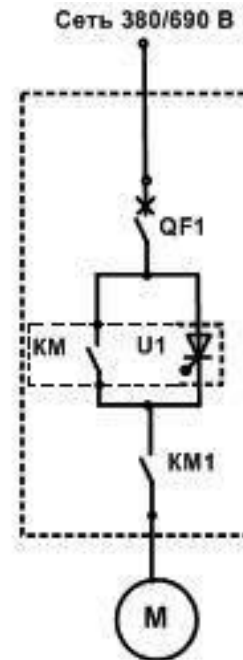


Рисунок 2- Однолинейная электрическая схема силовой части ПРМ- 100М...250М

Как видно из представленной структурной и однолинейной электрической схемы силовой части мягкого пускателя, основным элементом, определяющим его функциональные возможности, является устройство плавного пуска УПП - силовой преобразователь типа RVS-DXM фирмы Солкон.

После окончания пуска тиристоры силового преобразователя полностью открываются, а система управления шунтирует – для исключения нагрева и уменьшения потерь в тиристорах – силовую полупроводниковую схему и включает шунтирующий контактор.

Далее мягкий пускатель работает как обычный пускатель типа ПР Серии «Компакт-2» и обеспечивает все функции управления и защиты как силовой цепи, так и цепей управления.

Электрическая схема пускателей типа ПРМ совместно с блоком управления, контроля и сигнализации БУКС-2МС отвечает требованиям ГОСТ 24754-81 «Электрооборудование нормальное рудничное» в части выполнения функций, обеспечивающих безопасность эксплуатации электропусковой аппаратуры.

## **Функции управления**

- плавный пуск и останов с управлением напряжением по линейной характеристике;
- регулирование времени разгона и останова двигателя (1÷30с)
- местное и дистанционное управление по 2-х или 3-х проводной схеме с уровнем напряжения 24 В;
- взаимная электрическая блокировка последовательности включения двух пускателей.

## **Функции защиты**

- защита от токов к.з. и перегрузки
- нулевая защита;
- защита от самовключения пускателя при  $U_c > 1,5 U_n$ ;
- защита от включения пускателя при снижении сопротивления изоляции отходящего присоединения менее 30 кОм (БКИ);
- защита от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления;
- защита от обрыва или увеличения сопротивления заземляющей жилы свыше 100 Ом;
- защита от перегрева устройство плавного пуска (УПП)

## **Функции световой сигнализации на панели ПСУ-1М**

- автоматический выключатель QF1 включен - индикатор «QF» (зеленый)
- режим готовность к пуску - индикатор «Готовность» (зеленый)
- наличия напряжения сети - индикатор «Сеть» (желтый)
- сопротивления изоляции отходящего присоединения ниже нормы - индикатор «БКИ» (красный);
- режим к.з. или перегрузки - индикатор «МТЗ-П» (красный);
- светится постоянно при включении КМ1 - индикатор «Включен» (зеленый);

**Функции жидкостно-кристаллической (ж/к) панели управления УПП см. на стр.25 настоящего руководства или в инструкции пользователя на устройство RVS-DXM.**

## **Функции звуковой сигнализации**

- подача автоматического предупредительного предпускового сигнала с выдержкой времени 0,5 с или 6 с
- внешней сиреной СР-104П при ее подключении
- зуммером, встроенным в панель управления и сигнализации ПСУ-1М пускателя- контрольный сигнал;

## **Функции проверки**

- проверка электрической блокировки контроля изоляции сети, световой и звуковой сигнализации при ее срабатывании (БКИ);
- ручное тестирование срабатывания механизма расцепителя автоматического выключателя QF.

**Описание**

Весь ряд пускателей от 100 до 250 А имеет унифицированный корпус и однотипный набор электрических аппаратов, смонтированных в оболочке, отличающихся только величиной силовых коммутирующих и защитных элементов.

Пускатели серии «Компакт-2» перекрывают диапазон рабочих токов от 40 до 250 А, что соответствует типовому ряду мощностей электродвигателей по ГОСТ 12139-74.

**Ряд номинальных мощностей электродвигателей, кВт**

22 ; 30; 37; 45; 55; 75; 90; 110; 132 U<sub>c</sub>= 380 В  
 37; 45; 55; 75; 90; 110; 132; 160; 200 250 U<sub>c</sub>= 660 В

**Режим работы**

- продолжительный
- кратковременный
- повторно-кратковременный

**Категория применения**

- Категория АС1 – резисторы и слабо индуктивные нагрузки;
- Категория АС3 – двигатели с К.З. ротором пуск, отключение во время нормального режима работы;
- Категория АС4 – двигатели с К.З. ротором, пуск, торможение, толчковый режим.

Таблица 2- Таблица выбора пускателей

Р двиг.(кВт) 660 В		37	45	55	75	90	132	160	250	
Р двиг.(кВт) 380 В		22	30	37	45	55	75	90	132	
Тип пускателя	In (А) I <sub>г</sub> теп.(А)	63		80	100	125	160	200	250	
ПРМ-100М	40-100									
ПРМ-125М	63-125									
ПРМ-160М	63-160									
ПРМ-200	100-200									
ПРМ-250М	100-250									

# Пускатели с мягким пуском Конструкция

## Описание

Пускатель состоит из комплекта электрических аппаратов, смонтированных в корпусе.

Корпус представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух разделенных перегородкой камер:

- камеры вводов, закрываемой крышкой, шарнирно соединенной с камерой и прижимаемой к камере с помощью болтового соединения;
- камеры пускозащитной аппаратуры, закрываемой передней дверцей и прижимаемой с помощью двух болтов.



- 1 – ввод кабельный
- 2 – панель сигнализации и управления ПСУ-1М
- 3 -ручка
- 4 - рукоятка автоматического выключателя
- 5- салазки
- 6- окно управления УПП
- 7 – запорное устройство
- 7- проушина

Рисунок 3 Общий вид пускателя



- 1- устройство плавного пуска УПП фирмы Солкон типа RVS-DXM
- 2 - выключатель автоматический QF
- 3 - блок управления контроля и сигнализации БУКС-2МС
- 4 – защитный кожух панели ПСУ-1М
- 5 – механизм включения и блокировки дверцы с автоматическим выключателем
- 6 – линейный контактор КМ1
- 7 - резиновый уплотнитель

Рисунок 4 Камера пускозащитной аппаратуры



- 1- зажимы сетевого кабеля
- 2- клеммник цепей управления
- 3- устройство, закрепляющее кабель
- 4 - защитный кожух силового отходящего кабеля

Рисунок 5 Камера вводов

# Пускатели с мягким пуском Вводное устройство

## Описание

Конструкция пускателя предусматривает вводы :

- главный ввод
- транзитный ввод
- вывод
- контрольный ввод

## Исполнение силовых вводов

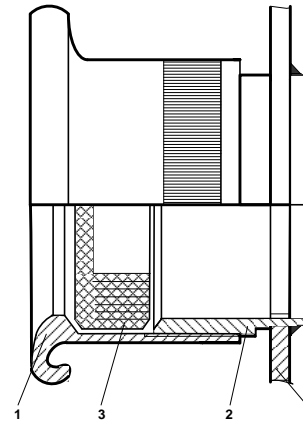
- металлические со степенью защиты IP54 или
- пластиковые со степенью защиты IP68

## Исполнение контрольных вводов

- пластиковые со степенью защиты IP 68.

Конструкция вводов предусматривает предохранение кабеля от выдергивания, проворачивания и проникновения в пускатель воды и пыли.

Вводные устройства пускателя допускают присоединение многожильных, гибких и бронированных кабелей с сухой разделкой с медными жилами.



- 1 – нажимная муфта
- 2- муфта кабельного ввода
- 3- резиновый уплотнитель с надрезами
- 4- стенка камеры вводов

Рисунок 6 Ввод металлический

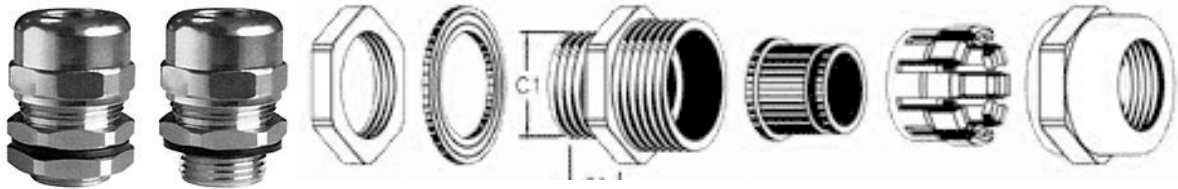


Рисунок 7 Пластиковый ввод

## Описание пластикового ввода

Стопорная гайка, корпус, зубчатая муфта и колпачок-гайка выполнены из капрона с высокой стойкостью к нагреву, прокладка и сальник выполнены из неопрена. Предназначены для ввода проводов и кабелей в распределительные щиты и электро-сборки с целью защиты проводников от механического повреждения и защиты самой сборки от попадания пыли и влаги в месте ввода. Уплотнение достигается при помощи зубчатой муфты, изменяющей геометрию проходного отверстия и дополнительного уплотнителя из неопрена. Степень обжатия (изменение диаметра) от 3 до 7 мм. Установка сальника производится гаечными ключами различной конфигурации (торцевым, накидным и т.д.). Диапазон рабочих температур от -40 до +80 °С

Таблица 4 Наружные диаметры и сечения жил присоединяемых кабелей

Кабельные вводы		ПРМ-100М...ПР-250М	
Наименование	Кол-во шт.	Наружные диаметры кабелей, мм	Сечение жил кабеля, мм <sup>2</sup>
Главный	1	36...60	70...150
Транзитный	1		
Отходящий	2		
Контрольный	1	6...10	1,5...4
	2	10...14	

## Описание

Электрическая схема пускателя состоит из:

- силовой цепи – вводные L1, L2, L3 и выводные L13, L23, L33 зажимы
- автоматического выключателя QF
- устройство плавного пуска УПП
- контактора KM1 с блоком дополнительных контактов
- блока управления, контроля и сигнализации БУКС-2МС
- панели сигнализации и управления ПСУ-1М
- модуля кнопочного типа МК-1М
- переключателей SA1 ÷ SA3
  - SA1 – тумблер питания УПП 220В
  - SA2 – тумблер «Сигнал» - предпусковой сигнал – «6с»  
- «0,5с»
  - SA3 – тумблер «Режим» - местный «М»  
- дистанционный «Д».
- разъемов и клеммников цепей управления
- элементов цепей заземления
- внешней сирены типа СР-104\*.

Автоматический выключатель QF с электронным расцепителем, устройство плавного пуска УПП, контактор KM1 и блок БУКС-2МС расположены на единой выемной панели, закрепленной 4-мя болтами к задней стенке пускателя.

Электрическая схема пускателя обеспечивает управление:

- местное - от кнопочного поста управления встроенного в пускатель;
- дистанционное - от кнопочного поста встроенного в машину или установленного отдельно;  
- от блок-контакта другого пускателя, датчика, концевого выключателя или устройства автоматизации;

Электрическая схема исключает возможность одновременной работы пускателя с несколькими видами управления.

При любом управлении предусмотрена возможность отключения пускателя кнопкой «Стоп» SV1, встроенной в пускатель.

Выбор режима управления осуществляется переключателем SA3, расположенным на панели управления пускателем ПСУ-1М.

\* К пускателям ПР, ПРМ для внешней звуковой сигнализации подключается модернизированный свето-звуковой сигнализатор СР-104П\* с параметрами:

- номинальное напряжение питания, В - 220/127/36/24/12 В
- номинальный ток, МА - 20-40
- уровень звукового давления, дБ - 104

Можно подключить сирены других производителей с параметрами не превышающие указанных, т.к. питается сигнализатор от источника ограниченной мощности.

\*ООО «ПП ШЭЛА» изготавливает и поставляет сигнализаторы по отдельному заказу.

## Автоматический выключатель QF

### Назначение

- Выполнения операций включения и отключения пускателя;
- выполнения функции защит пускателя от режимов асимметрии напряжения (обрыв фазы), перегрузки и токов к.з.

Конструктивно автоматический выключатель состоит из:

- коммутационного блока с присоединительными зажимами, закрытыми для безопасности кожухом;
- электронного расцепителя для обеспечения защиты от токов к.з. и перегрузки;
- блок-контактов состояния выключателя.

**Коммутационный блок** для всех пускателей серии «Компакт-2» имеет один типоразмер с номинальным током  $I_n = 250 \text{ A}$ .

**Электронный расцепитель** встраивается в коммутационный блок и для пускателей этой серии имеет три типоразмера с номинальными токами

$I_n - 100 \text{ A}$  для ПРМ-100/63

$I_n - 160 \text{ A}$  для ПРМ-160/125

$I_n - 250 \text{ A}$  для ПРМ-250/225/185.




**Блок-контакты** устанавливаются в коммутационный блок и в зависимости от места установки выполняют следующие функции:

- встроенный в гнездо № 3 - состояние главных контактов выключателя – «Вкл-откл»
- встроенный в гнездо № 2 – сигнализирует о срабатывании расцепителя при к.з. или перегрузке.

Автоматический выключатель отвечает требованиям к изоляции и обеспечивает в отключенном состоянии гарантированный разрыв и соответствие положения силовых контактов с положением рукоятки управления.

Включение и отключение осуществляется вручную путем воздействия на рукоятку управления, расположенную в углублении дверцы.

Рукоятка автоматического выключателя на дверце пускателя имеет три фиксированных положения, что позволяет персоналу безошибочно определять состояние автоматического выключателя:

-  - Автоматический выключатель включен - красная зона
-  - Автоматический выключатель и пускатель отключен защитой - желтая зона
-  - Автоматический выключатель и пускатель отключен вручную - зеленая зона

Привод управления автоматическим выключателем и рукоятка автоматического выключателя на дверце пускателя механически заблокированы и конструктивно не позволяют:

- открывать дверцу пускателя при включенном автоматическом выключателе;
- включать автоматический выключатель при открытой дверце пускателя.



## Описание

В пускателях применяется автоматический выключатель с встроенной быстродействующей электронной защитой, обеспечивающей время отключения  $\leq 10$  ms, что значительно улучшает рабочие характеристики пускателя по отключению и уменьшает отрицательное воздействие токов к.з. на электроустановку.

## Тепловое воздействие

- уменьшение нагрева коммутационных проводов
- увеличение срока службы кабелей

## Механическое воздействие

- уменьшение электродинамических сил сокращает опасность деформирования или нарушения целостности контактов и шин

## Электромагнитное воздействие

- уменьшение помех, воздействующих на измерительные приборы, расположенные рядом с электроустановками

## Возможности защиты

- защита от к.з. с регулируемой уставкой
- защита от перегрузки с регулируемой уставкой
- защита от неполнофазного режима

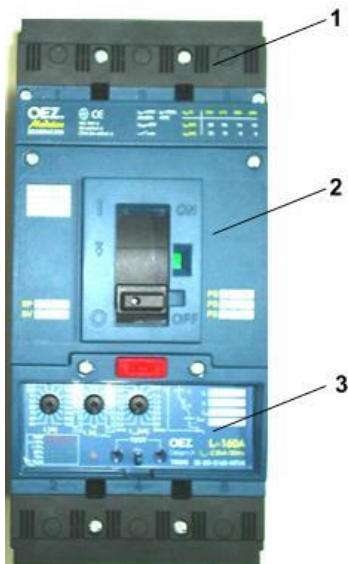
## Устройство защиты

- функции защиты в автоматическом выключателе выполняет, встроенный в автомат электронный расцепитель.

Электронным расцепителем управляет микропроцессор, который оценивает эффективную величину тока в главной цепи.

Таблица 5 Параметры защиты

Тип пускателя	I nom (A)	Диапазон уставок расцепителя	
		от перегрузки I <sub>г</sub> (A)	от токов К.З. I <sub>м</sub> (A)
ПРМ-100М	100	40-100	125-1500
ПРМ-125М	125	63-160	200-2400
ПРМ-160М	160	63-160	200-2400
ПРМ-200М	200	100-250	350÷2500
ПРМ-250М	250	100-250	350÷2500



- 1- защитный кожух
- 2- коммутационный блок
- 3- электронный расцепитель

Рисунок 8 Выключатель автоматический

## Электронный расцепитель

Электронный расцепитель тока MTV8 представляет собой независимый заменяемый электронный блок, которым дополняется коммутационный блок автоматического выключателя BD250.

Возможность замены электронного расцепителя позволяет легко изменить диапазон номинального тока автоматического выключателя от 100 до 250 А.

Для пускателей серии «Компакт-2» с коммутационным блоком BD250N(S) используются расцепители трех типов для:

- ПРМ-100М                                    - расцепитель с  $I_n$ -100А,
- ПРМ-160/125М                            - расцепитель с  $I_n$ -160А,
- ПРМ-250/225/185М - расцепитель с  $I_n$ -250А,

Зона регулирования уставок расцепителя 60%, что позволяет перекрывать диапазон токов от 40 до 100 А, 64-160 А, 100-250 А.

Действие электронного расцепителя обеспечивает микропроцессор, который обрабатывает параметры силовой цепи и пересчитывает его на эффективную величину.

Функционирование электронного расцепителя не зависит от формы тока в силовой цепи, поэтому возможности электронного расцепителя позволяют применять пускатель для сетей, в которых происходит искажение синусоидальной характеристики тока высшими гармониками (например, сети с управляемыми выпрямителями, компенсаторами коэффициента мощности, импульсной нагрузкой).

Электронный расцепитель MTV8 защищает сеть от К.З. и перегрузки.

Отключающая характеристика электронного расцепителя не зависит от температуры окружающей среды.

Расцепитель крепится в коммутационный блок автоматического выключателя при помощи двух винтов. Прозрачную крышку элементов регулировки можно запломбировать.



Рисунок 9 Панель электронного расцепителя

## Настройка электронного расцепителя

### ■ Защита от перегрузки

Защита настраивается двумя переключателями  $I_r$  [A] и  $t_r$  [S].

С помощью переключателя  $I_r$  [A], имеющего 16 фиксированных положений устанавливается уставка, соответствующая номинальному (расчетному) или реальному рабочему значению тока нагрузки электродвигателя  $I_r$ .

С помощью переключателя  $t_r$  [S] выбирается:

- вид нагрузки;

M - электродвигатель; (верхняя белая шкала)

TV - трансформатор или фидерная сеть; (нижняя синяя шкала)

- класс защиты

В каждом положении M или TV переключателем  $t_r$  [S] можно задать четыре характеристики режима работы, определяющие время [S] в течение которого выключатель отключается при превышении значения тока  $7,2 I_r$ . В режиме M – для защиты электродвигателей характеристики выбираются переключением переключателя  $t_r$  [S] в положение 3-8-15-20, что соответствует режиму пуска электродвигателя:

3 – легкий (класс 10A)

8- средний, (класс 10)

15- тяжелый, (класс 20)

20- очень тяжелый (класс 30)

- режим «тепловая память»  $T(t)$  или  $T(o)$ .

После срабатывания автоматического выключателя от перегрузки его нельзя сразу же включать снова.

Расцепитель необходимо оставить «остывать», потому что он имеет тепловую память.

Память можно отключить, переключив переключатель из стандартного положения  $T(t)$  в положение  $T(o)$ .

После переключения расцепитель остается функциональным, из действия выведена только тепловая память.

Отключение тепловой памяти используется в обоснованных случаях, учитывая о повышении нагревая кабельной сети и защищаемого электрооборудования, при повторных режимах включения-отключения.

### ■ Защита от токов к.з.

Максимально-токовая защита МТЗ настраивается одним переключателем  $I_m$  (кА) в диапазоне указанном на переключателе в соответствии с номинальным током расцепителя  $I_n$  – 100, 160 или 250 А.

При достижении или превышении выставленной уставки произойдет отключение автоматического выключателя.

Переключатель  $I_m$  (кА) имеет 8 фиксированных положений и два положения по току к.з. , соответствующие режиму отключения:

- мгновенное отключение – положение 0ms
- отключение с задержкой – положение 50ms

Дополнительно расцепитель с помощью светодиодного индикатора позволяет визуальнo определить степень нагрузки электродвигателя.

При нагрузке  $0,7 I_r$  (70%) светодиод мигает зеленым цветом с частотой  $f = 1,5$  Гц.

По мере увеличения нагрузки частота свечения увеличивается.

При нагрузке  $1,1 I_r$  светодиод светится красным цветом и непосредственно перед отключением начнет прерывисто мигать.

Таблица 6    Диапазон уставок защиты пускателя серии «Компакт-2»

Тип пускателя	Расцепитель		Диапазон настройки		
	Тип	$I_n$ (А)	Расцепитель перегрузки $I_r$ (А)	Расцепитель К.З. $I_m$ (кА)	
ПРМ-100М	SE- BD-0100-MTV8	100	40	$T_{(0)}$	0 ms
			43		
			46		
			48		
			50		
			55		
			58		
			61		
			63	$T_{(t)}$	50 ms
			69		
			72		
			76		
			80		
			87		
			91		
			100		
ПРМ-125М ПРМ-160М	SE- BD-0160-MTV8	160	63	$T_{(0)}$	0 ms
			69		
			72		
			80		
			87		
			91		
			100		
			110		
			115	$T_{(t)}$	50 ms
			120		
			125		
			130		
			137		
			144		
			150		
			160		
ПРМ-185М ПРМ-225М ПРМ-250М	SE- BD-0250-MTV8	250	100	$T_{(0)}$	0 ms
			110		
			115		
			125		
			137		
			144		
			160		
			172		
			180	$T_{(t)}$	50 ms
			190		
			200		
			210		
			220		
			231		
			243		
			250		

## Панель сигнализации и управления ПСУ-1М

Панель сигнализации и управления ПСУ-1М предназначена для выполнения функций управления, контроля и сигнализации о состоянии силовой цепи и цепи дистанционного управления пускателя.

Панель с установленными на ней кнопками управления, светодиодными индикаторами и зуммером расположена на лицевой стороне дверцы пускателя.

С задней стороны панель защищена пластиковым кожухом.

Коммутация панели с блоком БУКС-2МС осуществляется контрольным кабелем через разъем Х4.



Рисунок 10 Панель

управления

сигнализации и

### Функции управления и контроля

- Кнопка «Пуск» - включение пускателя в местном режиме управления
- Кнопка «Стоп» - отключение пускателя при местном и дистанционном управлении
- Кнопка «БКИ» - контроль блокировки включения пускателя при снижении сопротивления изоляции сети < 30 кОм
- Кнопка «Сигнал» - подача предупредительного кодового сигнала при пуско-наладочных работах
- Тумблер SA3 - режим Д- дистанционный  
М- местный

### Функции световой сигнализации

- индикатор «Сеть» - наличие напряжения сети
- индикатор «QF» - автоматический выключатель включен
- индикатор «Готовность» - цепи пускателя и устройства УПП исправны и к пуску готовы
- индикатор «МТЗ-П» - автоматический выключатель отключен расцепителем в результате к.з. или перегрузки в силовой цепи мигает.
- индикатор «Включен» - светится постоянно при включении контактора КМ1 и УПП
- индикатор «БКИ» - светится при снижении сопротивления изоляции контролируемой сети < 30кОм  
- светится при нажатии кнопки «БКИ»

### Функции звуковой сигнализации

- Зуммер HA1 - дублирует звуковым сигналом:  
- прохождение команды «Пуск» (0,5 с или 6 с), что подтверждает исправность блока БУКС-2МС;

## Модуль МК-1М

Модуль кнопочный МК-1М в комплекте с выносным или встроенным в машину кнопочным постом предназначен для дистанционного управления пускателем по 2-х проводной схеме.

Конструктивно модуль представляет собой плату с электронными компонентами залитыми для обеспечения надежности эпоксидным компаундом.

Размер модуля позволяет его встраивать в наиболее применяемую на шахтах и рудниках кнопку КУ-92РВ или аналогичную.

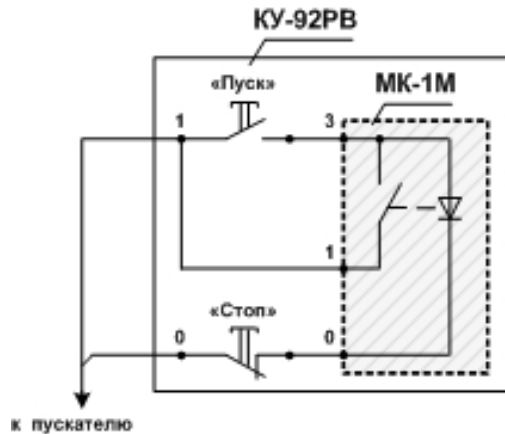


Рисунок 11 Схема подключения модуля МК-1М в кнопочном посту

Отличительной особенностью кнопки с модулем МК-1М является то, что цепь дистанционного управления до момента включения имеет чистый разрыв цепи за счет использования в схеме оптоэлектронного реле с гальванической развязкой.

Только при включении кнопка «Пуск» шунтируется замыкающим контактом оптореле модуля и удерживается до момента отключения пускателя кнопкой «Стоп».

Обеспечение схемой модуля функции «Память» исключает необходимость в использовании блок-контакта пускателя и дополнительного 3-его провода в цепи дистанционного управления.

При проведении ремонтных работ или управлении механизмами, где требуется «толчковый» режим необходимо в кнопочном посту отсоединить перемычку 1-1 от кнопки «Пуск» к модулю МК-1М.

## Контактор КМ1

Контактор является оперативным коммутационным аппаратом силовой цепи, и отвечает требованиям

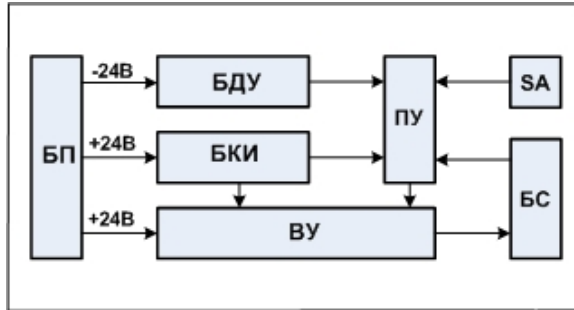
- высокая механическая прочность и износостойкость;
- высокая устойчивость силовых контактов к протеканию токов к.з.
- четкость включения при колебании напряжения (-20...+15 %U<sub>н</sub>);
- минимальное потребление тока катушкой в режиме удержания.

КМ1 – линейный контактор, обеспечивает отключение отходящего присоединения с целью безопасности и обеспечения режима проверки предварительного контроля изоляции (функция БКИ).

## Блок управления, контроля и сигнализации БУКС-2МС

Блок БУКС-2МС предназначен для выполнения следующих функций:

- выбор режимов управления и сигнализации тумблерами SA1÷ SA3
- местное и дистанционное управление пускателем по 2-х проводной схеме управления
- защита от само включения пускателя при  $U_c > 1.5 U_n$
- защита от включения при повреждении изоляции отходящего присоединения  $< 30 \text{ кОм}$  (БКИ)
- защита цепей дистанционного управления от потери управляемости при обрыве или замыкании жил
- защита от увеличения сопротивления заземляющей жилы свыше  $100 \text{ Ом}$  (БКЗ).



БП - блок питания управления  
БКИ - блок контроля изоляции  
ПУ - плата управления  
ВУ - выходное устройство  
БС - блок сигнализации  
SA - тумблеры SA1÷SA3

Рисунок 12 Структурная схема БУКС-2МС

Конструктивно блок БУКС-2МС представляет собой корпус из ударопрочного огнестойкого АВС- пластика с отдельными торцевыми панелями, на которых размещены три разъема X2, X3, X4.



Рисунок 13 Блок управления БУКС-2МС

На корпусе блока БУКС-2МС расположены два тумблера управления и сигнализации:

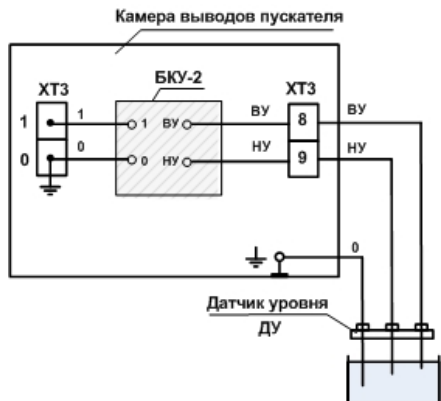
- SA1 – тумблер питания УПП 220В
- SA2 – тумблер «Сигнал» - предупредительный сигнал – «бс»  
- «0,5с»
- SA3 – тумблер «Режим» - местный «М»  
- дистанционный «Д».

## Блок контроля уровня БКУ-2

### Назначение

Блок БКУ-2 «Автопуск» в комплекте с пускателями типа ПРМ 10М=630М серии «Компакт» предназначен для автоматизации насосных установок с контролем 2-х уровней.

Конструктивно блок БКУ-2 представляет собой плату с электронными компонентами, залитыми для надежности эпоксидным компаундом с выведенными проводами длиной 15-20 см. Устанавливается в камере выводов пускателя. Габариты блока БКУ-2 70x43x25 мм.



### Алгоритм работы

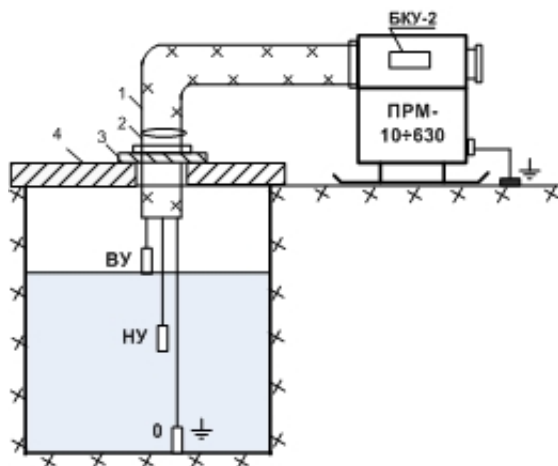
- Пускатель включается при достижении уровня воды в водосборнике до электрода верхнего уровня ВУ;
- Пускатель отключается при снижении уровня ниже электрода нижнего уровня НУ.

Сопротивление контролируемой жидкости не более 100 кОм

1 - 0 от пускателя    ■ ВУ- НУ к водосборнику

черный	белый
белый	красный

Рисунок 14 Схема электрическая подключения блока БКУ-2 к датчикам уровня ДУ



- 1-контрольный кабель
- 2-сальник пластиковый типа PG21 фирмы ИЭК
- 3-фланец
- 4- перекрытие колодца (металл, дерево)

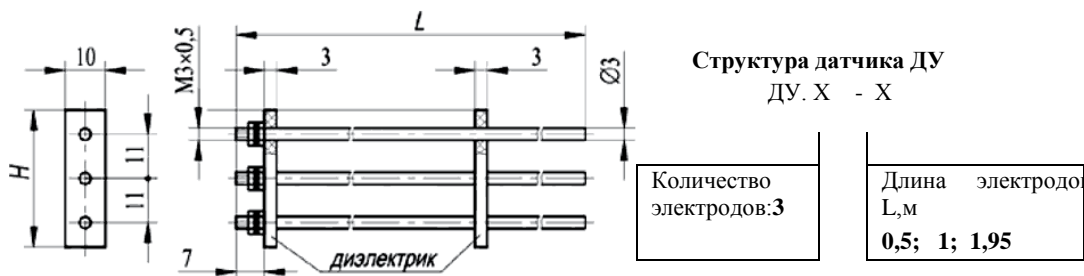
Электроды «ВУ», «НУ», «0»  
- припаянные или опрессованные отрезки трубы или пластинки металла (лучше нержавеющей) или датчики уровня ДУ-3  
- 3-х жильный (2-х жильный при хорошей проводимости почвы) контрольный или телефонный кабель типа ТАШ.

Реализация такой схемы возможна в условиях эл.цеха рудника (шахты).

Рисунок 15 Схема монтажная подключения пускателя с блоком БКУ-2 кабелем

## Датчики контроля уровня ДУ-3

Датчики предназначены для контроля 2-х уровней жидкости в шахтных водосборниках открытого типа;



Количество электродов: 3	Длина электродов L, м 0,5; 1; 1,95
--------------------------	---------------------------------------

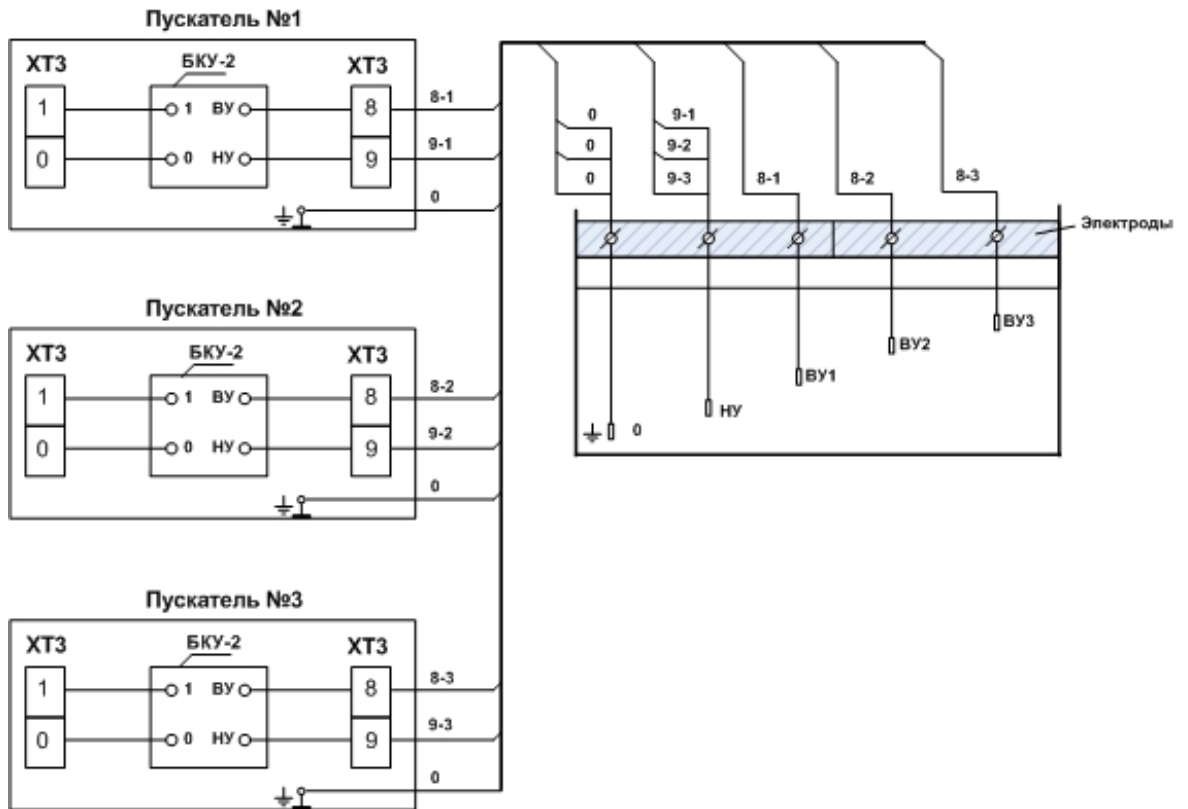
Материал электродов – сталь нерж. 12Х18Н10Т.

Примечание: Датчики ДУ поставляются ООО «ПП ШЭЛА» по отдельному заказу.

Пример заказа датчика: 3-х электродный с длиной электрода 0,5 м    ДУ-3-0,5



**Схема подключения 3-х пускателей с блоком БКУ-2 для управления 3-мя насосами с контролем 3-х уровней**



Алгоритм работы:

- Пускатели №1,2,3 включаются по очереди при достижении воды в водосборнике соответственно до уровня ВУ1, ВУ2, ВУ3.
- Пускатели отключаются при снижении уровня воды ниже электрода НУ.

**Примечание:**

- Электрод «0» он же «земля» используется при плохой проводимости почвы или повышения надежности работы блоков БКУ-2.
- В данной схеме при глубине водосборника до 2-х метров можно использовать два комплекта датчиков ДУ-3.

## Пульт дистанционного управления ПДУ-12РН

Выносной пульт дистанционного управления предназначен для дистанционного управления рудничными пускателями в соответствии с ГОСТ 24751-81 «Электрооборудование нормальное рудничное» в части выполнения функций, обеспечивающих безопасность эксплуатации электропусковой аппаратуры.

Конструктивно блок представляет собой корпус из ударопрочного АВС - пластика или поликарбоната размером 195x70x70 мм с прокладками для герметизации и пластиковым кабельным вводом для уплотнения кабеля .



Рисунок16    Выносной пульт дистанционного управления ПДУ-12РН

## Схема управления от пульта ПДУ-12РН

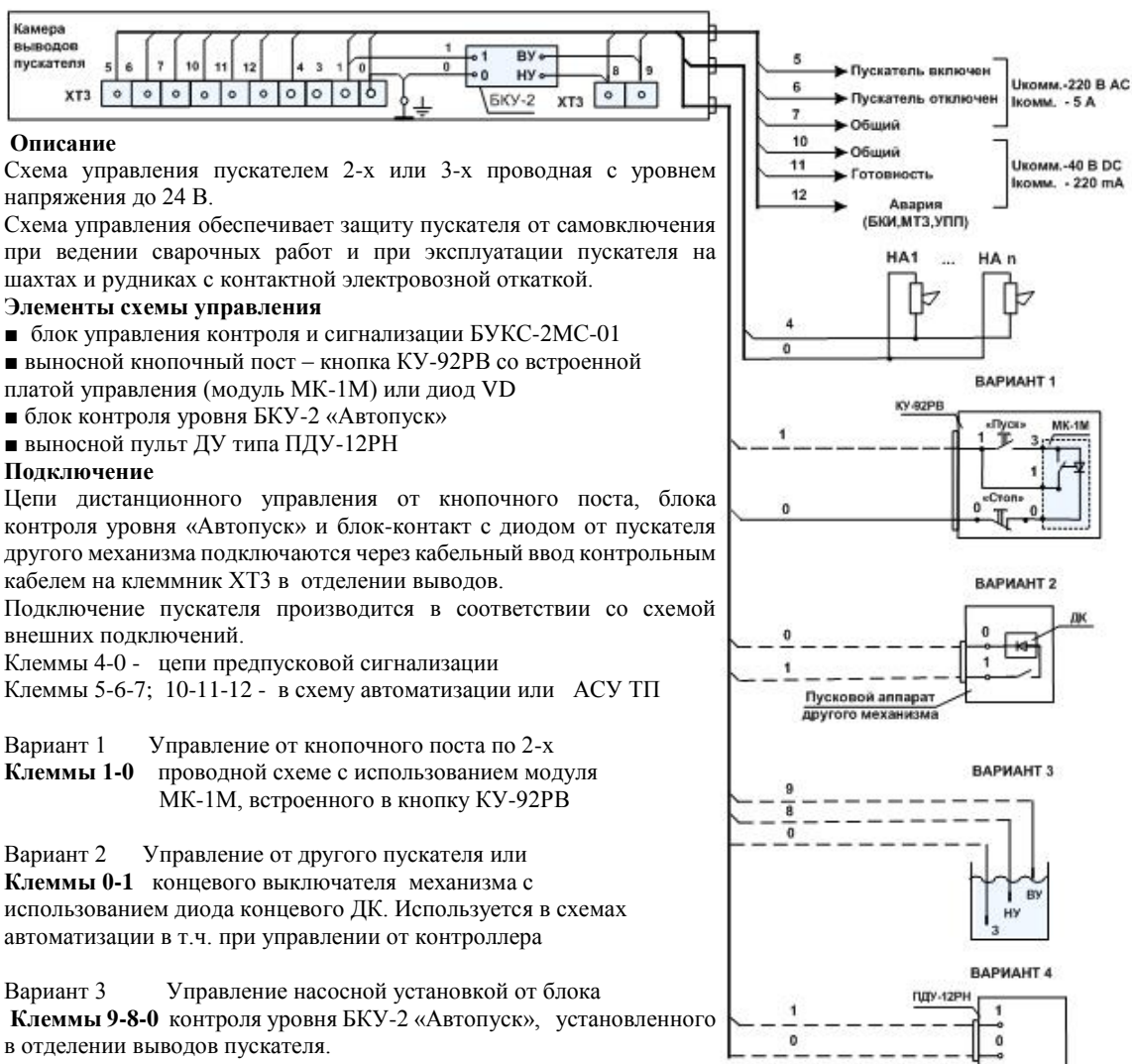


**Примечание:** ПДУ-12РН - пульт дистанционного управления поставляется по отдельному заказу - ООО «ПП ШЭЛА»

### **Примечание:**

Пульт дистанционного управления ПДУ-12РН производства ООО «ПП ШЭЛА» поставляется по отдельному заказу.

## Схема внешних подключений



### Описание

Схема управления пускателем 2-х или 3-х проводная с уровнем напряжения до 24 В.

Схема управления обеспечивает защиту пускателя от самовключения при ведении сварочных работ и при эксплуатации пускателя на шахтах и рудниках с контактной электровозной откаткой.

### Элементы схемы управления

- блок управления контроля и сигнализации БУКС-2МС-01
- выносной кнопочный пост – кнопка КУ-92РВ со встроенной платой управления (модуль МК-1М) или диод VD
- блок контроля уровня БКУ-2 «Автопуск»
- выносной пульт ДУ типа ПДУ-12РН

### Подключение

Цепи дистанционного управления от кнопочного поста, блока контроля уровня «Автопуск» и блок-контакт с диодом от пускателя другого механизма подключаются через кабельный ввод контрольным кабелем на клеммник ХТЗ в отделении выводов.

Подключение пускателя производится в соответствии со схемой внешних подключений.

Клеммы 4-0 - цепи предупусковой сигнализации

Клеммы 5-6-7; 10-11-12 - в схему автоматизации или АСУ ТП

Вариант 1 Управление от кнопочного поста по 2-х

**Клеммы 1-0** проводной схеме с использованием модуля МК-1М, встроенного в кнопку КУ-92РВ

Вариант 2 Управление от другого пускателя или

**Клеммы 0-1** концевого выключателя механизма с использованием диода концевого ДК. Используется в схемах автоматизации в т.ч. при управлении от контроллера

Вариант 3 Управление насосной установкой от блока

**Клеммы 9-8-0** контроля уровня БКУ-2 «Автопуск», установленного в отделении выводов пускателя.

Вариант 4 Управление от выносного пульта дистанционного

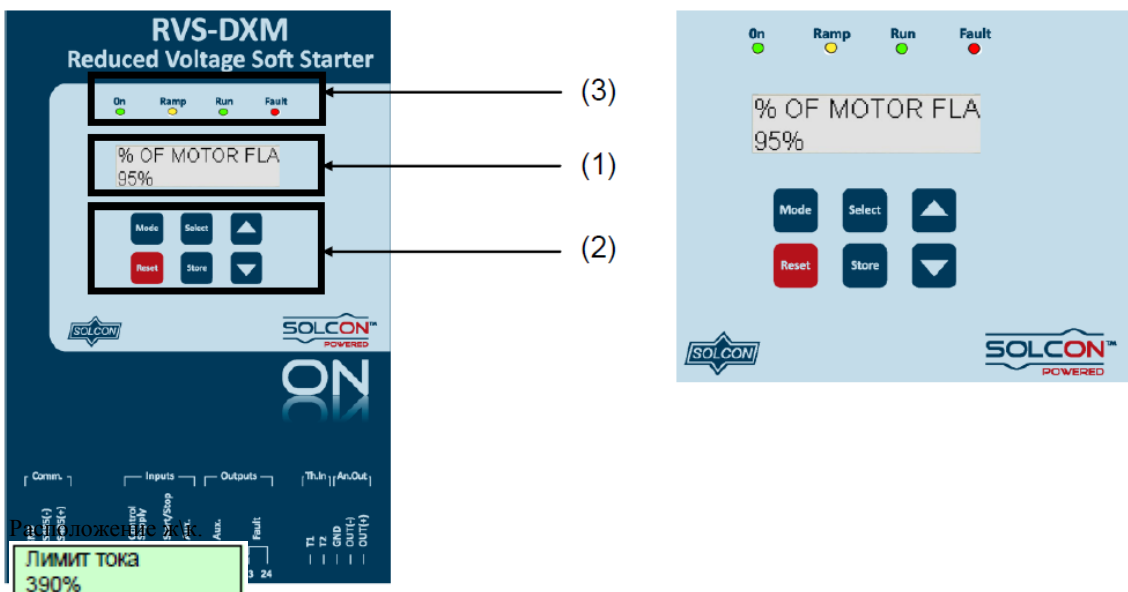
**Клеммы 1-0** управления ПДУ-12РН (взамен КУ-92РВ).

**ВНИМАНИЕ!!! ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПУСКАТЕЛЯ И УВЕЛИЧЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦЕПИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ 100 ОМ И БОЛЕЕ ПУСКАТЕЛЬ НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ И В ДИАПАЗОНЕ ОТ 100 ОМ ДО 1 КОМ НА ПАНЕЛИ ПСУ-1М ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПУСКАТЕЛЯ МИГАЕТ ИНДИКАТОР «ГОТОВНОСТЬ». СОПРОТИВЛЕНИЕ БОЛЕЕ 1 КОМ ПРИНИМАЕТСЯ ЗА «ОБРЫВ ЦЕПИ» И ИНДИКАТОР «ГОТОВНОСТЬ» НЕ МИГАЕТ.**

Краткая информация на УПП

■ Панель управления.





Панель управления является связующим звеном между устройством плавного пуска и пользователем. RVS-DXM имеет функции панели управления: (1) Две линии 16 алфавитно-цифровых символов (с пятью выбором языка - английский, французский, немецкий, испанский и турецкий) (2) 6 кнопок (Режим, Сброс, Выбор, Магазин, вверх (▲) и вниз (▼) кнопки). (3) Четыре светодиодных индикатора (On, Ramp, Run и Fault)



Кнопки управления

<b>Mode</b>	Обеспечивает выбор следующих режимов: % от In двигателя (FLA) Основные параметры Параметры пуска Параметры остановки Статистические данные
<b>Select</b>	Выбор функции внутри каждой страницы.  Заметка: Нажмите однократно или удерживайте. Увеличение значения параметра.
<b>▲</b>	Позволяет оператору увеличить скорректированные значения отображаются на дисплее. Оператор должен нажать эту кнопку один раз, чтобы увеличить одно значение, или непрерывно быстро увеличивать значения до максимального значения.
<b>▼</b>	Позволяет оператору уменьшить скорректированные значения отображаются на дисплее. Оператор должен нажать эту кнопку один раз, чтобы уменьшить одно значение, или непрерывно быстрого уменьшения значения до минимального значения.
<b>Store</b>	Сохранение измененных параметров
<b>Reset</b>	Перезапуск после устранения ошибки, сброс индикации ошибки и разрешение нового пуска.

## Назначение светодиодов.

	Зеленый	ON	Горит при наличии напряжения питания цепей управления. RVS-DXM.
	Желтый	Ramp	Горит при плавном пуске или плавной останове электродвигателя. Показывает, что входное напряжение электродвигателя изменяется.
	Зеленый	Run	Включается по окончании процесса пуска, сигнализируя о полном напряжении на двигателе. Мигает при плавной остановке.
	Красный	Fault	Горит при срабатывании одной из внутренних защит.

## Просмотр и изменение параметров.

Нажмите кнопку **Mode** несколько раз до того как вы попадете на нужную страницу. Нажмите **Select** для просмотра параметров в этом режиме. Когда вы выберете нужный параметр, используйте **▼** или **▲** кнопки для изменения значения. Для сохранения нового параметра, нажмите кнопку **Select** до STORE ENABLE сообщения на экране и затем нажмите кнопку **Store**. Появится сообщение о сохранение данных .

## ■ Клеммы управления

### Питание цепей управления Клеммы A1-A2

Для питания цепей управления и вентилятора, если он имеется, необходимо напряжение 110-120 В или 220-240 В, 50/60 Гц в соответствии с обозначением на передней панели. Это напряжение может быть подано от питающей сети с заземленной или

незаземленной нейтралью. Переключая микропереключатель можно выбрать напряжение питания 110В /220В

**Внимание:** Рекомендуется постоянное наличие питания на клеммах A1-A2

### Старт /Стоп Клемма B1

При замыкании цепи между клеммами A2 и B1 происходит мягкий пуск электродвигателя. Для остановки электродвигателя необходимо отключить напряжение питания от клеммы B1 на время не менее 250 мсек. Когда необходим плавный останов электродвигателя, требуется задать время замедления.

### Дополнительный вход Клемма C1

При замыкании цепи между клеммами A2 и C1 активизируется один из пяти режимов:

Альтернативная настройка

Режим генератора

Малая скорость

Реверс на маленькой скорости

Внешняя ошибка

Сброс ошибки.

### Реле Работа Клеммы 13-14

НО беспотенциальный контакт, 8А, 250В переменного напряжения, до 1800ВА .

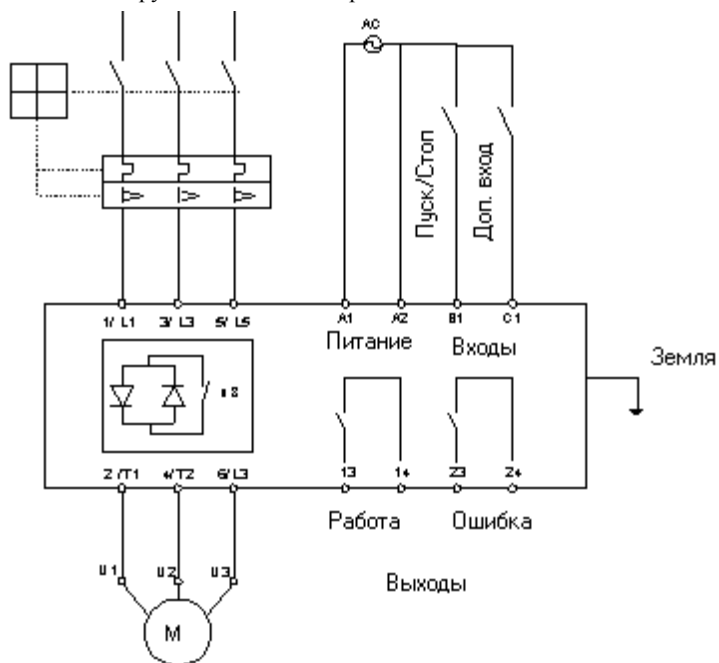
Реле переключается при сигнале пуска и возвращается в исходное состояние при сигнале останова, в случае ошибки или пропадания питания цепей управления. При выполнении команды Soft Stop/Плавный останов реле возвращается в исходное состояние в конце процесса останова.

**Внимание!** Применительно для пускателей ПРМ задержка времени на включение реле установлена 0 сек( заводская установка) и не подлежит изменению.

### Реле Ошибка Клеммы 23-24

НО беспотенциальный контакт, 8А, 250В переменного напряжения, до 1800ВА . Реле включается при возникновении ошибки. Возврат в исходное состояние происходит после устранения ошибки и перезапуска RVS-DXM нажатием кнопки « Reset» на ж/к панели управления.

**ВНИМАНИЕ!!!** Применительно для пускателей ПРМ реле «Ошибка» запрограммировано в функции «Неисправность», т.е. реле срабатывает при аварии. При установке режима «безопасная функция неисправности» реле срабатывает сразу же при подаче питания 220В и отключает вводной автомат QF независимым расцепителем.



## **Режим местного управления**

- отключить автоматический выключатель рукояткой автоматического выключателя
- открыть пускатель
- тумблер SA1 питание УПП перевести в положение «Включено»
- тумблер SA2 перевести в положение 0,5 сек- пускатель включается без предпускового сигнала
- 6 сек- пускатель включается после подачи предпускового сигнала (зуммер встроенный в пускатель или выносная сирена СР-104П)
- закрыть пускатель
- тумблер на панели ПСУ-1М перевести в положение «Мест».
- включить рукояткой автоматический выключатель
- светятся индикаторы «Сеть», «Готовность» и «QF»
- включить пускатель кнопкой SV3 «Пуск» на дверце пускателя
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность» «Включен»

## **Режим дистанционного управления от кнопочного поста**

- отключить автоматический выключатель «QF»
- открыть пускатель
- тумблер SA1 питание УПП перевести в положение «Включено»
- тумблер SA2 перевести в положение 0,5 сек или 6 сек
- закрыть пускатель
- тумблер SA3 перевести в положение «Дист»
- открыть крышку камеры отделения выводов
- подключить кабель дистанционного управления от кнопки КУ-92РВ со встроенным модулем МК-1М или от аппаратуры автоматизации через диод VD.
- зажимы 1-0 клеммника ХТЗ камере выводов
- закрыть крышку камеры отделения выводов
- включить рукояткой автоматический выключатель «QF»
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность»
- включить пускатель кнопкой КУ-92
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность», «Включен»

## **Режим дистанционного управления от блока контроля уровня БКУ-2 «Автопуск»**

- перевести тумблер SA3 в положение «Дист»
- произвести действия изложенные выше:
- к зажимам 1-0 камеры выводов подключить блок БКУ-2 «Автопуск» (провода с аналогичной маркировкой 1-0).
- отходящие от блока БКУ-2 «Автопуск» провода подключить в соответствии с маркировкой:  
ВУ – к электроду верхнего уровня на зажим 8  
НУ – к электроду нижнего уровня на зажим 9  
0 - к земле
- на зажимы 8-9-0 (земля) подключить кабель дистанционного контроля уровня.

**ВНИМАНИЕ: ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА ПЛАВНОГО ПУСКА УСТРОЙСТВА УПП УСТАНОВЛИВАЮТСЯ СОГЛАСНО ПРИЛАГАЕМОЙ ИНСТРУКЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ НА УСТРОЙСТВО ТИПА RVS-DXM ФИРМЫ СОЛКОН.**

## Описание

При получении пускателя необходимо произвести внешний осмотр и расконсервацию, проверить наличие технической документации-

- паспорта
- руководства по эксплуатации.

Перед доставкой пускателя к месту установки необходимо:

- изучить электрическую схему и конструкцию;
- мегаомметром проверить состояние изоляции силовых цепей, отсоединив предварительно разъем X1 X2 от блока БУКС- 2МС.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм;

- проверить соответствие пускателя напряжению сети и мощности подключаемого токоприемника в соответствии с таблицей выбора пускателей.

Предприятие-изготовитель поставляет пускатели на напряжение согласно заявке.

Во время доставки пускателя на рабочее место необходимо следить, чтобы он не подвергался ударам и сотрясениям, так как это может привести к поломке элементов, встроенных в корпус.

После доставки пускателя к месту установки:

- установить его на горизонтальную плоскость, (настил, пол, в нишу и т.д.);
- в уплотнениях кабельных вводов проделать отверстия соответствующие диаметру подключаемых кабелей;
- подключить согласно электрической схеме;
- присоединенные к пускателю гибкие кабели необходимо уплотнить резиновыми кольцами;
- присоединить заземляющие жилы кабелей к внутренним заземляющим зажимам, а корпус пускателя присоединить к заземляющему контуру участка;
- установить на панели расцепителя автоматического выключателя переключатели в соответствии с описанием настройки электронного расцепителя;
- переключить тумблер SA3 в положение «М» или «Д» (в зависимости от местного или дистанционного управления пускателем);
- Установить переключатель SA2 в положение 0,5 сек  
6 сек
- подать напряжение на ввод выключателя закрыть крышку камеры вводов
- установить параметры УПП
- закрыть дверцу пускателя;
- включить автоматический выключатель QF .

Пускатель готов к пуску в одном из выбранных режимов.

### **Описание**

К обслуживанию пускателя должен допускаться только проинструктированный и квалифицированный персонал.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПУСКАТЕЛЯ СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ, ЧТО ТОКОВЕДУЩИЕ ЧАСТИ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ В СЕТЕВОМ ОТДЕЛЕНИИ КАМЕРЫ ВВОДОВ И ВВОДНЫЕ ЗАЖИМЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАХОДЯТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ СЕТИ, ПОЭТОМУ ЗАЩИТНЫЕ КОЖУХА СЕТЕВОГО ОТДЕЛЕНИЯ И ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО ОТКРЫВАТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПУСКАТЕЛЯ ОТ СЕТИ.**

Для обеспечения нормальной работы пускателя в процессе эксплуатации необходимо следить за исправным состоянием и смазкой шарнирных и болтовых соединений дверцы и крышки с корпусом, а также за наличием и целостностью резиновых уплотнений.

Во время эксплуатации ЗАПРЕЩАЕТСЯ непосредственно в шахте вскрывать, ремонтировать или регулировать автоматический выключатель, контактор и блок управления БУКС. (За исключением регулировок защит автоматического выключателя, после чего электронный расцепитель автоматического выключателя пломбируются).

Блоки БУКС могут быть отремонтированы только в условиях предприятия-изготовителя пускателей. При необходимости, предприятие поставляет отдельные блоки БУКС.

**Работоспособность** блока предварительного контроля изоляции БКИ, встроенного в блок БУКС, проверяют с помощью кнопки «Проверка БКИ». При нажатой кнопке на панели индикации загорится красный индикатор «БКИ» и пускатель при этом включаться не будет.

**Исправность** механизма расцепителя максимально-токовой защиты, выполняемой автоматическим выключателем, проверяется путем нажатия кнопки «Тест» на расцепителе автоматического выключателя. При этом взведенный автоматический выключатель должен отключиться.

**Проверка** защиты от перегрузки производится путем установки с помощью регулировочного переключателя  $I_r[A]$  на минимальную уставку теплового расцепителя (менее потребляемого тока электродвигателя). При включении пускателем электродвигателя с выдержкой времени тепловой расцепитель отключит автоматический выключатель, а на блоке индикации загорится красный индикатор «МТЗ-П».

Для проверки МТЗ используется сервисное оборудование – тестер расцепителей максимального тока автоматических выключателей фирмы OEZ типа ZES4.

Тестируются автоматические выключатели VD250, VH630, VL 1000, VL1600.

Тестер поставляется по отдельному заказу.



## **Осмотры и ревизии**

Осмотры и ревизии пускателя производить в объеме и сроки согласно требованиям «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации», «Правил безопасности в угольных шахтах» и «Руководства по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт».

**Периодические осмотры** пускателя должны проводиться персоналом, ответственным за обслуживание электроустановок.

При этом проверяется:

целостность корпуса, кабельных вводов, кнопок управления, блокирующих устройств, целостность блока световой индикации;

- надежность крепления кабелей в вводных устройствах;
- наличие и надежность заземления корпуса;
- наличие на корпусе знаков исполнения, этикетки назначения и предупредительных надписей;
- правильность установки пускателя.

**Ежеквартальная ревизия** пускателя должна проводиться электрослесарями под руководством главного энергетика или назначенного им лица.

Ревизия должна производиться при полном снятии напряжения с обязательным открыванием крышки и дверцы корпуса.

При ревизии пускатель и его элементы очищаются от пыли, грязи и коррозии.

Кроме работ, выполняемых при осмотрах, проверяются:

- уплотняющие прокладки;
- надежность крепления проводов цепей управления, шин и проводов силовой цепи;
- состояние запирающих и блокирующих устройств;
- исправность электрической схемы и цепи включения УПП;

**При выполнении ревизии необходимо:**

- производить подтяжку всех контактных соединений (данную работу необходимо также произвести в течение первой недели после монтажа пускателя);
- проверить внешнее состояние автоматического выключателя, УПП, блока БУКС-2МС и панели сигнализации, их крепление на выемной панели и при необходимости очистить от загрязнения;
- проверить сопротивление изоляции силовых цепей и цепей управления мегаомметром на напряжение 1000 и 500 В соответственно. Норма для условий эксплуатации 5 мОм для одной фазы, общее 2 мОм. Сопротивление изоляции цепей управления не менее 0,5 мОм.

Для обеспечения исполнения РН при эксплуатации необходимо:

- периодически обновлять смазку, нанесенную на место присоединения наружного заземления;
- после окончания текущих осмотров и ремонтов, для которых открывается оболочка пускателя, необходимо очистить внутреннюю полость от пыли, осаждающейся из окружающей среды;
- при внутреннем осмотре пускателя необходимо проверить исправное состояние уплотнений, болтов соединения, исправность действия блокировочного механизма выключателя.

# Пускатели с мягким пуском    Неисправности

## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправности	Причина	Устранение
<p><b>Пускатель не включается как дистанционно, так и с местного управления:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ на панели управления не светятся индикаторы.</li>   <li>▪ на дверце светится индикатор зеленого цвета «Сеть», «QF».</li>   <li>▪ на дверце светится индикатор красного цвета «БКИ».</li>   <li>▪ на дверце светится индикатор красного цвета «МТЗ-П»</li>   <li>■ на дверце светятся индикаторы красного цвета «БКИ» и «МТЗ-МП».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отсутствует напряжение сети</li>   <li>▪ Не исправен трансформатор TV1 блока БУКС-2МС</li>   <li>▪ Нарушена цепь питания трансформатора TV1 от сети</li>   <li>■ неисправны УПП или блок БУКС-2МС .</li>   <li>▪ Сопротивление изоляции кабеля или эл.двигателя ниже 30 кОм;</li>   <li>■ Не исправность блока БУКС-2СМ или разъемов подключения</li>   <li>■ Отключился автоматический выключатель в результате срабатывания защиты от к.з., перегрузки или неполнофазного режима.</li>   <li>В ■ в отходящей от пускателя силовой цепи к.з. и земля.</li> </ul>	<p>Подать напряжение на пускатель</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить наличие напряжения на обмотках трансформатора TV1, при неисправности заменить .</li>   <li>▪ Проверить подключение к сети через разъем X1. Неисправность устранить.</li>   <li>▪ Проверить исправность УПП. Неисправность устранить. Заменить блок БУКС-2МС или УПП.</li>   <li>▪ Проверить сопротивление изоляции кабеля или электродвигателя.</li>   <li>■ Неисправность устранить. Заменить блок БУКС-2МС.</li>   <li>■ Определить и устранить причину отключения. Включить автоматический выключатель QF1 .</li>   <li>▪ Определить место замыкания и устранить (заменить кабель или электродвигатель).</li> </ul>
<p><b>Пускатель не включается дистанционно и включается кнопкой «Пуск» на дверце при положении тумблера SA3 в положении «Местн».</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Нарушение цепи дистанционного управления: обрыв, К.З., увеличение сопротивления цепи управления, а для передвижных механизмов также и цепи заземления свыше 100 Ом;</li>   <li>▪ Отсутствует контакт в выносном кнопочном посту</li>   <li>▪ Вышел из строя модуль кнопочного поста управления или диод VD</li>   <li>▪ Вышел из строя блок контроля уровня «Автопуск» или окислились датчики уровня.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверить цепи управления, а для передвижных механизмов и заземления, перейти на исправные провода управления или заменить кабель.</li> <li>▪ Проверить контакты кнопок поста управления</li>   <li>▪ Заменить модуль МК-1М или диод VD.</li>   <li>▪ Заменить блок БКУ-2</li> <li>▪ Зачистить электроды ДУ</li> </ul>
<p>При включении пускателя происходит отключение автоматического выключателя независимым расцепителем МХ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Устройство УПП выдает сигнал неисправности по причине: <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрыв фазы со стороны питания 660/380В</li> <li>- перегрев мягкого пускателя</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ По информации ж/к панели УПП определить причину и устранить <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заменить устройство УПП</li> </ul> </li> </ul>

## Описание

Пускатель должен монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации угольных шахт» и эксплуатационной документацией на пускатель.

Надзор и контроль за состоянием изделия должны выполняться в соответствии с порядком, предусмотренным «Правилами безопасности в угольных шахтах» и нормативными документами других отраслей промышленности.

Длина кабеля дистанционного управления должна быть не более 1500 м.

На съемных крышках имеются предупредительные надписи: «Открывать, отключив от сети», «Открывать, отключив автоматический выключатель».

Конструкцией рукояткой автоматического выключателя предусмотрена установка замка или пломбы в отключенном состоянии.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ АВТОМАТИЧЕСКОМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ И ОТКРЫТОЙ ДВЕРЦЕ ОСТАЮТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ:**

- **ВВОДНЫЕ СИЛОВЫЕ ЗАЖИМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ QF**
- **СЕТЕВЫЕ КЛЕММЫ ТРАНСФОРМАТОРА УПРАВЛЕНИЯ TV1 В БЛОКЕ БУКС -2МС**
- **КЛЕММЫ А1,А 2 ЦЕПИ ПИТАНИЯ 220 В УСТРОЙСТВА УПП. (ОТКЛЮЧАЕТСЯ ТУМБЛЕРОМ SA2 НА КРЫШКЕ БЛОКА БУКС-2МС)**

С целью обеспечения безопасности:

- автоматический выключатель имеет защитный кожух силовых зажимов на вводе и выводе выключателя
- дополнительно вводные силовые зажимы автоматического выключателя закрыты металлическим съемным кожухом с надписью «Открывать, отключив от сети»
- вскрывать в шахте блок БУКС-2СМ в пускателе запрещено
- замену катушек контакторов, устройство УПП и демонтаж выемной панели производить только при отключении пускателя от сети.

## Правила хранения, транспортирования, утилизация

### Правила хранения.

Храниться пускатель должен в помещении с естественной вентиляцией при температуре воздуха от минус 50 °С до плюс 40 °С и при отсутствии в нем кислотных и других паров, вредно действующих на материалы пускателя.

В случае если срок хранения пускателя превышает один год, пускатель должен быть подвергнут ревизии и переконсервации.

Переконсервации подлежат поверхности, не имеющие гальванического и лакокрасочного покрытия и шарнирные соединения. Поверхности с наличием следов коррозии должны быть зачищены мелкой шлифовальной шкуркой, смоченной в трансформаторном масле.

Консервация должна осуществляться смазкой ЦИАТИМ-201, нанесенной тонким слоем.

Консервацию необходимо производить в помещении при температуре не ниже минус 12°С. и относительной влажности воздуха не выше 70%.

Консервация включает покрытие наружного крепежа, заземляющих болтов, предупредительных и оперативных табличек.

### Транспортирование.

Транспортирование производится любым видом транспорта, обеспечивающим сохранность изделия.

При погрузке, транспортировании и выгрузке бросание пускателя и удары по нему запрещаются.

Следует помнить, что корпус пускателя тонкостенный и при неосторожном обращении могут появиться вмятины, нарушающие его нормальную работу.

### Утилизация.

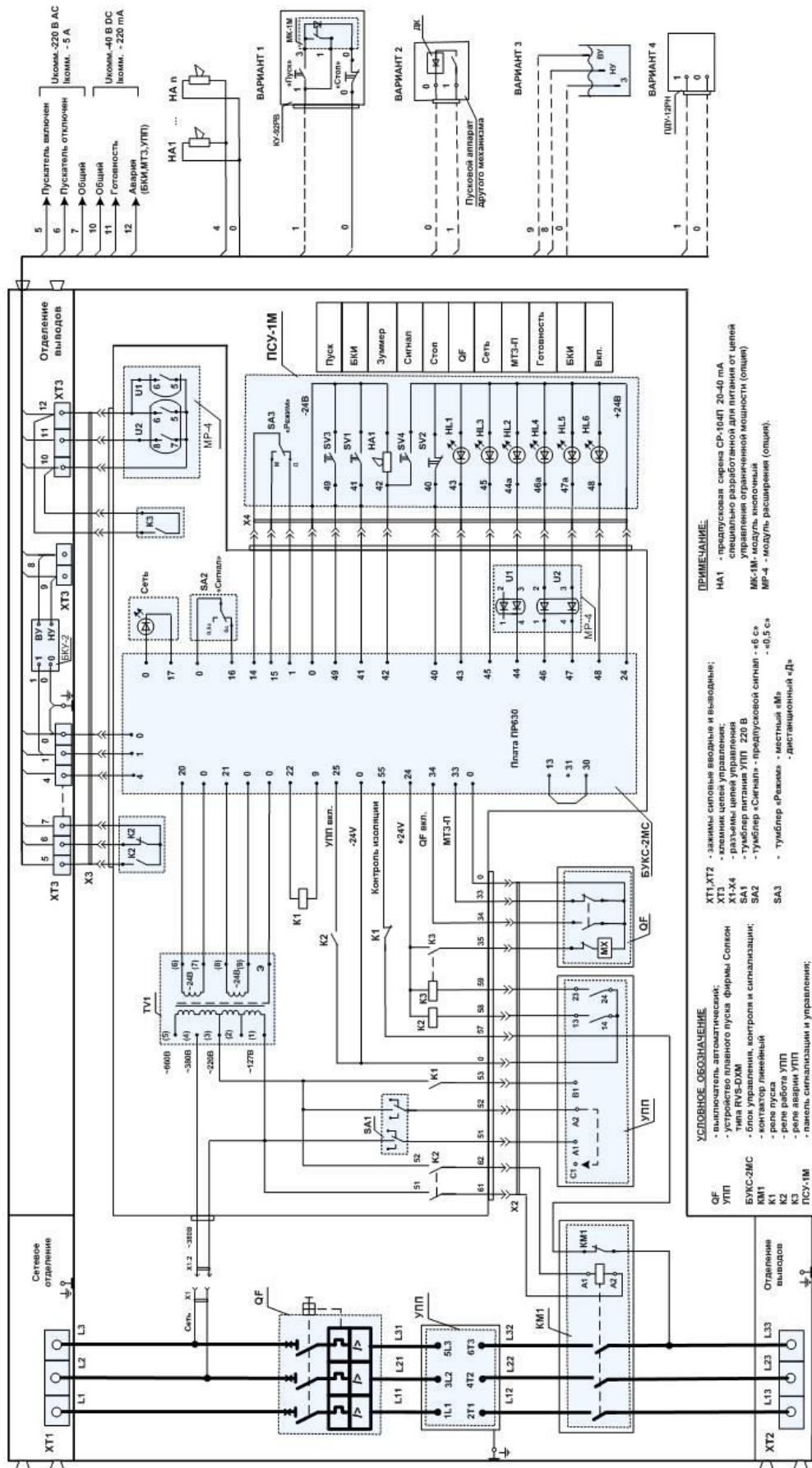
Пускатели изготавливаются в соответствии с требованиями стандартов охраны окружающей среды.

Утилизация узлов и деталей пускателей после окончания срока службы производится в соответствии с рекомендациями, приведенными ниже:

Металлы (сталь, медь, алюминий и т.д.)	Отделить и передать в переработку как лом черных и цветных металлов
Эпоксидная смола, резина, пластмассы	Отделить металлы, остальное утилизировать
Упаковочный материал – полиэтилен (пленка)	Утилизация

Утилизацию производится вывозом на свалку

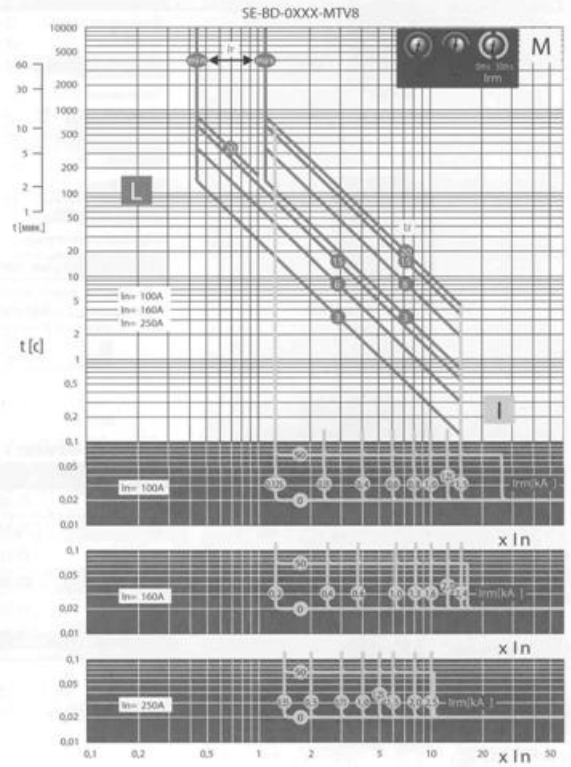
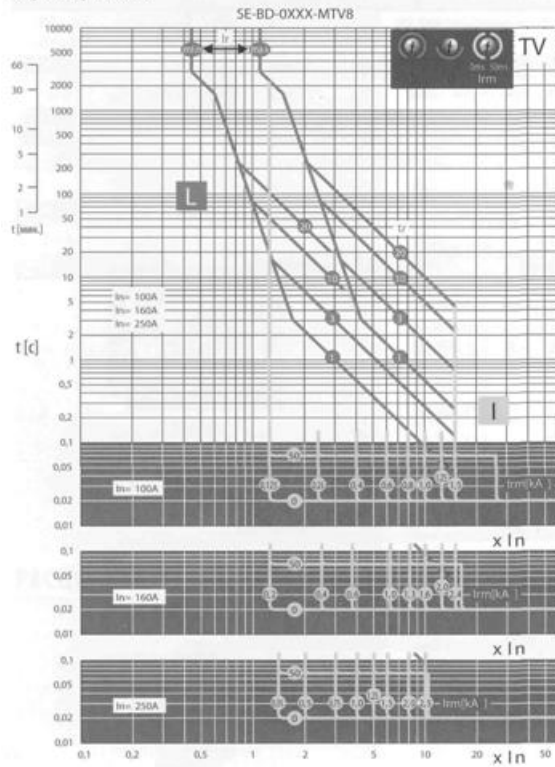
Серия «КОМПАКТ-2» Схема электрическая пускателя рудничного с мягким пуском типа ПРМ-100М±250М



**ВНИМАНИЕ!!!** В УПП программируемое реле «Работа» (клеммы 13-14) обязательно использовать без выдержки времени.

Электронный расцепитель MTV8 на токи  $I_n=100, 160$  и  $250A$

Характеристика



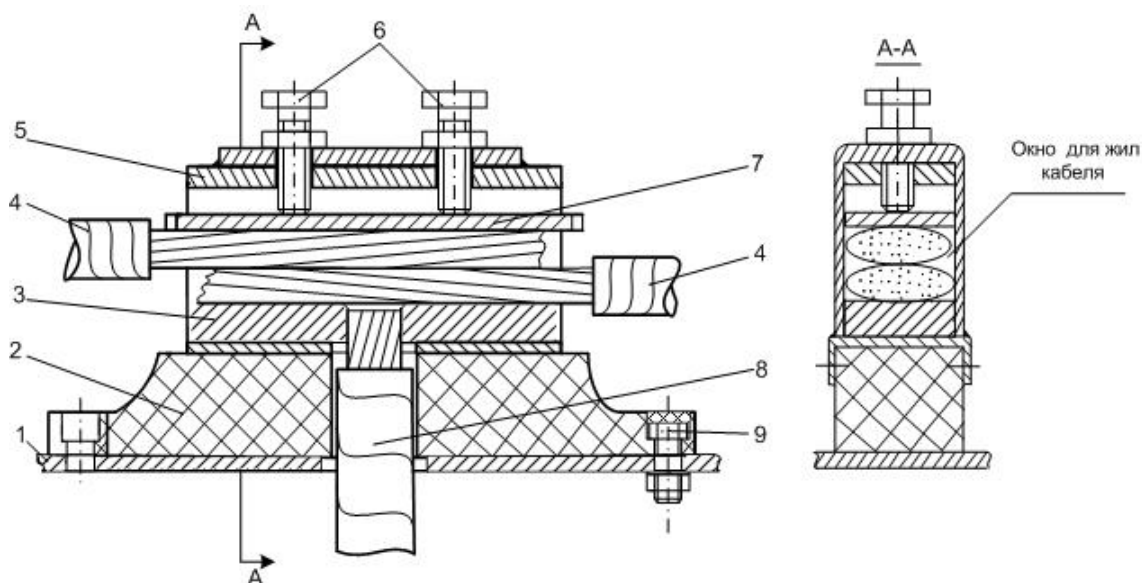
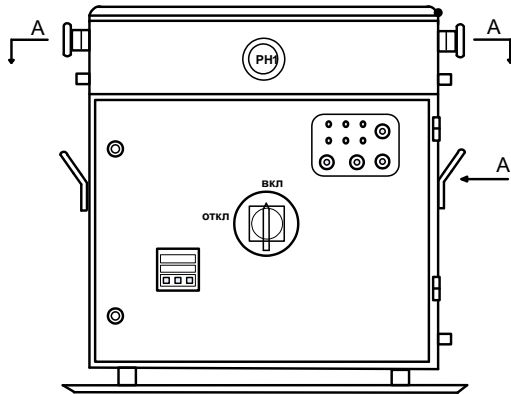


Рис.1 Зажим силовой типа ЗС

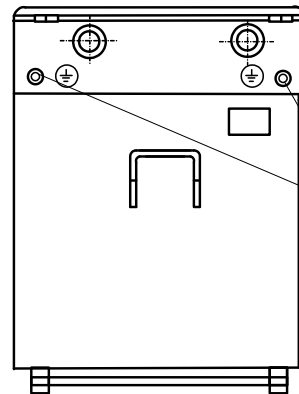
1. - перегородка между камерой вводов и камерой пуско-защитной аппаратуры
2. - изолятор клемного зажима
3. - медная пластина
4. - подключаемые к зажиму провода
5. - корпус клемного зажима
6. - болты М8 (М10) с контргайкой
7. - пластина прижимная
8. - провод, соединяющий клемный зажим и разъединитель (выключатель)
9. - болт (М6) крепления изолятора к перегородке

Типоразмер пускателя	Тип зажима	Максим. размер окна для жил кабеля, мм
ПРМ-16...ПРМ-63	ЗС-250 (250А)	12x20
ПРМ-100...ПРМ-250	ЗС-400 (400А)	25x25
ПРМ-320...ПРМ-630	ЗС-630 (630А)	35x35

## Заземляющие зажимы и знаки заземления пускателей ПРМ

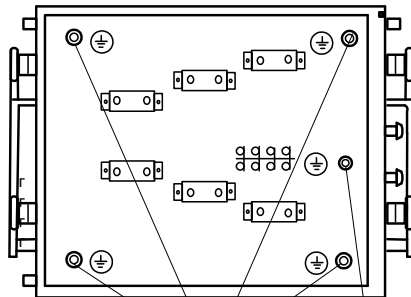


A-A



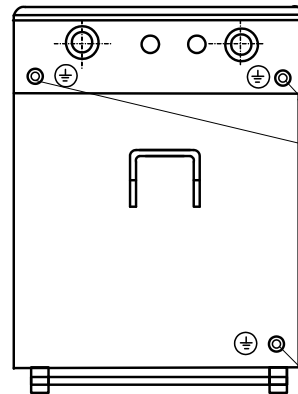
Зажим ЗБС-8х20-1  
ГОСТ21130-75  
Знак заземления  
ГОСТ21130-75

Вид А



Зажим ЗШЛ-8х35-1  
ГОСТ21130-75  
Знак заземления  
ГОСТ21130-75

Зажим ЗШЛ-6х30-1  
ГОСТ21130-75  
Знак заземления  
ГОСТ21130-75



Зажим ЗБС-8х20-1  
ГОСТ21130-75  
Знак заземления  
ГОСТ21130-75

Зажим ЗБС-10х25-1  
ГОСТ21130-75  
Знак заземления  
ГОСТ21130-75

**ТИПОВОЙ РЯД ПУСКАТЕЛЕЙ С МЯГКИМ ПУСКОМ  
ТИПА ПРМ СЕРИИ «КОМПАКТ» И КОДЫ ЗАКАЗА**

№ п/п	Полное наименование	In, А	Un, В	Артикул
1	ПРМ-10М-380-УХЛ5	10	380	109-201
2	ПРМ-10М-660-УХЛ5		660	109-220
3	ПРМ-16М-380-УХЛ5	16	380	109-202
4	ПРМ-16М-660-УХЛ5		660	109-221
5	ПРМ-25М-380-УХЛ5	25	380	109-203
6	ПРМ-25М-660-УХЛ5		660	109-222
7	ПРМ32М-380-УХЛ5	32	380	109-204
8	ПРМ-32М-660-УХЛ5		660	109-223
9	ПРМ-40М-380-УХЛ5	40	380	109-205
10	ПРМ-40М-660-УХЛ5		660	109-224
11	ПРМ-50М-380-УХЛ5	50	380	109-206
12	ПРМ-50М-660-УХЛ5		660	109-225
13	ПРМ-63М-380-УХЛ5	63	380	109-207
14	ПРМ-63М-660-УХЛ5		660	109-226
15	ПРМ-80М-380-УХЛ5	80	380	109-208
16	ПРМ-80М-660-УХЛ5		660	109-227
17	ПРМ-100М-380-УХЛ5	100	380	109-209
18	ПРМ-100М-660-УХЛ5		660	109-228
19	ПРМ-125М-380-УХЛ5	125	380	109-210
20	ПРМ-125М-660-УХЛ5		660	109-229
21	ПРМ-160М-380-УХЛ5	160	380	109-211
22	ПРМ-160М-660-УХЛ5		660	109-230
23	ПРМ-200М-380-УХЛ5	200	380	109-212
24	ПРМ-200М-660-УХЛ5		660	109-231
25	ПРМ-250М-380-УХЛ5	250	380	109-213
26	ПРМ-250М-660-УХЛ5		660	109-232
27	ПРМ-280М-380-УХЛ5	280	380	109-214
28	ПРМ-280М-660-УХЛ5		660	109-233
29	ПРМ-320М-380-УХЛ5	320	380	109-215
30	ПРМ-320М-660-УХЛ5		660	109-234
31	ПРМ-400М-380-УХЛ5	400	380	109-216
32	ПРМ-400М-660-УХЛ5		660	109-235
33	ПРМ-500М-380-УХЛ5	500	380	109-217
34	ПРМ-500М-660-УХЛ5		660	109-236
35	ПРМ-630М-380-УХЛ5	630	380	109-218
36	ПРМ-630М-660-УХЛ5		660	109-237





# ПУСКАТЕЛИ

рудничные с мягким пуском  
серии «Компакт-3»  
типа ПРМ-320М ... ПРМ-500М

Руководство по эксплуатации

3148-001-43545773-2004 РЭ



Введение	3
Общие сведения	4
Представление	5
Состав и принцип действия	7
Функциональные возможности	8
Руководство по выбору	9
Конструкция	14
Вводное устройство	15
Электрическая схема	16
Схема управления	27
Работа электрической схемы	28
Ввод в работу	29
Техническое обслуживание	30
Неисправности	31
Меры безопасности	32
Правила хранения и транспортирования	32

Приложения

1. Схема электрическая принципиальная пускателей  
рудничных с мягким пуском типа ПРМ 320М
2. Токо-временные характеристики расцепителей  
SE-BD- MTV8
3. Рисунок зажима силового типа ЗС

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения пускателя электромагнитного в рудничном исполнении типа ПРМ серии «Компакт» и содержит технические данные, описание конструкции и электрические схемы, а также другие сведения, необходимые при монтаже и эксплуатации пускателя.

## **ВНИМАНИЕ!!!**

**Руководство по эксплуатации на пускатели необходимо рассматривать совместно с Инструкцией по эксплуатации на устройство плавного пуска типа MCD-500 фирмы Danfoss .**

В Руководстве на пускатели ПРМ приведен порядок технического обслуживания, транспортирования и хранения пускателя.

Знание технического описания и инструкции по эксплуатации, правил технического обслуживания и монтажа необходимы для обеспечения безопасности в процессе эксплуатации и полного использования технических возможностей пускателя.

При эксплуатации пускателя следует руководствоваться:

- Правилами безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599);
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Межотраслевыми Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правилами безопасности в угольных шахтах (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550);
- Правилами технической эксплуатации угольных шахт;
- Руководством по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт.

## **Сертификация**

<b>Продукция</b>	Пускатель рудничный серии «Компакт» типа типа ПР ( ПРР, ПРМ, ПРА, ПРЧ ,ПРШ,ПРП) УХЛ5,РН1,IP54, выпускаемый по	ТУ 3148-001-
43545773-2004	Серийный выпуск	
<b>Орган по сертификации</b>	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» г.Москва № РОСС RU.001.11МЮ62	
<b>Сертификат соответствия</b>	№ ТС RU C-RU.МЮ62.В.00808	
<b>Срок действия</b>	с 27.11.2014 по 26.11.2019	

Пускатели рудничные серии «КОМПАКТ» ПР0,4М÷800М, ПРР-0,4М÷ ПРР-800М и ПРМ-10М÷ПРМ-630М применяются для работы в сетях с изолированной нейтралью трансформатора напряжением 1140В, 660/380 В и предназначены для эксплуатации в подземных выработках, а также в поточно-транспортных системах поверхностного комплекса угольных и сланцевых шахт, рудников и других предприятий не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – **РН1**; степень защиты оболочки – **IP54**.

### **Область применения:**

- горно-рудная промышленность;
- предприятия минерально-сырьевого комплекса и строительной индустрии
- дробильно-сортировочные и обогатительные фабрики
- шахты, разрезы и другие предприятия не опасные по взрыву газа и пыли

### **Особенности:**

Пускатели рудничные типа ПР серии «КОМПАКТ» - аппаратура нового технического уровня в конструкции, которых используются комплектующие передовых мировых фирм в области электротехники (Moeller, Schneider Electric, ABB, OEZ, Finder) и заложены современные технические решения адаптированные к высоким требованиям применения в горнорудной промышленности, когда необходимо обеспечить:

- управление и защиту электродвигателей по категории применения АС-3, АС-4;
- гарантированное отключение электрооборудования и шахтной кабельной сети при режимах к.з. и перегрузки;
- уменьшение величины и времени протекания токов к.з. до 10 мс за счет высокого быстродействия отключения режимов к.з. автоматическим выключателем;
- снижения температуры нагрева токоведущих элементов аппаратуры;
- термическую стойкость шахтных кабелей и пожаробезопасность электрооборудования;
- соблюдение условий селективности защиты участковой сети на каждом ответвлении и уменьшение зоны действия к.з.;
- эффективную диагностику режима работы электрооборудования, состояния силовой цепи и цепи дистанционного управления;
- повышение надежности и ресурса работы контактора пускателя, т.к. он не участвует в режимах аварийного отключения токов к.з. и перегрузки.

### **Серия**

Серия «КОМПАКТ» включает 6 типоразмеров пускателей и перекрывает диапазон рабочих токов от 0,4 до 800 А, что соответствует типовому ряду мощности электродвигателей от 0,09 до 400 кВт при рабочем напряжении 400 В и от 3,75 до 800 кВт при 690 В.

Данная серия пускателей позволяет заменить на шахтах и рудниках, не опасных по взрыву газа и пыли, экономически не оправдано применяемые взрывобезопасные пускатели, а также закрывает свободную нишу рудничных пускателей в исполнении РН-1 на токи 160÷630 А, что особенно актуально с внедрением горнодобывающего оборудования высокой энерговооруженности.

### **Выводы**

В целом применение пускателей серии «КОМПАКТ» соответствующих реальным условиям эксплуатации, сокращает число отказов и длительность простоев технологического горно-шахтного оборудования, аварийность электрооборудования, а также за счет значительного снижения веса трудоемкость монтажа, обслуживания и материальные затраты при эксплуатации подземного электроснабжения.

## Пускатели с мягким пуском Общее представление

Пускатели рудничные серии «КОМПАКТ-3» с мягким пуском типа ПРМ-320М...ПРМ-500М предназначены для управления, комплексной защиты, плавного разгона и плавного останова электродвигателей стационарных и передвижных механизмов в сетях с изолированной нейтралью трансформатора напряжением 660 / 380 / 220В в подземных выработках шахт, рудников и других предприятий не опасных по взрыву газа и пыли.

Исполнение – РН1; степень защиты – IP54.

### Область применения

- ленточные магистральные и участковые конвейеры
- скребковые конвейеры
- насосные водоотливные установки
- вентиляторы местного проветривания
- дробилки, опрокидыватели и другие механизмы с тяжелым режимом пуска

### Особенности

Данная серия мягких пускателей позволяет в эксплуатационных условиях решать следующие задачи:

- Уменьшение пусковых токов двигателя
- Снижение вероятности отключения защитной аппаратурой двигателей при разгоне с тяжелым и очень тяжелым режимом пуска (класс 20 и 30)
- Устранение гидравлических ударов и динамических перегрузок в трубопроводах для насосных установок в режиме пуска и останова
- Устранение рывков и уменьшение механических нагрузок при пуске и останове на технологическом оборудовании (конвейеры, вентиляторы и т.д.)
- Предотвращение недопустимых просадок напряжения в питающей сети при пуске мощных двигателей
- Возможность замены двигателей на более мощные без замены силовых трансформаторов
- Возможность пуска двигателей от сети с ограниченной мощностью (дизель-электростанции) и т.п.

### Структура условного обозначения:

ПР	X	XXX	M	X	X	X	X	X	Пускатель рудничный РН1
ПР	<u>X</u>	XXX	M	X	X	X	X	X	Функциональное исполнение: ... - прямого пуска; <b>P</b> – с реверсивным контактором; <b>M</b> – плавный (мягкий) пуск*; <b>A</b> – автоматизации приводов; <b>Ч</b> – частотное регулирование; <b>Ш</b> – с ручным управлением маломощных потребителей;
ПР	X	<u>XXX</u>	M	X	X	X	X	X	Типоразмер, номинальный ток, А: <b>0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16</b> («Компакт-0»**); <b>18, 25, 32, 40, 63</b> («Компакт-1»); <b>100, 125, 160, 250</b> («Компакт-2»); <b>320, 400, 500</b> («Компакт-3»); <b>630</b> («Компакт-4»); <b>800</b> («Компакт-5»)***;
ПР	X	XXX	<u>M</u>	X	X	X	X	X	<b>M</b> – Модернизированный;
ПР	X	XXX	M	<u>X</u>	X	X	X	X	Напряжение в сети, В: <b>1</b> – 660/380; <b>2</b> – 1140/660; <b>3</b> – 127/220;
ПР	X	XXX	M	X	<u>X</u>	X	X	X	... – стандартное исполнение; <b>УКЗ</b> – с устройством контроля заземления для передвижных машин; <b>БКУ</b> – с блоком контроля уровня;
ПР	X	XXX	M	X	X	<u>X</u>	X	X	... – без использования ПЛК; <b>IT</b> – для информационных технологий****;
ПР	X	XXX	M	X	X	X	<u>X</u>	X	... – стандартное исполнение (на салазках); <b>H</b> – навесное (облегченное); <b>ПП</b> – корпус повышенной прочности;
ПР	X	XXX	M	X	X	X	X	<u>X</u>	Климатическое исполнение <b>УХЛ (У)</b> и категория размещения <b>5 (2)</b> .

\* – для заказа пускателей серии ПРМ необходимо указывать напряжение сети.

\*\* – пускатели серии «Компакт-0» изготавливаются в комбинированном исполнении, устанавливаются на салазки и имеют проушины для навесного крепления.

\*\*\* – изготавливается согласно опросного листа к оборудованию.

\*\*\*\* – с ПЛК для управления, сбора и передачи данных по сети с использованием протокола передачи данных RS-485.

### Структура формирования заказа:

**Стандартный пример записи при заказе:** Пускатель рудничный, прямого пуска, номинальный ток **250** А, на номинальное напряжение сети 660/380 В (**1**), стандартное напольное исполнение, климатическое исполнение **УХЛ**, категория размещения **5**.

**ПР-250М-1-УХЛ5**

**Пример множественной записи при заказе:** Пускатель рудничный, с реверсивным контактором, номинальный ток **250** А, на номинальное напряжение сети 660/380В (**1**), с устройством контроля заземления, в корпусе повышенной прочности, климатическое исполнение **УХЛ**, категория размещения **5**.

**ПРР-250М-1-УКЗ-ПП-УХЛ5.**

## Комплект поставки:

- Пускатель **ПРМ** УХЛ 5, шт..... 1
- Модуль МК-1М, шт..... 1
- Паспорт, экз..... 1
- Руководство по эксплуатации, экз..... 1
- Инструкция пользователя на УПП, экз..... 1

## Дополнительные принадлежности и запчасти, поставляемые по отдельному заказу :

- Сигнализатор звуковой рудничный типа СР-104М, для кодовой и предупредительной сигнализации;
- Блок управления, контроля и сигнализации БУКС;
- Модуль кнопочный МК-1М;
- Блок контроля уровня БКУ-2;
- Выносной пульт дистанционного управления ПДУ-12 РН
- Автоматические выключатели, контакторы и т.д.

### Условия эксплуатации

- температура окружающей среды ..... - 10°до + 35°С
- высота над уровнем моря, м ..... до 1000
- запыленность, мг/м<sup>3</sup> ..... до 100
- относительная влажность воздуха при t= 35°±2°С ..... 98± 2 %
- вибрация частотой 1-35 Гц, м/с<sup>2</sup> ..... 4,9
- нормальное рабочее положение ..... вертикальное
- допустимый наклон ..... до 25°
- окружающая среда ..... невзрывоопасная

Серия «Компакт-3» представлена пускателями следующего ряда:

- ПРМ-320М, 320 А, 380, 660
- ПРМ-400М, 400 А, 380, 660
- ПРМ-500М, 500 А, 380, 660

Таблица1- Технические параметры пускателей на напряжение 660/380В

Типоразмер пускателя	ПР-320М	ПР-400М	ПР-500М
<b>напряжение сети, Uс</b>	690/400		
■ номинальное U <sub>n</sub> , В	660/380		
■ импульсное U <sub>имп</sub> , В	1000		
<b>ток по категории АС-3</b>			
■ номинальный I <sub>n</sub> , А	320	400	500
■ термической стойкости J <sub>th</sub> , А	400	500	700
<b>мощность эл.двигателя P<sub>n</sub>, кВт при</b>			
■ U <sub>n</sub> - 220/240 В	-	-	-
■ U <sub>n</sub> - 380/400 В	160	200	250
■ U <sub>n</sub> - 660/690 В	280	315	335
<b>отключающая способность, кА</b>			
■ U <sub>n</sub> - 380/400 В	36		
■ U <sub>n</sub> - 660/690 В	10		
<b>износостойкость циклов В - 0</b>			
■ механических млн.ц	10		
■ коммутационных млн.ц	2		
<b>тах. частота коммутации цикл/час</b>	500		
<b>время срабатывания</b>			
■ замыкание, мс	40-65		
■ размыкание, мс	100 -170		
<b>защита:</b>			
■ от перегрузки	(0,4÷1)I <sub>n</sub>		
■ от токов к.з.	500-6000	600-6000	
■ пропавания фазы, с	3,5-4,0		
<b>время отключения I<sub>кз</sub>, мс</b>	10		
<b>контроль изоляции сети, кОм</b>	30		
<b>габарит Ш× В× Г</b>	1200x1300x430		
<b>масса, кг</b>	160		

Примечание: Все остальные защиты выполняет устройство УПП типа МСД-500

Пускатели рудничные типа ПРМ выполнены в соответствии со структурной схемой, приведенной на рис 1 и рис.2

Пускатель состоит из следующих основных компонентов:

- 1 – устройство плавного пуска (УПП), который представляет собой силовой преобразователь напряжения на основе одно операционных тиристоров, работа которых обеспечивается микропроцессорной системой управления с регулированием разгона двигателя в функции управления напряжением, нарастанию тока и адаптивным управлением
- 2 – байпасный контактор КМ2, шунтирующий устройство плавного пуска после окончания процесса разгона двигателя
- 3 - линейный контактор КМ1 для подключения УПП к питающей сети.
- 4 – автоматический выключатель, обеспечивающий защиту от токов перегрузки и к.з.
- 5 – общий корпус, в котором располагаются все компоненты мягкого пускателя

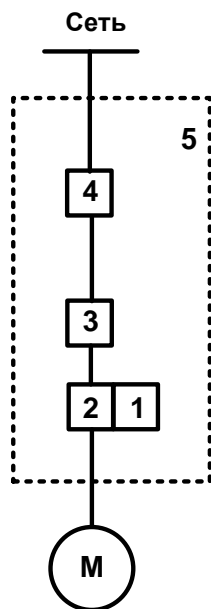


Рис.1 Структурная схема ПРМ

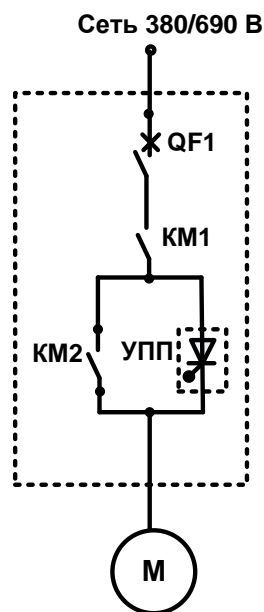


Рис.2 Однолинейная схема силовой части ПРМ

Как видно из представленной структурной и однолинейной электрической схемы силовой части мягкого пускателя основным элементом, определяющим его функциональные возможности является устройство плавного пуска УПП - силовой преобразователь фирмы Danfoss типа MCD-500.

После окончания пуска тиристоры силового преобразователя полностью открываются, а система управления шунтирует – для исключения нагрева и уменьшения потерь в тиристорах – силовую полупроводниковую схему и включает шунтирующий контактор.

Далее мягкий пускатель работает как обычный пускатель типа ПР Серии «Компакт-3» и обеспечивает все функции управления и защиты как силовой цепи, так и цепей управления.

Электрическая схема пускателей типа ПРМ-320М÷500М совместно с блоком управления, контроля и сигнализации БУКС-2СМ-Д2 отвечает требованиям ГОСТ 24754-81 «Электрооборудование нормальное рудничное» в части выполнения функций, обеспечивающих безопасность эксплуатации электропусковой аппаратуры.

## Функции управления

- плавный пуск с управлением:
  - с линейным нарастанием тока
  - с адаптивным управлением разгоном (ААС)
  - ускоренный пуск.
- плавный останов:
  - в режиме свободного выбега
  - с функцией изменения напряжения по времени (TVR)
  - адаптивное управление остановом.
- регулирование времени разгона и останова двигателя ( $1 \div 180$ с)
- местное и дистанционное управление по 2-х проводной схеме с уровнем напряжения 24 В;
- взаимная электрическая блокировка последовательности включения двух пускателей;
- автоматическое управление насосной установкой с контролем 2-х уровней с использованием блока БКУ-2 «Автопуск».
- эксплуатация с фиксацией частоты
  - функция фиксации частоты обеспечивает работу двигателя на пониженной скорости при техническом обслуживании оборудования. (Например натяжение ленты на конвейере) в режиме прямого хода и реверса

## Функции защиты

- защита от токов к.з. ;
- нулевая защита;
- защита от самовключения пускателя при  $U_c > 1,5 U_n$ ;
- защита от включения пускателя при снижении сопротивления изоляции отходящего присоединения менее 30 кОм (БКИ);
- защита от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления;
- защита от обрыва или увеличения сопротивления заземляющей жилы свыше 100 Ом;
- защиты устройства плавного пуска (см. РЭ на УПП)

## Функции световой сигнализации на панели ПСУ-1М

- автоматический выключатель QF включен - индикатор «QF» (зеленый)
- режим готовность к пуску - индикатор «Готовность» (зеленый)
- наличия напряжения сети - индикатор «Сеть» (желтый)
- сопротивления изоляции отходящего присоединения ниже нормы - индикатор «БКИ» (красный);
- авария УПП - индикатор «Авария» (красный);
- светится постоянно при включении КМ1 - индикатор «Включен» (зеленый);

## Функции звуковой сигнализации

- подача автоматического предупредительного предпускового сигнала с выдержкой времени 0,5 с или 6 с
  - внешней сиреной СР-104 при ее подключении
  - зуммером, встроенным в панель управления и сигнализации ПСУ-1М пускателя- контрольный сигнал;

## Функции проверки

- проверка электрической блокировки контроля изоляции сети, световой и звуковой сигнализации при ее срабатывании (БКИ);
- ручное тестирование срабатывания механизма расцепителя автоматического выключателя QF.



## Устройство плавного пуска VLT® MCD 500

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500 представляет собой полноценное решение для пуска двигателей. Датчики тока измеряют ток двигателя и обеспечивают обратную связь для регулируемых профилей плавного пуска и останова двигателя.

Адаптивное управление ускорением автоматически задействует наиболее подходящий для установки профиль пуска и останова. Сущность адаптивного управления ускорением в том, что устройство анализирует каждый процесс пуска или останова и адаптирует его к выбранному профилю, наиболее соответствующему применению.

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500 имеет четырехстрочный графический дисплей с поддержкой русского языка и клавиатуру, значительно облегчающие параметрирование. Во время наладки могут использоваться различные варианты отображения рабочих параметров. Система из трех меню: быстрое меню, меню приложения и главное меню, обеспечивает оптимальный подход к параметрированию устройства.

### Решение, отлично подходящее и для тяжелых применений:

- Насосы
- Конвейеры
- Вентиляторы
- Мешалки
- Компрессоры
- Центрифуги
- Дробилки
- Пилы

### Диапазон мощности

21 – 1600 А, 7,5 – 850 кВт  
(1,2 МВт, при подключении по схеме «в треугольник»)  
Варианты для 200 – 690 В переменного тока



Особенности	Преимущества
<b>Удобство в использовании</b>	
Адаптивное управление ускорением	– Автоматическая адаптация к выбранному профилю пуска и останова
Регулируемое положение силовых шин – подключение сверху или снизу (для исполнений 360 – 1600 А, 160 – 850 кВт)	– Экономия места, сокращение затрат на кабель и упрощение модернизации оборудования
Торможение постоянным током, равномерно распределяемым на три фазы	– Уменьшение себестоимости установки и снижение нагрузки на двигатель
Встроенная возможность подключения по схеме "в треугольник" (шестипроводное соединение)	– Использование для установки модели меньшей мощности
Журналы событий (99 событий) и отключений обеспечивают информацией о событиях, отключениях и производительности	– Упрощение анализа работоспособности установки
Автоматический перезапуск	– Сокращение времени простоя
Пониженная скорость (10% от номинальной)	– Повышение функциональности установки
Тепловая модель второго порядка	– Использование всех возможностей двигателя, без риска его повреждения от перегрузки
Встроенный байпасный контактор (для исполнений 21 – 215 А; 7,5 – 110 кВт)	– Экономия пространства и кабеля, в сравнении с использованием внешнего контактора – Незначительное рассеивание тепла во время работы. Не требуется использование внешних вентиляторов, контакторов и дополнительных кабелей
Встроенные часы реального времени для автоматического пуска/останова	– Повышение функциональности установки
Компактные размеры – одни из наименьших в своем классе	– Экономия пространства в шкафу и других участках установки
Четырехстрочный графический дисплей	– Оптимальный подход к параметрированию и просмотру рабочего статуса устройства
Развитая система меню параметрирования	– Упрощение ввода в эксплуатацию
Поддержка восьми языков, включая русский	– Готовность к работе по всему миру

## Габаритные размеры и масса

Номинальный ток [А]	Масса [кг]	Высота [мм]	Ширина [мм]	Глубина [мм]	Корпус
21, 37, 43 и 53	4,2	295	150	183	G1
68	4,5			213	
84, 89 и 105	4,9				
131, 141, 195 и 215	14,9	438	275	250	G2
245	23,9	460	390	279	G3
360, 380 и 428	35	689	430	300,2	G4
595, 619, 790 и 927	45				
1200, 1410 и 1600	120	856	585	364	G5

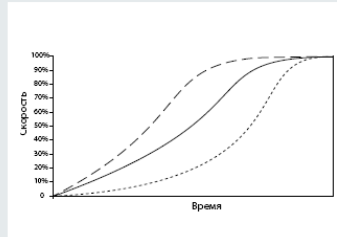
## Специальные функции MCD 500

### Старт:

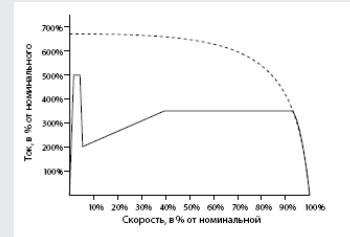
- Адаптивное управление ускорением
- Рампа тока
- Пуск при протекании постоянного тока в обмотке статора
- Импульсный пуск

### Остановка:

- Останов выбегом
- Останов путем постепенного снижения напряжения на обмотке статора
- Адаптивное управление ускорением
- Торможение



Три профиля адаптивного управления ускорением (AAC): для быстрого, постоянного и медленного разгона



Кратковременный ток и нарастание тока при использовании импульсного пуска

## Панель оператора VLT® LCP 501



Полноценная HMI панель – через пульт LCP 501 доступно управление всеми функциями MCD 500. Экран настройки выбирается из семи стандартных и одного настраиваемого видов.

### Выбор языка

– включая русский язык.

Панель LCP 501 может быть подключена к MCD 500 с помощью трехметрового кабеля и 9-пинового разъема.

С помощью LCP можно производить копирование настроек с одного устройства на другое.

### Преимущества

- Остается свободным вход для подключения сетевых интерфейсов – Modbus, Profibus, Device Net
- Отдельный выход для 9-пинового разъема

- Один код для заказа (уже включен кабель и набор для выноса панели)
- Подключение Plug & Play
- Один кабель для питания и передачи сигнала
- Питание от устройства плавного пуска
- Копирование настроек

## Таблица типоразмеров

Таблица типоразмеров VLT® MCD 200

Модель	Мощность (кВт)	Номинальный ток AC-53b* (А)	Размеры (мм) В x Ш x Г	Сертификаты
MCD 201/ MCD 202	7,5	18 А: 4-6: 354	203 x 98 x 165	UL C – UL CE CCC C-tick Lloyds
	15	34 А: 4-6: 354		
	18	42 А: 4-6: 354		
	22	48 А: 4-6: 354		
	30	60 А: 4-6: 354	215 x 145 x 193	
	37	75 А: 4-6: 594		
	45	85 А: 4-6: 594		
	55	100 А: 4-6: 594	240 x 202 x 214	
	75	140 А: 4-6: 594		
	90	170 А: 4-6: 594		
110	200 А: 4-6: 594			

Таблица типоразмеров VLT®MCD 100

Модель	Мощность (кВт)	Номинальный ток (А)	Размеры (мм) В x Ш x Г	Сертификаты
MCD 100	1,5	3 А: 5-5:10 (AC 53b)	102 x 22,5 x 124	UL, CSA, CE
	7,5	15 А: 8-3: 100-3000 (AC 53a)	110 x 45 x 128	
	11	25 А: 6-5:100-480 (AC 53a)	110 x 90 x 128	

\* Пример: AC-53b: 42А: 4-6: 354. Пусковой ток, макс. 4 x ТПН (42А) в теч. 6 секунд.  
Миним. время между пусками 354 секунд. ТПН – ток полной нагрузки

Таблица типоразмеров VLT® MCD 500

Мощность двигателя (кВт)	Код корпуса	Пусков в час	Макс. ТПН	Номинальный ТПН (40°С, 1000 м), соединение двигателя "в треугольник"					
				Легкий режим 300%, 30 с, внутренний байпас		Средний режим 400%, 20 с, внутренний байпас		Тяжелый режим 450%, 30 с, внутренний байпас	
11	G1 (no fan)	10	23	21		17		15	
18,5		10	43	37		31		26	
22		10	50	43		37		30	
25		10	53	53		46		37	
30	G1	6	76	68		55		47	
37		6	97	84		69		58	
45		6	100	89		74		61	
55		6	105	105		95		78	
60	G2	6	145	131		106		90	
75		6	170	141		121		97	
90		6	200	195		160		134	
110		6	220	215		178		149	
Мощность двигателя (кВт)	Код корпуса	Пусков в час	Макс. ТПН	Без байпаса	Внешний байпас	Без байпаса	Внешний байпас	Без байпаса	Внешний байпас
132	G3x	6	255	245	255	195	201	171	176
185	G4x	6	360	360	360	303	310	259	263
200		6	380	380	380	348	359	292	299
220		6	430	428	430	355	368	301	309
315		6	620	595	620	515	540	419	434
335		6	650	619	650	532	561	437	455
445		6	790	790	790	694	714	567	579
500		6	930	927	930	800	829	644	661
650	G5x	6	1200	1200	1200	1135	1200	983	1071
750		6	1410	1410	1410	1187	1319	1023	1114
850		6	1600	1600	1600	1433	1600	1227	1353

Примечание: Для точного выбора рекомендуется использовать программу WinStart Soft Starter.

# Технические характеристики

Тип	Устройство плавного пуска VLT® MCD 500	Устройство плавного пуска VLT® MCD 100
	– полноценное решение по пуску двигателей. Предлагает усовершенствованные методы управления пуском/остановом, а также защиту двигателя и установки	– устройство из серии «установил и забыл», монтируемое на DIN-рейке; MCD 100 обеспечивает базовые функции по плавному пуску и останову
<b>Общее представление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усовершенствованный плавный пуск и плавный останов</li> <li>• Защита двигателя и системы</li> <li>• 7,5 – 850 кВт при 400 В (21 – 1600 А)</li> <li>• Сетевое напряжение 200 – 690 В</li> <li>• Управляющее напряжение 110 – 220 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по трем фазам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плавный пуск</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• 0,1 – 11 кВт при 400 В</li> <li>• Сетевое напряжение 208 – 600 В</li> <li>• Управляющее напряжение 24 – 480 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по двум фазам</li> </ul>
<b>Пуск/останов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Адаптивное управление ускорением</li> <li>• Пуск с ограничением тока</li> <li>• Пуск с линейным увеличением тока</li> <li>• Два набора параметров</li> <li>• Импульсный пуск</li> <li>• Пониженная скорость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени нарастания напряжения</li> <li>• Регулируемый пусковой крутящий момент</li> <li>• Функция импульсного прямого пуска</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Адаптивное управление замедлением</li> <li>• Плавный останов с регулируемым временем снижения напряжения</li> <li>• Торможение выбегом</li> <li>• Функция торможения постоянным током по трем фазам</li> <li>• Функция плавного торможения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>
<b>Защита</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защитные функции MCD 202 +</li> <li>• Минимальный ток</li> <li>• Асимметрия тока</li> <li>• Перегрев устройства пуска</li> <li>• Отсрочка повторного пуска</li> <li>• Предупреждение перед отключением</li> <li>• Регулируемая чувствительность асимметрии фаз                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Программируемое отключение по входу</li> <li>– Отключение при обрыве фазы</li> <li>– Отключение при коротком замыкании тиристора</li> <li>– Перегрузка реле внутреннего байпаса</li> <li>– Отказ реле внутреннего байпаса</li> </ul> </li> <li>• Полностью регулируемая защита</li> <li>• Таймаут при обмене данных</li> <li>• Перегрев радиатора</li> <li>• Отказ элемента питания/часов</li> <li>• Частота питания</li> <li>• Внешнее отключение</li> </ul>	
<b>Выходы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Три программируемых выходных реле</li> <li>• Программируемый выход аналоговых данных</li> <li>• Вход термистора двигателя</li> </ul>	
<b>Управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Графический дисплей (поддержка восьми языков, включая русский)</li> <li>• Меню быстрой настройки и меню приложений</li> <li>• Кнопки для пуска, останова, перезапуска и дистанционного управления</li> <li>• Входы для двух- и трехпроводного управления</li> </ul> <p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули последовательной связи</li> <li>• Комплект дистанционного управления</li> <li>• ПО для компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Универсальное двухпроводное управление</li> <li>• Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей</li> </ul>
<b>Другие функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Байпасный контактор (до 110 кВт)</li> <li>• Изменяемое положение шин (от 360 А)</li> <li>• Таймеры работы</li> <li>• Пониженная скорость – работа на малых оборотах</li> <li>• Автоматический перезапуск</li> <li>• Работа в аварийном режиме</li> <li>• Журнал 99 событий</li> <li>• Журнал отключений</li> <li>• Отображение графиков рабочих характеристик</li> <li>• Режим моделирования работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Надежное полупроводниковое устройство, обеспечивающее неограниченное число пусков в час, светодиодная индикация, IP 20</li> </ul>

# Пускатели с мягким пуском Руководство по выбору

Тип	Компактное устройство плавного пуска VLT® MCD 201	Компактное устройство пуска VLT® MCD 202
	– обеспечивает основные функции плавного пуска и останова	– аналог MCD 201, дополнительно обеспечивающий расширенные функциональные возможности плавного пуска и различные функции защиты двигателя
<b>Общее представление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плавный пуск</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• 7,5 – 110 кВт при 400 В</li> <li>• Сетевое напряжение 200 – 575 В</li> <li>• Управляющее напряжение 110 – 440 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по двум фазам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пуск с токоограничением</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• Защита двигателя</li> <li>• 7,5 – 110 кВт при 400 В</li> <li>• Сетевое напряжение 200 – 575 В</li> <li>• Управляющее напряжение 110 – 440 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>• Тиристорное управление по 2 фазам</li> </ul>
<b>Пуск/останов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени нарастания напряжения</li> <li>• Регулируемый начальный крутящий момент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пуск с ограничением тока</li> <li>• Разгон с начальной величины тока</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>
<b>Защита</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегрузка двигателя (класс с регулируемым отключением)</li> <li>• Превышение времени пуска</li> <li>• Обратное чередование фаз</li> <li>• Вход термистора двигателя</li> <li>• К.з. тиристора – пуск не выполняется</li> <li>• Неисправность питания – пуск не выполняется</li> <li>• Мгновенная перегрузка</li> </ul>
<b>Выходы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одно выходное реле:</li> <li>• Управление линейным контактором</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Два выходных реле:</li> <li>• Управление линейным контактором</li> <li>• “в работе”/“отключен”</li> </ul>
<b>Управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двух- или трехпроводное управление</li> <li>• Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей</li> <li>• Кнопка перезапуска</li> </ul> <p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули последовательной связи</li> <li>• Комплект дистанционного управления</li> <li>• ПО для компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двух- или трехпроводное управление</li> <li>• Параметрирование при помощи восьми поворотных переключателей</li> <li>• Кнопка перезапуска</li> </ul> <p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули последовательной связи</li> <li>• Комплект дистанционного управления</li> <li>• ПО для компьютера</li> </ul>
<b>Другие функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Встроенный байпас, обеспечивающий минимальные размеры и значения тепловыделения во время работы в номинальном режиме</li> <li>• Светодиодная индикация состояния</li> <li>• IP 20 (7,5 – 55 кВт при 400 В)</li> <li>• IP 00 (75 – 110 кВт при 400 В)</li> <li>• Комплект для обеспечения доп. защиты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Встроенный байпас, обеспечивающий минимальные размеры и значения тепловыделения во время работы в номинальном режиме</li> <li>• Светодиодная индикация состояния</li> <li>• IP 20 (7,5 – 55 кВт при 400 В)</li> <li>• IP 00 (75 – 110 кВт при 400 В)</li> <li>• Комплект для обеспечения доп. защиты</li> </ul>



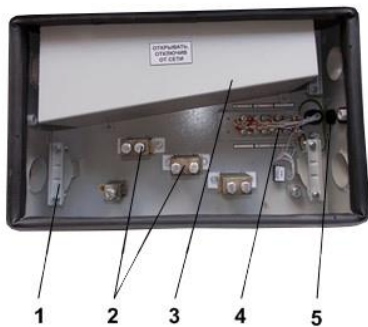
- 1 – крышка камеры вводов
- 2 - ввод кабельный силового кабеля
- 3 - ручка
- 4 - зажим заземляющий
- 5 - салазки
- 6 - дверца камеры пуска- защитной аппаратуры
- 7 - панель сигнализации и управления ПСУ-1М
- 8 - рукоятка автоматического выключателя QF
- 9 - смотровое окно УПП
- 10 – дверца камеры УПП

Рис.3 Общий вид пускателя



- 1 - выключатель автоматический QF фирмы OEZ
- 2 - контактор байпасный KM2
- 3 - защитный кожух панели ПСУ-1М
- 4 - контактор линейный KM1
- 5 - блок управления контроля и сигнализации БУКС-2СМ-Д2
- 6 - уплотнитель резиновый
- 7 - устройство плавного пуска УПП тип MCD-500

Рис.4 Вид пускателя с открытыми дверцами



- 1 - устройство, закрепляющее кабель
- 2 - зажимы силовые отходящего кабеля
- 3 - защитный кожух силовых зажимов сетевого кабеля
- 4 - клеммник цепей управления
- 5 - ввод кабельный кабеля управления

Рис.5 Камера вводов

## Вводное устройство

### Описание

Конструкция пускателя предусматривает вводы:

- главный ввод - 1
- транзитный ввод - 1
- вывод - 2
- контрольный ввод - 3

### Исполнение силовых вводов

- металлические со степенью защиты IP54 или
- пластиковые со степенью защиты IP68

### Исполнение контрольных вводов

- пластиковые со степенью защиты IP68.

Конструкция вводов предусматривает предохранение кабеля от выдергивания, проворачивания и проникновения в выключатель рудничный воды и пыли.

Уплотнение кабеля:

- в пластиковых вводах обжимной муфтой,
- в металлических вводах резиновым сальником с кольцевыми надрезами.

Вводные устройства выключателя рудничного допускают присоединение многожильных, гибких и бронированных кабелей с сухой разделкой с медными жилами.

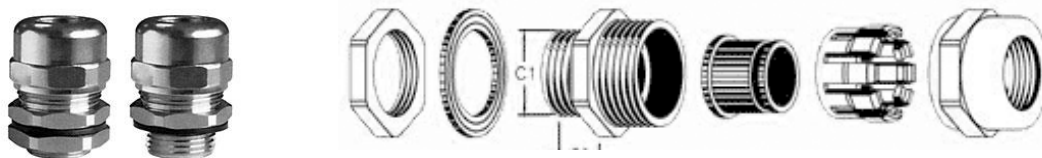
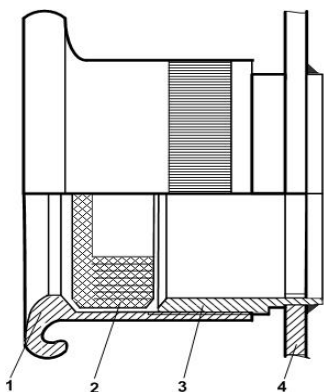


Рис. 6 Пластиковый ввод

### Описание пластикового ввода

Стопорная гайка, корпус, зубчатая муфта и колпачок-гайка выполнены из капрона с высокой стойкостью к нагреву, прокладка и сальник выполнены из неопрена. Предназначены для ввода проводов и кабелей в распределительные щиты и электро-сборки с целью защиты проводников от механического повреждения и защиты самой сборки от попадания пыли и влаги в месте ввода. Уплотнение достигается при помощи зубчатой муфты, изменяющей геометрию проходного отверстия и дополнительного уплотнителя из неопрена. Степень обжатия (изменение диаметра) от 3 до 7 мм. Установка сальника производится гаечными ключами различной конфигурации (торцевым, накидным и т.д.). Диапазон рабочих температур от -40 до +80 °С

Степень защиты пластикового ввода-IP-67



- 1 - муфта нажимная
- 2 - уплотнитель резиновый с надрезами
- 3 - муфта кабельного ввода
- 4 - стенка камеры вводов

Рис. 7 Металлический ввод

Таблица 3 Наружные диаметры и сечения жил присоединяемых кабелей

Кабельные вводы		ПРМ-320... ПРМ-500М	
Наименование	Кол-во шт.	Наружные диаметры кабелей, мм	Сечение жил кабеля, мм <sup>2</sup>
Главный	1	32...66	16-150
Транзитный	1		
Отходящий	2		
Контрольный	1	18...25	1,5...4,0
	2	13...18	

## Описание

Электрическая схема пускателя состоит из:

- силовой цепи – вводные L1, L2, L3 и выводные L13, L23, L33 зажимы
- автоматического выключателя QF
- устройство плавного пуска УПП фирмы Danfoss типа MCD-500
- контактора линейного KM1
- блока управления, контроля и сигнализации БУКС-2СМ-Д2
- панели сигнализации и управления ПСУ-1М
- модуля кнопочного типа МК-1М или пульта ПДУ-12 РН
- переключателей выбора режима работы SA2÷SA3
- разъемов и клеммников цепей управления
- элементов цепей заземления
- внешней сирены типа СР-104.

Автоматический выключатель QF, устройство плавного пуска УПП, контактор KM1 и блок БУКС-2СМ-Д2 расположены на выемных панелях, закрепленных 4-мя болтами к задней стенке пускателя.

Электрическая схема пускателя обеспечивает управление:

- местное - от кнопочного поста управления встроенного в пускатель;
- дистанционное - от кнопочного поста встроенного в машину или установленного отдельно;
  - от блок-контакта другого пускателя, датчика, концевого выключателя или устройства автоматизации в т.ч. контроллера;
  - от блока контроля уровня БКУ-2 «Автопуск»;
  - от выносного пульта дистанционного управления ПДУ-12РН.

Электрическая схема исключает возможность одновременной работы пускателя с несколькими видами управления.

При любом управлении предусмотрена возможность отключения пускателя кнопкой «Стоп» SV1, встроенной в пускатель.

- К пускателям ПР, ПРМ для внешней звуковой сигнализации подключается модернизированный свето-звуковой сигнализатор СР-104, U-24V DC.

Можно подключить сирены других производителей с параметрами не превышающие указанных, т.к. питается сигнализатор от источника ограниченной мощности.

ООО «ПП ШЭЛА» изготавливает и поставляет сигнализаторы по отдельному заказу.



## Автоматический выключатель QF1

### Назначение

- Выполнения операций включения и отключения пускателя,;
- выполнения функции защит пускателя от режимов асимметрии напряжения (обрыв фазы), перегрузки и токов к.з.

Конструктивно автоматический выключатель состоит из:

- коммутационного блока с присоединительными зажимами, закрытыми для безопасности кожухом;
- электронного расцепителя для обеспечения защиты от токов к.з. и перегрузки;
- блок-контактов состояния выключателя.

**Электронный расцепитель** встраивается в коммутационный блок и для пускателей этой серии с номинальными токами

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| - ПРМ-320М | - расцепитель с In-400А, |
| - ПРМ-400М | - расцепитель с In-400А, |
| - ПРМ-500М | - расцепитель с In-630А, |




**Блок-контакты** устанавливаются в коммутационный блок и в зависимости от места установки выполняют следующие функции:

- встроенный в гнездо № 3 - состояние главных контактов выключателя – «Вкл-откл»
- встроенный в гнездо № 2 – сигнализирует о срабатывании расцепителя при к.з. или перегрузке.

Автоматический выключатель отвечает требованиям к изоляции и обеспечивает в отключенном состоянии гарантированный разрыв и соответствие положения силовых контактов с положением рукоятки управления.

Включение и отключение осуществляется вручную путем воздействия на рукоятку управления, расположенную в углублении дверцы.

Рукоятка автоматического выключателя на дверце пускателя имеет три фиксированных положения, что позволяет персоналу безошибочно определять состояние автоматического выключателя:

-  - Автоматический выключатель включен - красная зона
-  - Автоматический выключатель и пускатель отключен защитой - желтая зона
-  - Автоматический выключатель и пускатель отключен вручную - зеленая зона

Привод управления автоматическим выключателем и рукоятка автоматического выключателя на дверце пускателя механически заблокированы и конструктивно не позволяют:

- открывать дверцу пускателя при включенном автоматическом выключателе;
- включать автоматический выключатель при открытой дверце пускателя.

## Электромагнитный расцепитель

Электронный расцепитель тока MTV8 представляет собой независимый заменяемый электронный блок, которым дополняется коммутационный блок автоматического выключателя ВН630.

Возможность замены электронного расцепителя позволяет легко изменить диапазон номинального тока автоматического выключателя от 160 до 630 А.

Для пускателей серии «Компакт-3» с коммутационным блоком ВН630 N(S) используются расцепители трех типов для:

- ПР-320М                      - расцепитель с  $I_n=400A$ ,
- ПР-400М                      - расцепитель с  $I_n=400A$ ,
- ПР-500М                      - расцепитель с  $I_n=630A$ ,

Действие электронного расцепителя обеспечивает микропроцессор, который обрабатывает параметры силовой цепи и пересчитывает его на эффективную величину.

Функционирование электронного расцепителя не зависит от формы тока в силовой цепи, поэтому возможности электронного расцепителя позволяют применять пускатель для сетей, в которых происходит искажение синусоидальной характеристики тока высшими гармониками (например, сети с управляемыми выпрямителями, компенсаторами коэффициента мощности, импульсной нагрузкой).

Электронный расцепитель MTV8 защищает сеть от к.з. и перегрузки.

Отключающая характеристика электронного расцепителя не зависит от температуры окружающей среды.

Расцепитель крепится в коммутационный блок автоматического выключателя при помощи двух винтов. Прозрачную крышку элементов регулировки можно запломбировать.

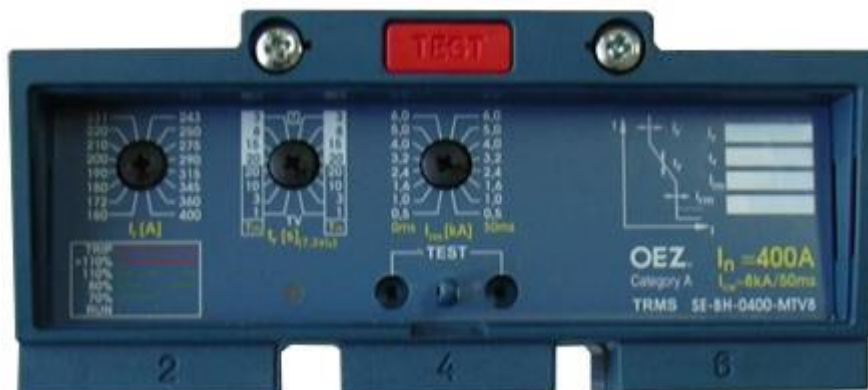


Рис.8 Панель электронного расцепителя

## Настройка электронного расцепителя

### ■ Защита от перегрузки

Защита настраивается двумя переключателями  $I_r$  [A] и  $t_r$  [S].

С помощью переключателя  $I_r$  [A] устанавливается уставка, соответствующая номинальному (расчетному) или реальному рабочему значению тока нагрузки электродвигателя  $I_r$ .

С помощью переключателя  $t_r$  [S] выбирается:

- вид нагрузки;

M - электродвигатель;

TV - трансформатор или фидерная сеть;

- класс защиты

В каждом положении M или TV переключателем  $t_r$  [S] можно задать четыре характеристики режима работы, определяющие время [S] в течение которого выключатель отключается при превышении значения тока  $7,2 I_r$ .

В режиме M – для защиты электродвигателей характеристики выбираются переключением переключателя  $t_r$  [S] в положение 3-8-15-20, что соответствует режиму пуска электродвигателя:

3 – легкий (класс 10A)

8- средний, (класс 10)

15- тяжелый, (класс 20)

20- очень тяжелый (класс 30)

- режим «тепловая память»  $T(t)$  или  $T(o)$ .

После срабатывания автоматического выключателя от перегрузки его нельзя сразу же включать снова.

Расцепитель необходимо оставить «остывать», потому что он имеет тепловую память.

Память можно отключить, переключив переключатель из стандартного положения  $T(t)$  в положение  $T(o)$ .

После переключения расцепитель остается функциональным, из действия выведена только тепловая память.

Отключение тепловой памяти используется в обоснованных случаях, учитывая о повышении нагревая кабельной сети и защищаемого электрооборудования, при повторных режимах включения-отключения.

### ■ Защита от токов К.З.

Максимально-токовая защита МТЗ настраивается одним переключателем  $I_m$  (кА) в диапазоне указанном на переключателе в соответствии с номинальным током расцепителя  $I_n$  – 400 или 630 А..

При достижении или превышении выставленной уставки произойдет отключение автоматического выключателя.

Переключатель  $I_m$  (кА) имеет два положения, соответствующие режиму отключения: ▪ мгновенное отключение – положение 0ms

▪ отключение с задержкой – положение 50ms

Дополнительно расцепитель с помощью светодиодного индикатора позволяет визуально определить степень нагрузки электродвигателя.

При нагрузке  $0,7 I_r$  (70%) светодиод мигает зеленым цветом с частотой  $f= 1,5$  Гц.

По мере увеличения нагрузки частота свечения увеличивается.

При нагрузке  $1,1 I_r$  светодиод светится красным цветом и непосредственно перед отключением начнет прерывисто мигать.

# Пускатели с мягким пуском Защита

Диапазон уставок защиты пускателя серии «Компакт-3»

Тип пускателя	Тип выключателя	Расцепитель		Диапазон настройки					
		Тип	$I_n$ (А)	Расцепитель перегрузки $I_r$ (А)		Расцепитель К.З. $I_m$ (кА)			
ПРМ-320М ПРМ-400М	ВН630 N(S)	SE- BD-0400MTV8	400		$T_{(o)}$	250	0,32	0 ms	
						160	0,5		
						172	1,0		
						180	1,6		
						190	2,4		
						200	3,2		
						210	4,0		
						220	5,0		
						231	6,0		
						243	6,0		
						250	5,0		50 ms
						275	4,0		
						290	3,2		
						315	2,4		
345	1,6								
360	1,0								
400	0,5								
ПРМ-500М	ВН630 N(S)	SE- BD-0630MTV8	630		$T_{(o)}$	250	0,8	0 ms	
						260	1,4		
						275	2,0		
						290	3,0		
						305	4,0		
						315	5,1		
						345	6,3		
						360	7		
						400	6,3		50 ms
						435	6,3		
						455	5,1		
						480	4,0		
						500	3,0		
						550	2,0		
575	1,4								
630	0,8								

## Панель сигнализации и управления ПСУ-1М

Панель сигнализации и управления ПСУ-1М предназначена для выполнения функций управления, контроля и сигнализации о состоянии силовой цепи и цепи дистанционного управления пускателя.

Панель с установленными на ней кнопками управления, светодиодными индикаторами и зуммером расположена на лицевой стороне дверцы пускателя.

С задней стороны панель защищена пластиковым кожухом.

Коммутация панели с блоком осуществляется контрольным кабелем через разъем Х4.



Рис. 9 Панель сигнализации и управления

### Функции управления и контроля

- Кнопка «Пуск» - включение пускателя в местном режиме управления
- Кнопка «Стоп» - отключение пускателя при местном и дистанционном управлении
- Кнопка «БКИ» - контроль блокировки включения пускателя при снижении сопротивления изоляции сети < 30 кОм
- Кнопка «Сброс ав.УПП» - сброс аварийного отключения УПП
- Тумблер SA3 - режим Д- дистанционный  
М- местный

### Функции световой сигнализации

- индикатор «Включен» - светится постоянно при включении контактора КМ1 и УПП
- индикатор «Готовность» - цепи пускателя исправны и к пуску готовы
- индикатор «Сеть» - наличие напряжения сети
- индикатор «БКИ» - светится при снижении сопротивления изоляции контролируемой сети <30кОм  
- светится при нажатии кнопки «БКИ»
- индикатор «QF» - автоматический выключатель включен
- индикатор «Авария» - аварийное отключение УПП

### Функции звуковой сигнализации

- Зуммер HA1 - дублирует звуковым сигналом:  
- прохождение команды «Пуск» (0,5 с или 6 с), что подтверждает исправность блока БУКС-2СМ-Д2

## Модуль МК-1М

Модуль кнопочный МК-1М в комплекте с выносным или встроенным в машину кнопочным постом предназначен для дистанционного управления пускателем по 2-х проводной схеме.

Конструктивно модуль представляет собой плату с электронными компонентами залитыми для обеспечения надежности эпоксидным компаундом.

Размер модуля позволяет его встраивать в наиболее применяемую на шахтах и рудниках кнопку КУ-92РВ или аналогичную.

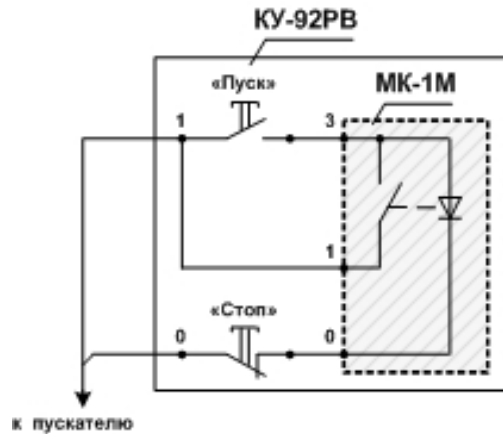


Рис.10 Схема подключения модуля МК-1М в кнопочном посту

Отличительной особенностью кнопки с модулем МК-1М является то, что цепь дистанционного управления до момента включения имеет чистый разрыв цепи за счет использования в схеме оптоэлектронного реле с гальванической развязкой.

Только при включении кнопка «Пуск» шунтируется замыкающим контактом оптореле модуля и удерживается до момента отключения пускателя кнопкой «Стоп».

Обеспечение схемой модуля функции «Память» исключает необходимость в использовании блок-контакта пускателя и дополнительного 3-его провода в цепи дистанционного управления.

При проведении ремонтных работ или управлении механизмами, где требуется «толчковый» режим необходимо в кнопочном посту отсоединить перемычку 1-1 от кнопки «Пуск» к модулю МК-1М.

## Контактор КМ1\_КМ2

Контактор является оперативным коммутационным аппаратом силовой цепи, и отвечает требованиям

- высокая механическая прочность и износостойкость;
- высокая устойчивость силовых контактов к протеканию токов к.з.
- четкость включения при колебании напряжения (-20...+15 %U<sub>н</sub>);
- минимальное потребление тока катушкой в режиме удержания.

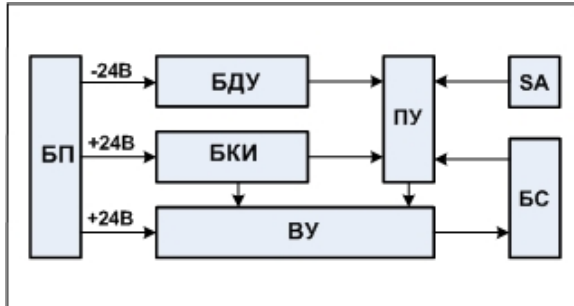
КМ1 – линейный контактор, обеспечивает отключение отходящего присоединения с целью безопасности и обеспечения режима проверки предварительного контроля изоляции (функция БКИ).

КМ2 - байпасный контактор, шунтирующий УПП после окончания разгона.

**Блок управления, контроля и сигнализации БУКС-2СМ-Д2**

Блок БУКС-2СМ-Д2 предназначен для выполнения следующих функций:

- выбор режимов управления и сигнализации тумблерами SA2÷SA3
- местное и дистанционное управление пускателем по 2-х проводной схеме управления
- защита от само включения пускателя при  $U_c > 1.5 U_n$
- защита от включения при повреждении изоляции отходящего присоединения  $< 30 \text{ кОм}$  (БКИ)
- защита цепей дистанционного управления от потери управляемости при обрыве или замыкании жил
- защита от увеличения сопротивления заземляющей жилы свыше  $100 \text{ Ом}$  (БКЗ).



- БП - блок питания управления
- БКИ - блок контроля изоляции
- ПУ - плата управления
- ВУ - выходное устройство
- БС - блок сигнализации
- SA - тумблеры SA2,SA3

Рис.11 Структурная схема БУКС-2СМ-Д2

Конструктивно блок БУКС-2СМ-Д2 представляет собой корпус из ударопрочного огнеупорного АВС-пластика с отдельными торцевыми панелями, на которых размещены четыре разъема: X1, X2, X3, X4.



На корпусе блока БУКС-2СМ-Д2 расположен тумблер выбора режима управления и сигнализации и индикатор «Сеть»:

- Тумблер SA2 «Сигнал» - предупредительный сигнал «бс» «0,5с»

Рис. 12 Блок управления БУКС-2СМ-Д2

На предприятии – изготовителе блок БУКС-2СМ-Д2 подключается на напряжение 660В в соответствии с заказом.

Значение напряжения, на которое подключен блок, указано в паспорте на данный пускатель.

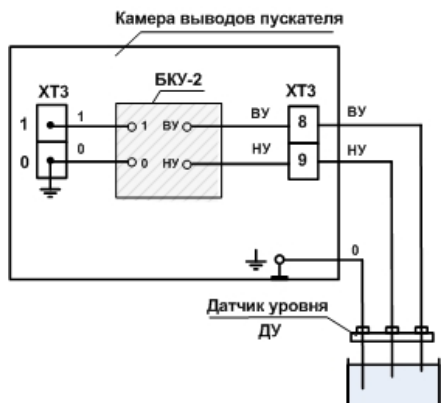
## Блок контроля уровня БКУ-2 (Опция)

### Назначение

Блок БКУ-2 «Автопуск» в комплекте с пускателями типа ПРМ- 10М+630М серии «Компакт» предназначен для автоматизации насосных установок с контролем 2-х уровней.

### Алгоритм работы

- Пускатель включается при достижении уровня воды в водосборнике до электрода верхнего уровня ВУ;
- Пускатель отключается при снижении уровня ниже электрода нижнего уровня НУ.

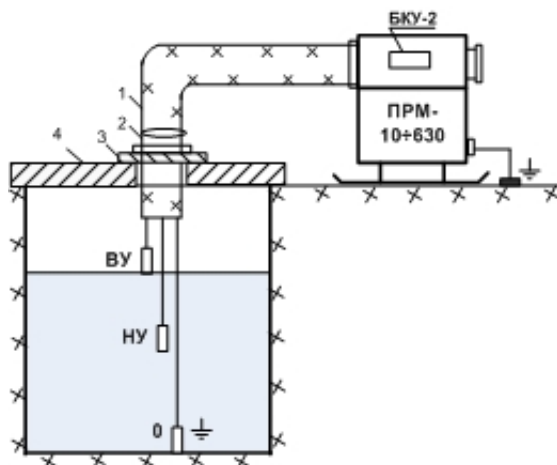


Сопротивление контролируемой жидкости не более 100 кОм  
 Конструктивно блок БКУ-2 представляет собой плату с электронными компонентами, залитыми для надежности эпоксидным компаундом с выведенными проводами длиной 15-20 см:  
 Габариты блока БКУ-2 70x43x25 мм и устанавливается в камере выводов пускателя.

1 - 0 от пускателя    ■ ВУ- НУ к водосборнику

черный	белый
белый	красный

Рис.13 Схема электрическая подключения блока БКУ-2 к датчикам уровня ДУ



- 1-контрольный кабель
- 2-сальник пластиковый типа PG21 фирмы ИЭК
- 3-фланец
- 4- перекрытие колодца (металл, дерево)

Электроды «ВУ», «НУ», «0»  
 - припаянные или опрессованные отрезки трубы или пластинки металла (лучше нержавеющей) или датчики уровня ДУ-3  
 - 3-х жильный (2-х жильный при хорошей проводимости почвы) контрольный или телефонный кабель типа ТАШ.

Реализация такой схемы возможна в условиях эл.цеха рудника (шахты).

Рис. 14 Схема монтажная подключения пускателя с блоком БКУ-2 кабелем

### Датчики контроля уровня ДУ-3

Датчики предназначены для контроля 2-х уровней жидкости в шахтных водосборниках открытого типа;



Структура датчика ДУ  
 ДУ. X - X

Количество электродов:3	Длина электродов L,м 0,5; 1; 1,95
-------------------------	--------------------------------------

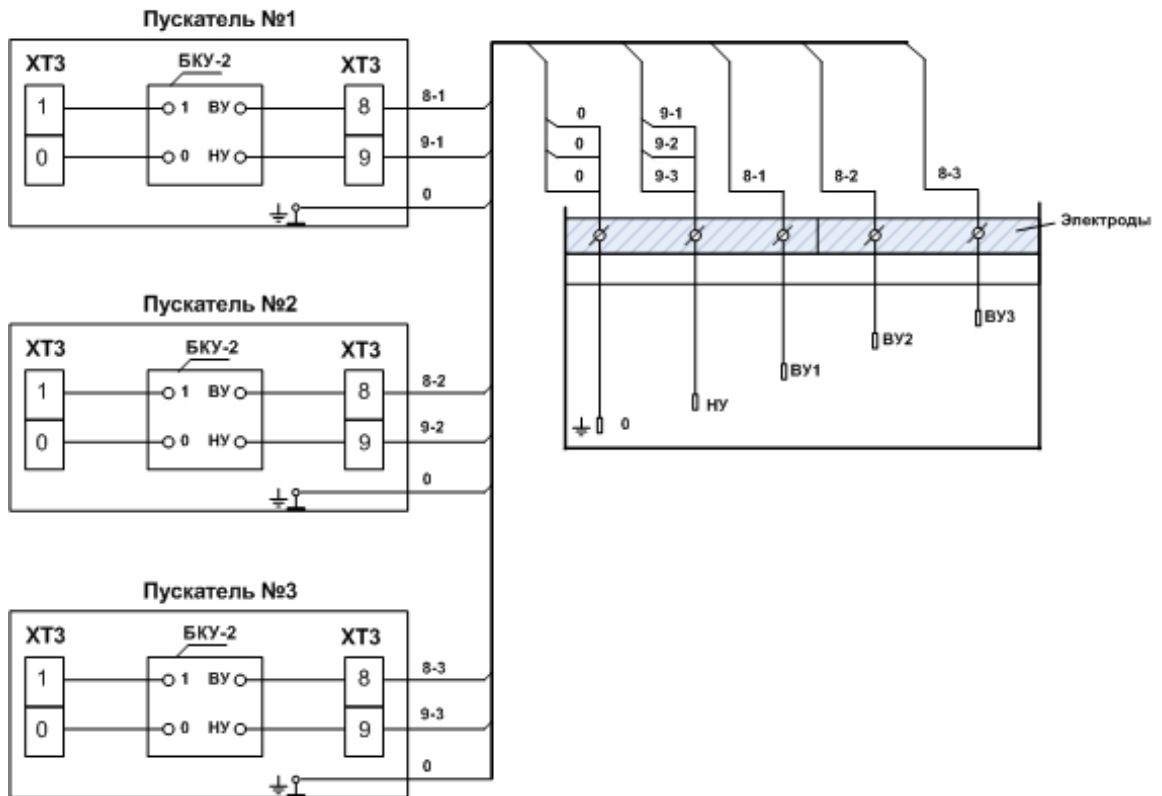
Материал электродов – сталь нерж. 12Х18Н10Т.

Примечание: Датчики ДУ поставляются ООО «ПП ШЭЛА» по отдельному заказу.

Пример заказа датчика: 3-х электродный с длиной электрода 0,5 м    ДУ-3-0,5



## Схема подключения 3-х пускателей с блоком БКУ-2 для управления 3-мя насосами с контролем 3-х уровней



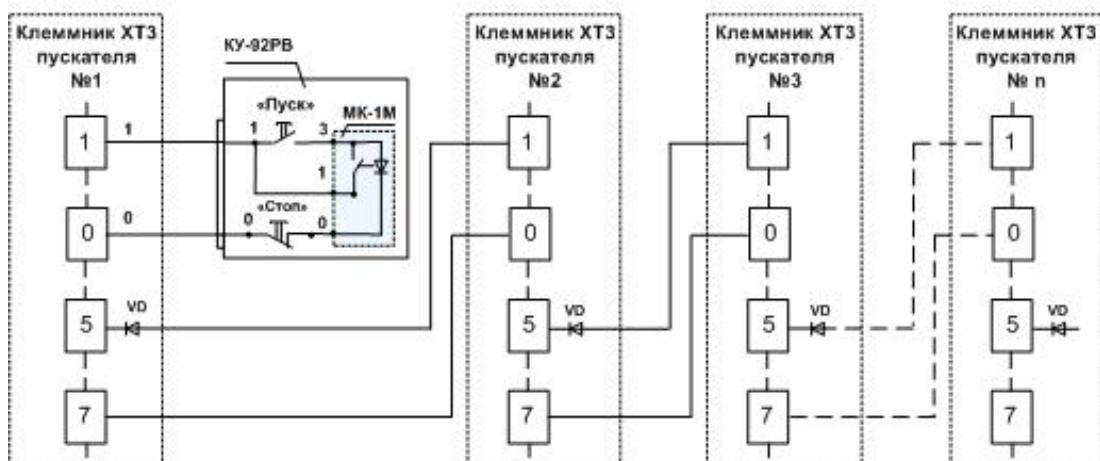
Алгоритм работы:

- Пускатели №1,2,3 включаются по очереди при достижении воды в водосборнике соответственно до уровня ВУ1, ВУ2, ВУ3.
- Пускатели отключаются при снижении уровня воды ниже электрода НУ.

### Примечание:

- Электрод «0» он же «земля» используется при плохой проводимости почвы или повышения надежности работы блоков БКУ-2.
- В данной схеме при глубине водосборника до 2-х метров можно использовать два комплекта датчиков ДУ-3.

## Схема управления несколькими пускателями от одного поста



Управление пускателями осуществляется от кнопки КУ-92РВ с модулем МК-1М или от пульта ПДУ-12РН.

## Пульт дистанционного управления ПДУ-12РН

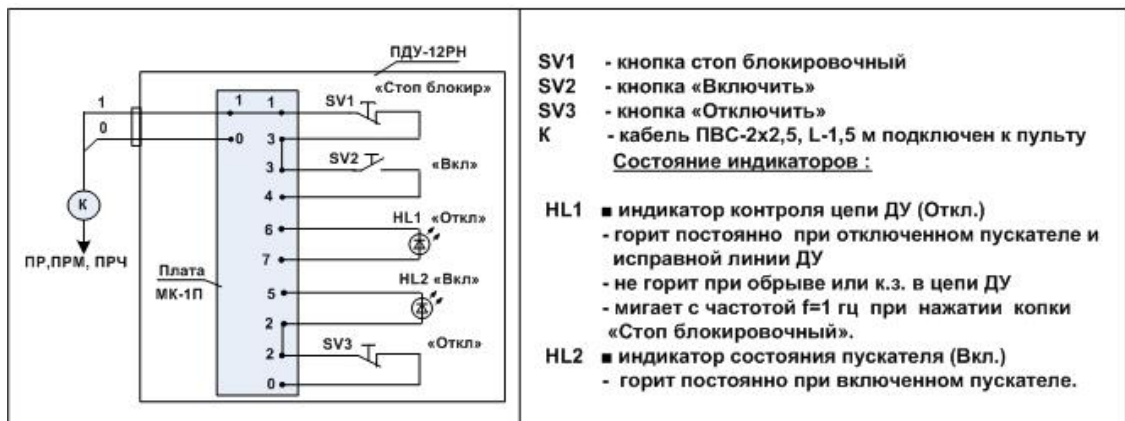
Выносной пульт дистанционного управления предназначен для дистанционного управления рудничными пускателями в соответствии с ГОСТ 24751-81 «Электрооборудование нормальное рудничное» в части выполнения функций, обеспечивающих безопасность эксплуатации электропусковой аппаратуры.

Конструктивно блок представляет собой корпус из ударопрочного АБС - пластика или поликарбоната размером 195x70x70 мм с прокладками для герметизации и пластиковым кабельным вводом для уплотнения кабеля .



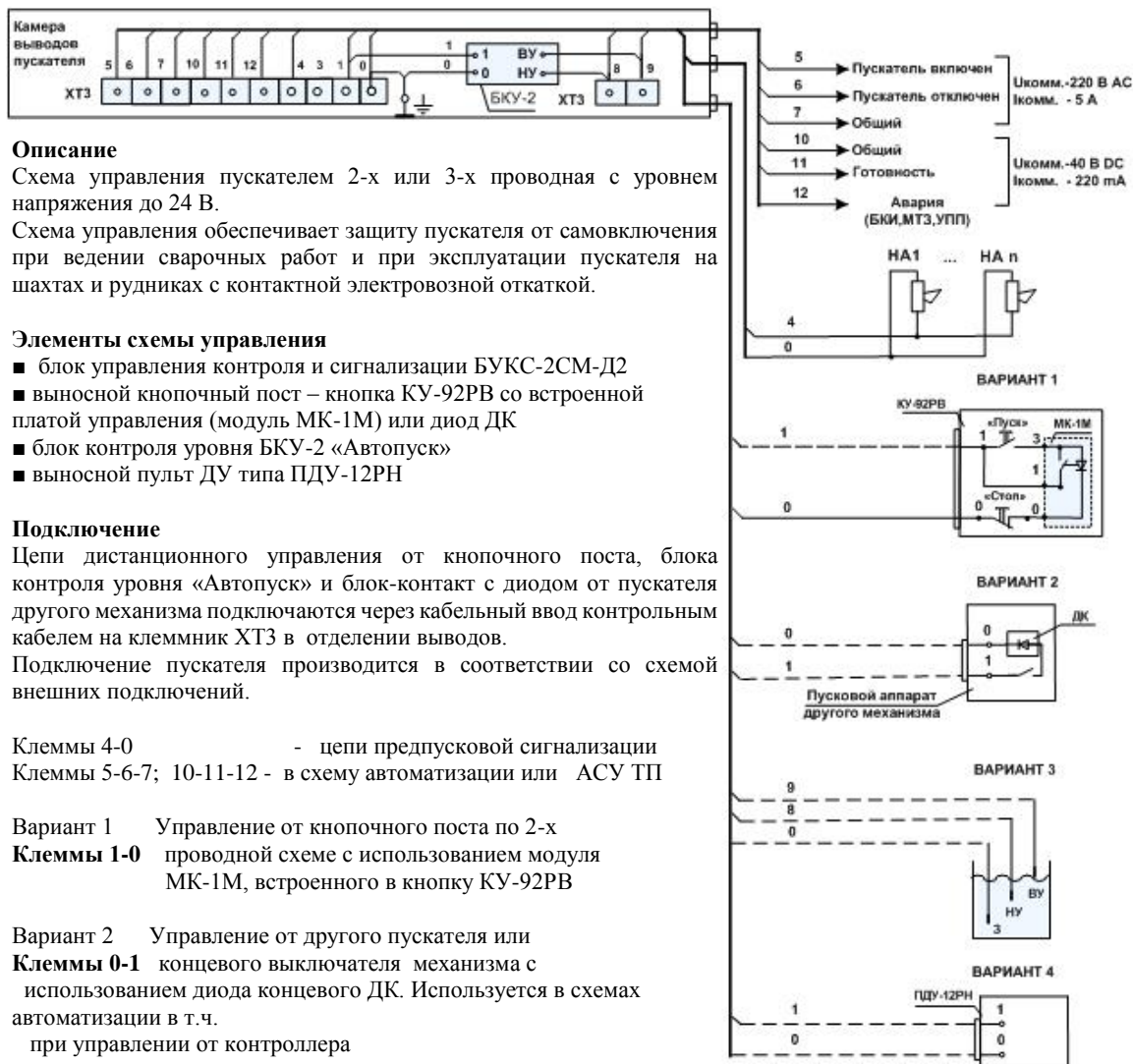
Рис.15 Выносной пульт дистанционного управления ПДУ-12РН

## Схема управления от пульта ПДУ-12РН



Примечание: Пульт дистанционного управления ПДУ-12РН производства ООО «ПП ШЭЛА» поставляется по отдельному заказу.

## Схема внешних подключений



### Описание

Схема управления пускателем 2-х или 3-х проводная с уровнем напряжения до 24 В.

Схема управления обеспечивает защиту пускателя от самовключения при ведении сварочных работ и при эксплуатации пускателя на шахтах и рудниках с контактной электровозной откаткой.

### Элементы схемы управления

- блок управления контроля и сигнализации БУКС-2СМ-Д2
- выносной кнопочный пост – кнопка КУ-92РВ со встроенной платой управления (модуль МК-1М) или диод ДК
- блок контроля уровня БКУ-2 «Автопуск»
- выносной пульт ДУ типа ПДУ-12РН

### Подключение

Цепи дистанционного управления от кнопочного поста, блока контроля уровня «Автопуск» и блок-контакт с диодом от пускателя другого механизма подключаются через кабельный ввод контрольным кабелем на клеммник ХТЗ в отделении выводов.

Подключение пускателя производится в соответствии со схемой внешних подключений.

Клеммы 4-0 - цепи предупусковой сигнализации

Клеммы 5-6-7; 10-11-12 - в схему автоматизации или АСУ ТП

Вариант 1 Управление от кнопочного поста по 2-х

**Клеммы 1-0** проводной схеме с использованием модуля МК-1М, встроенного в кнопку КУ-92РВ

Вариант 2 Управление от другого пускателя или

**Клеммы 0-1** концевого выключателя механизма с использованием диода концевого ДК. Используется в схемах автоматизации в т.ч. при управлении от контроллера

Вариант 3 Управление насосной установкой от блока

**Клеммы 9-8-0** контроля уровня БКУ-2 «Автопуск», установленного в отделении выводов пускателя.

Вариант 4 Управление от выносного пульта дистанционного

**Клеммы 1-0** управления ПДУ-12РН (взамен КУ-92РВ).

### ВНИМАНИЕ!!!

При подключении пускателя и увеличении сопротивления цепи дистанционного управления 100 Ом и более пускатель не включается и в диапазоне от 100 Ом до 1 кОм на панели ПСУ-1М при включении пускателя мигает индикатор «Готовность» и звучит прерывистый сигнал зуммера.

Сопротивление более 1 кОм принимается за «обрыв цепи» и индикатор «Готовность» не мигает и зуммер не звучит.

## **Режим местного управления**

- отключить автоматический выключатель рукояткой автоматического выключателя
- открыть пускатель
- тумблер SA2 перевести в положение
  - 0,5 сек- пускатель включается без предпускового сигнала
  - 6 сек- пускатель включается после подачи предпускового сигнала (зуммер встроенный в пускатель или выносная сирен СР-104М)
- закрыть пускатель
- тумблер SA3 перевести в положение «Мест»
- включить рукояткой автоматический выключатель
- светятся индикаторы «Сеть», «Готовность» и «QF»
- включить пускатель кнопкой SV3 «Пуск» на дверце пускателя
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность», «Включен»

## **Режим дистанционного управления от кнопочного поста**

- отключить автоматический выключатель «QF»
- открыть пускатель
- тумблер SA2 перевести в положение 0,5 сек или 6 сек
- закрыть пускатель
- тумблер SA3 перевести в положение «Дист»
- открыть крышку камеры отделения выводов
- подключить кабель дистанционного управления от кнопки на зажимы 1-0 клеммника ХТ3 камере выводов
- закрыть крышку камеры отделения выводов
- включить рукояткой автоматический выключатель «QF»
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность»
- включить контактор пускателя:
  - кнопкой КУ-92 со встроенным модулем управления МК-1М по 2-х проводной схеме - через диод VD по 3-х проводной схеме
- светятся индикаторы «Сеть», «QF», «Готовность», «Включен»

## **Режим дистанционного управления от блока контроля уровня БКУ-2 «Автопуск»**

- произвести действия изложенные выше:
- к зажимам 8-9-0 камеры выводов подключить блок БКУ-2 «Автопуск» провода с аналогичной маркировкой от блока.
  - отходящие от блока БКУ-2 «Автопуск» провода подключить в соответствии с маркировкой:
    - ВУ – к электроду верхнего уровня
    - НУ – к электроду нижнего уровня
    - 0 - к земле

## **ВНИМАНИЕ!**

Параметры режима плавного пуска устройства УПП устанавливаются согласно прилагаемой Инструкции Руководству по эксплуатации на устройство плавного пуска типа MCD-500 фирмы Danfoss .

# **Пускатели с мягким пуском Ввод в работу**

---

## **Описание**

При получении пускателя необходимо произвести внешний осмотр и расконсервацию, проверить наличие технической документации-

- паспорта
- руководства по эксплуатации.

Перед доставкой пускателя к месту установки необходимо:

- изучить электрическую схему и конструкцию;
- мегаомметром проверить состояние изоляции силовых цепей, отсоединив предварительно разъем X1 от блока БУКС-2СМ-Д2 .

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм;

- проверить соответствие пускателя напряжению сети и мощности подключаемого токоприемника в соответствии с таблицей выбора пускателей.

Предприятие-изготовитель поставляет пускатели на напряжение согласно заявке.

Во время доставки пускателя на рабочее место необходимо следить, чтобы он не подвергался ударам и сотрясениям, так как это может привести к поломке элементов, встроенных в корпус.

После доставки пускателя к месту установки:

- установить его на горизонтальную плоскость, (настил, пол, в нишу и т.д.);
- в уплотнениях кабельных вводов проделать отверстия соответствующие диаметру подключаемых кабелей;
- подключить согласно электрической схеме;
- присоединенные к пускателю гибкие кабели необходимо уплотнить резиновыми кольцами;
- присоединить заземляющие жилы кабелей к внутренним заземляющим зажимам, а корпус пускателя присоединить к заземляющему контуру участка;
- установить на панели расцепителя автоматического выключателя переключатели в соответствии с описанием настройки электронного расцепителя;
- переключить тумблер SA3 в положение «М» или «Д» (в зависимости от местного или дистанционного управления пускателем);
- Установить переключатель SA2 в положение 0,5 сек  
6 сек
- подать напряжение на ввод выключателя закрыть крышку камеры вводов
- установить параметры УПП
- закрыть дверцу пускателя;
- включить автоматический выключатель QF .

Пускатель готов к пуску в одном из выбранных режимов.

## Описание

К обслуживанию пускателя должен допускаться только проинструктированный и квалифицированный персонал.

## ВНИМАНИЕ!

При обслуживании пускателя следует помнить, что токоведущие части элементов, расположенные в сетевом отделении камеры вводов и вводные зажимы выключателя находятся под напряжением сети, поэтому защитные кожуха сетевого отделения и выключателя необходимо открывать только после отключения пускателя от сети.

Для обеспечения нормальной работы пускателя в процессе эксплуатации необходимо следить за исправным состоянием и смазкой шарнирных и болтовых соединений дверцы и крышки с корпусом, а также за наличием и целостностью резиновых уплотнений.

Во время эксплуатации ЗАПРЕЩАЕТСЯ непосредственно в шахте вскрывать, ремонтировать или регулировать автоматический выключатель, контактор и блок управления БУКС-2СМ-Д2.

Блоки БУКС могут быть отремонтированы только в условиях предприятия-изготовителя пускателей. При необходимости, предприятие поставляет отдельные блоки БУКС.

**Работоспособность** блока предварительного контроля изоляции БКИ, встроенного в блок БУКС, проверяют с помощью кнопки «Проверка БКИ». При нажатой кнопке на панели индикации загорится красный индикатор «БКИ» и пускатель при этом включаться не будет.

## Осмотры и ревизии

Осмотры и ревизии пускателя производить в объеме и сроки согласно требований правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599), правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, межотраслевых правил, правил безопасности в угольных шахтах (Утверждены Приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550), правил технической эксплуатации угольных шахт; руководства по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт.

**Периодические осмотры** пускателя должны проводиться персоналом, ответственным за обслуживание электроустановок. При этом проверяется:

целостность корпуса, кабельных вводов, кнопок управления, блокирующих устройств, целостность блока световой индикации;

- надежность крепления кабелей в вводных устройствах;
- наличие и надежность заземления корпуса;
- наличие на корпусе знаков исполнения, этикетки назначения и предупредительных надписей;
- правильность установки пускателя.

**Ежеквартальная ревизия** пускателя должна проводиться электрослесарями под руководством главного энергетика или назначенного им лица.

Ревизия должна производиться при полном снятии напряжения с обязательным открыванием крышки и дверцы корпуса. При ревизии пускатель и его элементы очищаются от пыли, грязи и коррозии.

Кроме работ, выполняемых при осмотрах, проверяются:

- уплотняющие прокладки;
- надежность крепления проводов цепей управления, шин и проводов силовой цепи;
- состояние запирающих и блокирующих устройств;
- исправность электрической схемы и цепи включения УПП;

### При выполнении ревизии необходимо:

- производить подтяжку всех контактных соединений (данную работу необходимо также произвести в течение первой недели после монтажа пускателя);
- проверить внешнее состояние автоматического выключателя, УПП, блока БУКС и панели сигнализации, их крепление на выемной панели и при необходимости очистить от загрязнения;
- проверить сопротивление изоляции силовых цепей и цепей управления мегаомметром на напряжение 1000 и 500 В соответственно. Норма для условий эксплуатации 5 МОм для одной фазы, общее 2 МОм.

Сопротивление изоляции цепей управления не менее 0,5 МОм.

Для обеспечения исполнения РН при эксплуатации необходимо:

- периодически обновлять смазку, нанесенную на место присоединения наружного заземления;
- после окончания текущих осмотров и ремонтов, для которых открывается оболочка пускателя, необходимо очистить внутреннюю полость от пыли, осаждающейся из окружающей среды;
- при внутреннем осмотре пускателя необходимо проверить исправное состояние уплотнений, болтов соединения, исправность действия блокировочного механизма выключателя.

*Возможные неисправности и методы их устранения*

Неисправности	Причина	Устранение
<p><b>Пускатель не включается как дистанционно, так и с местного управления:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ на панели управления не светятся индикаторы.</li> <li>■ на дверце светится индикатор зеленого цвета «Сеть», «QF».</li> <li>■ на дверце светится индикатор красного цвета «БКИ».</li> <li>■ на дверце светится индикатор красного цвета «Авария»</li> <li>■ на дверце светятся индикаторы красного цвета «БКИ» .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отсутствует напряжение сети</li> <li>■ Не исправен трансформатор TV1 блока БУКС-2СМ-Д2</li> <li>■ Нарушена цепь питания трансформатора TV1 от сети</li> <li>■ неисправны катушки контактора КМ1, УПП или блок БУКС-2СМ-Д2</li> <li>■ Сопротивление изоляции кабеля или эл.двигателя ниже 30 кОм;</li> <li>■ Не исправность блока БУКС-2СМ-Д2 или разъемов подключения</li> <li>■ Отключился автоматический выключатель в результате срабатывания защиты от к.з. или аварийное отключение УПП</li> <li>■ в отходящей от пускателя силовой цепи земля.</li> </ul>	<p>Подать напряжение на пускатель</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверить наличие напряжения на обмотках трансформатора TV1, при неисправности заменить .</li> <li>■ Проверить подключение к сети через разъем X1. Неисправность устранить.</li> <li>■ Проверить исправность катушки КМ1, УПП. Неисправность устранить. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заменить блок БУКС-2СМ-Д2 или УПП.</li> </ul> </li> <li>■ Проверить сопротивление изоляции кабеля или электродвигателя.</li> <li>■ Неисправность устранить. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заменить блок БУКС-2СМ-Д2</li> <li>■ Определить и устранить причину отключения. Включить автоматический выключатель QF.</li> </ul> </li> <li>■ Определить место замыкания и устранить (заменить кабель или электродвигатель).</li> </ul>
<p><b>Пускатель не включается дистанционно и включается кнопкой «Пуск» на дверце при положении тумблера SA3 в положении «Местн».</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нарушение цепи дистанционного управления: обрыв, к.з., увеличение сопротивления цепи управления, а для передвижных механизмов также и цепи заземления свыше 100 Ом;</li> <li>■ Отсутствует контакт в выносном кнопочном посту</li> <li>■ Вышел из строя модуль кнопочного поста управления или диод VD</li> <li>■ Вышел из строя блок контроля уровня «Автопуск» или окислились датчики уровня.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверить цепи управления, а для передвижных механизмов и заземления, перейти на исправные провода управления или заменить кабель.</li> <li>■ Проверить контакты кнопок поста управления</li> <li>■ Заменить модуль МК-1М или диод VD.</li> <li>■ Заменить блок БКУ-2</li> <li>■ Зачистить электроды ДУ</li> </ul>
<p>При включении пускателя в режиме мягкого пуска УПП не реагирует на команды и не выполняет свои функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Устройство УПП выдает сигнал неисправности по причине: <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрыв фазы со стороны линейного контактора</li> <li>- перегрев мягкого пускателя</li> <li>- ключ «линия – треугольник» в положении треугольник</li> <li>- обрыв или к.з. тиристоров</li> </ul>                     См. В разделе 9.2. РЭ на УПП на стр. 72 Неисправности общего характера                 </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Найти и устранить причину</li> <li>■ Заменить устройство УПП</li> </ul>

## Описание

Пускатель должен монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации угольных шахт» и эксплуатационной документацией на пускатель.

Надзор и контроль за состоянием изделия должны выполняться в соответствии с порядком, предусмотренным «Правилами безопасности в угольных шахтах» и нормативными документами других отраслей промышленности.

Длина кабеля дистанционного управления должна быть не более 1500 м.

На съемных крышках имеются предупредительные надписи: «Открывать, отключив от сети», «Открывать, отключив автоматический выключатель».

Конструкцией рукояткой автоматического выключателя предусмотрена установка замка или пломбы в отключенном состоянии.

## Внимание!

**При отключенном автоматическом выключателе и открытой дверце остаются под напряжением:**

- вводные силовые зажимы автоматического выключателя QF
- сетевые клеммы трансформатора управления TV1 в блоке БУКС-2СМ-Д2
- клеммы А4,А6 цепи питания 220 В устройства УПП.

С целью обеспечения безопасности:

- автоматический выключатель, УПП и контактор имеют защитный кожух.
- дополнительно вводные силовые зажимы автоматического выключателя закрыты металлическим съемным кожухом с надписью «Открывать, отключив от сети»
- вскрывать в шахте блок БУКС-2СМ-Д2 в пускателе запрещено
- замену катушек контакторов, устройство УПП и демонтаж выемной панели производить только при отключении пускателя от сети

## Правила хранения и транспортирования

### Правила хранения.

Храниться пускатель должен в помещении с естественной вентиляцией при температуре воздуха от минус 50 °С до плюс 40 °С и при отсутствии в нем кислотных и других паров, вредно действующих на материалы пускателя.

В случае если срок хранения пускателя превышает один год, пускатель должен быть подвергнут ревизии и переконсервации.

Переконсервации подлежат поверхности, не имеющие гальванического и лакокрасочного покрытия и шарнирные соединения. Поверхности с наличием следов коррозии должны быть зачищены мелкой шлифовальной шкуркой, смоченной в трансформаторном масле.

Консервация должна осуществляться смазкой ЦИАТИМ-201, нанесенной тонким слоем.

Консервацию необходимо производить в помещении при температуре не ниже минус 12°С. и относительной влажности воздуха не выше 70%.

Консервация включает покрытие наружного крепежа, заземляющих болтов, предупредительных и оперативных табличек.

### Транспортирование.

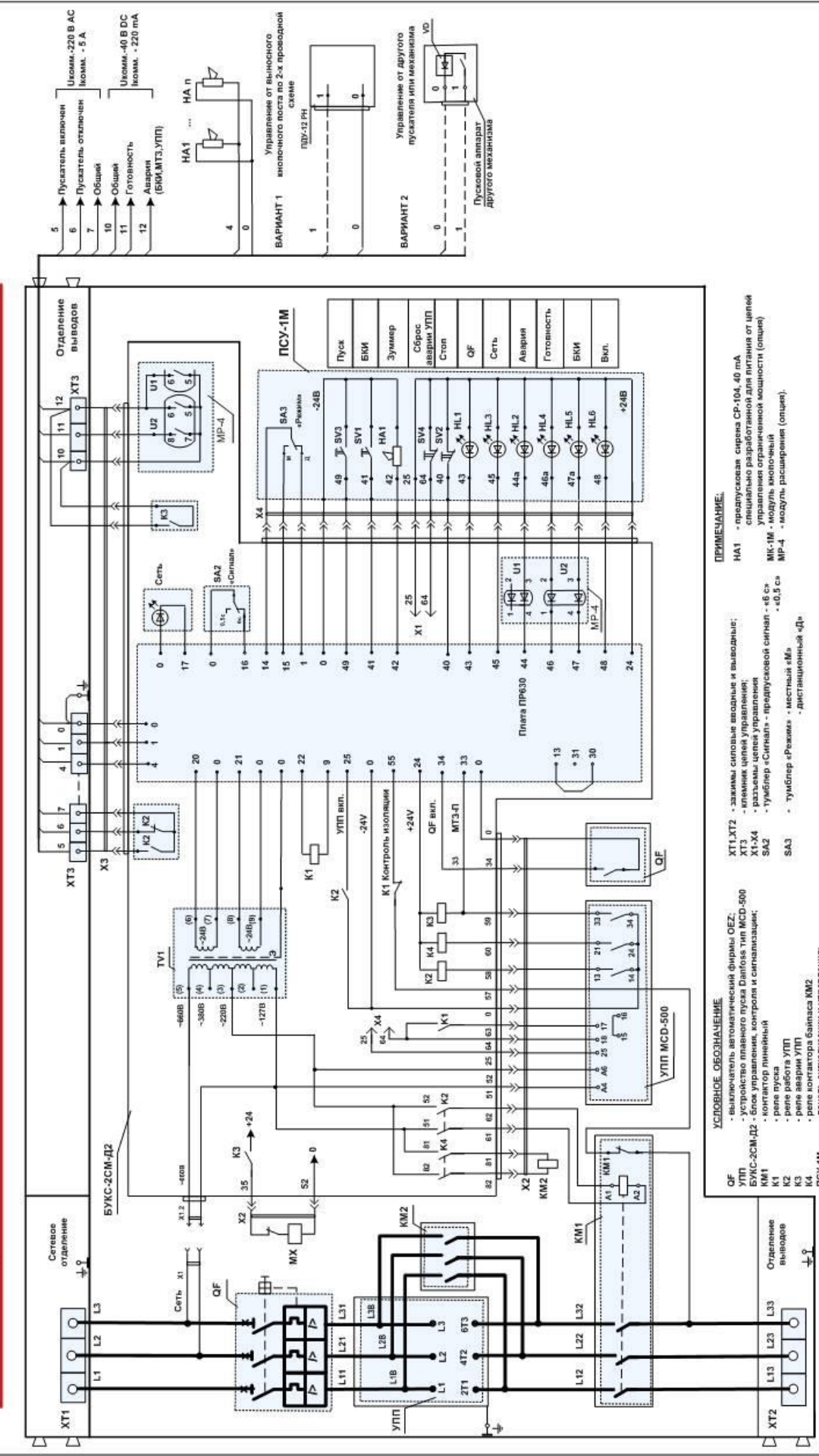
Транспортирование производится любым видом закрытого транспорта, обеспечивающим сохранность изделия.

При погрузке, транспортировании и выгрузке бросание пускателя и удары по нему запрещаются.

Следует помнить, что корпус пускателя тонкостенный и при неосторожном обращении могут появиться вмятины, нарушающие его нормальную работу.



**ШЭЛЛ** Серия «КОМПАКТ-3» **Схема электрическая пускателя рудничного с мягким пуском типа ПРМ-320М**



**ПРИМЕЧАНИЕ.**  
 HA1 - предохранитель сирены CP-104, 40 mA  
 специально разработанной для питания от цепи  
 специально разработанной для питания от цепи  
 управления ограниченной мощности (опция)  
 МК-1М - модуль ограничитель  
 МР-4 - модуль расширения (опция).

**УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ.**  
 QF - выключатель автоматический фирмы ОЕЗ;  
 УПП - устройство плавного пуска Daltons тип MSD-500  
 БМ1 - блок управления, контроля и сигнализации;  
 К1 - контактор линейный  
 К2 - реле работы УПП  
 К3 - реле аварии УПП  
 К4 - реле конгатора балласта КМ2  
 ПСУ-1М - панель сигнализации и управления;

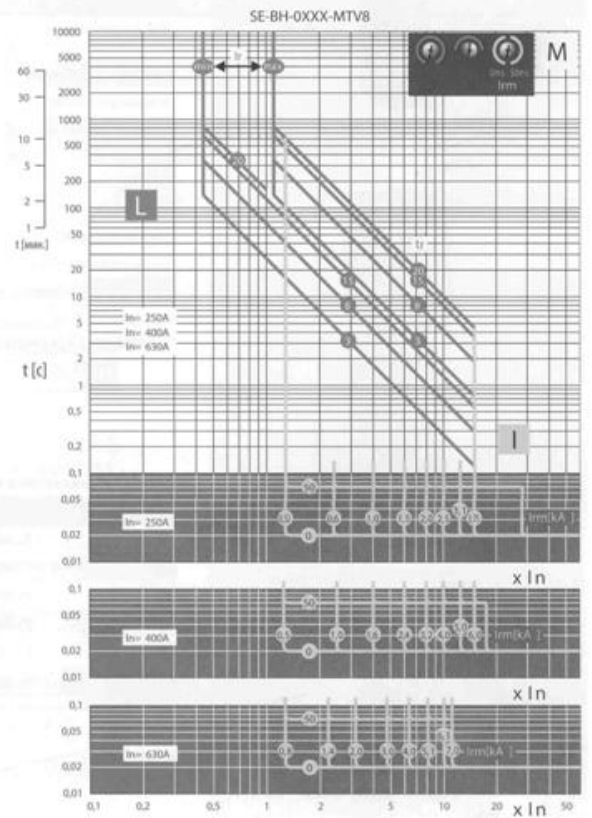
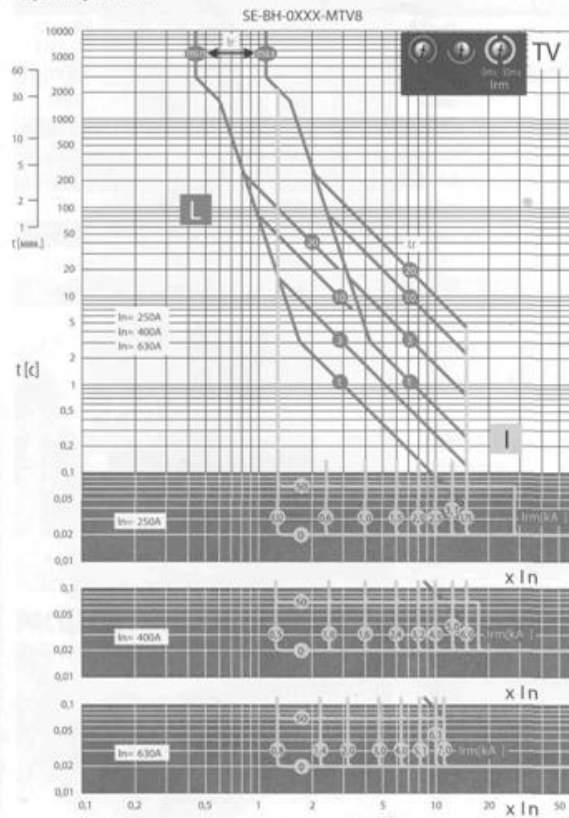
XT1, XT2 - клеммы силовые вводные и выходные;  
 XT3 - клеммы цепи управления;  
 XT3-X4 - различны цепи управления;  
 SA2 - тумблер «Сигналь» - предупредительный сигнал - «В С»  
 - «В З С»  
 SA3 - тумблер «Режимы» - местный «М»  
 - дистанционный «Д»

**ПЛАТЯ ПР630**  
 44 - HL2  
 46 - HL4  
 47 - HL5  
 48 - HL6

**ПЛАТЯ ПР630**  
 13  
 \*31  
 30

Электронный расцепитель MTV8 на токи  $I_n=250, 400$  и  $630A$

Характеристика



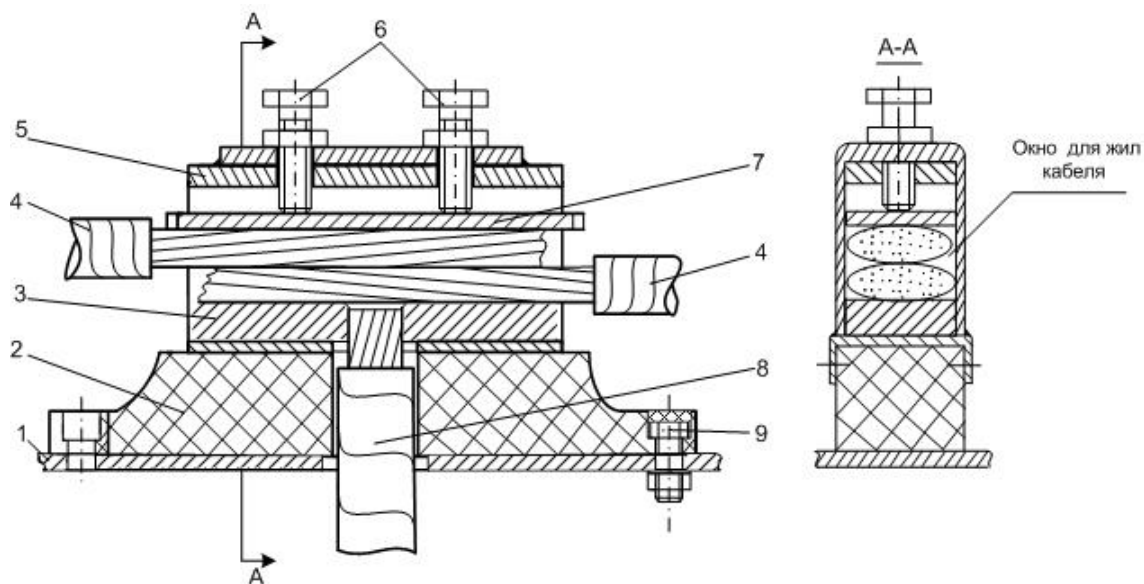


Рис.1 Зажим силовой типа ЗС

1. перегородка между камерой вводов и камерой пуско-защитной аппаратуры
2. - изолятор клеммного зажима
3. - медная пластина
4. - подсоединяемые к зажиму провода
5. - корпус клеммного зажима
6. - болты М8 (М10) с контргайкой
7. - пластина прижимная
8. - провод ,соединяющий клеммный зажим и разъединитель (выключатель)
9. - болт (М6) крепления изолятора к перегородке

Серия	Типоразмер пускателя	Тип зажима	Максим. размер окна для жил кабеля, мм
«Компакт-1»	ПРМ-10...ПРМ-63	ЗС-250 (250А)	12x20
«Компакт-2»	ПРМ-100...ПРМ-250	ЗС-400 (400А)	25x25
«Компакт-3»	ПРМ-320...ПРМ-630	ЗС-630 (630А)	35x35