

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра горных машин и комплексов

Составители
В. М. Ефременко, Е. В. Скребнева

РУДНИЧНЫЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ МАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ

**Методические материалы к лабораторным работам
по дисциплинам «Электроснабжение подземных горных работ»,
«Электроснабжение и электрооборудование горных машин»**

Рекомендовано учебно-методической комиссией
специальности 21.05.04 Горное дело
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2025

Рецензенты:

Ананьев К. А. – доцент, зав. кафедрой горных машин и комплексов

Беляевский Р. В. – доцент, кафедра электроснабжения горных и промышленных предприятий

Ефременко Владимир Михайлович

Скребнева Евгения Владимировна

Рудничные взрывобезопасные магнитные пускатели : методические материалы к лабораторным работам по дисциплинам «**Электроснабжение подземных горных работ**», «**Электроснабжение и электрооборудование горных машин**» для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело, специализации 09 Горные машины и оборудование, 10 Электрификация и автоматизация горного производства / Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева ; кафедра горных машин и комплексов ; составители В. М. Ефременко, Е. В. Скребнева. – Кемерово : КузГТУ, 2025. – 1 файл (807 КБ). – Текст : электронный.

Приведено содержание лабораторной работы, материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помощь обучающимся в получении знаний по дисциплинам «Электроснабжение и электрооборудование подземных горных работ», «Электроснабжение и электрооборудование горных машин» и организация лабораторной работы.

© Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2025

© Ефременко В. М., Скребнева Е. В.,
составление, 2025

В настоящих методических указаниях приведены описание конструкции рудничных магнитных пускателей и их технические характеристики. Изучение данных методических материалов позволит получить общее представление о пусковой аппаратуре для управления работой шахтных машин и механизмов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель выполнения работы - приобретение студентами знаний и представлений о конструктивных особенностях рудничных взрывобезопасных пускателях, а также области их применения и эксплуатации.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Выполнение работы предусматривает:

- 1) краткое изучение устройства конструкции и электрических схем магнитных пускателей во взрывобезопасном исполнении, область применения, принцип действия узлов, блоков и назначение их составных частей (изучение следует производить последовательно, согласно методическим указаниям и с разъяснениями появившихся вопросов преподавателем);
- 2) защиту работы, выполняемую индивидуально по вопросам преподавателя (примерный перечень вопросов представлен в конце методических указаний).

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Магнитным пускателем (МП) называют комплектный аппарат, предназначенный для дистанционного пуска, остановки, реверса и защиты трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.

В состав МП входят: разъединитель, контактор, устройства защиты, сигнализации, блокировки.

Разъединитель предназначен для коммутации обесточенной цепи и реверсирования силовой цепи в неререверсивных МП.

Контактор предназначен для частых коммутаций силовых цепей. Основные части контактора – контактная система, дугогасительная си-

стема, привод, силовые контакты, вспомогательные контакты (блок-контакты).

Контактная система состоит из неподвижных и подвижных контактов. Конструкция их определяется назначением контактора.

Дугогасительная система обеспечивает гашение дуги в дугогасительной камере при отключении контактора. В зависимости от среды, в которой гасится дуга, различают воздушные и вакуумные контакторы. В воздушных контакторах при расхождении контактов дуга отбрасывается на рога, втягивается в деионную решетку и гасится. В вакуумных контакторах силовые контакты помещены внутрь цилиндрических камер, из которых выкачан воздух. Вакуумные контакторы более долговечней воздушных, т.к. гашение дуги происходит в вакууме. В них отсутствие выброса дуги из дугогасительной камеры снижает вероятность взрыва внутри оболочки МП. Эти контакторы не требуют регулировки в процессе эксплуатации.

Привод контактора электромагнитный и состоит из неподвижной части сердечника (ярма) с включающими катушками и подвижной части (якоря) с контактной системой.

Пускатели классифицируют:

- по назначению: нереверсивные – для управления электродвигателями при неизменном направлении вращения, и реверсивные – для управления электродвигателями с частым изменением направления вращения. В реверсивных пускателях установлено два контактора;

- по напряжению главной цепи;

- по номинальному току.

В подземных выработках шахт эксплуатируются взрывозащищенные пускатели с искробезопасными схемами дистанционного управления серий ПВИ-БТ, ПВР, ПВИ Н+К и др. Основные виды пускателей и их технические характеристики представлены в табл. 1.

Пускатели серий ПВИ-БТ – с воздушными контакторами, ПВР – с вакуумными контакторами, ПВИ Н+К – пускатели с вакуумными контакторами – совместная разработка фирм России и Германии. Пускатели выпускаются в оболочке серийного пускателя ПВИ-250 и набора электрической аппаратуры (вакуумный контактор и электронные компоненты) комплектации Германской фирмы. Для некоторых пускателей данной серии разработаны устройства плавного пуска.

В России имеются в эксплуатации пускатели отечественных и зарубежных фирм, оснащенные тиристорными регуляторами частоты, осуществляющими плавный пуск и торможение асинхронных электро-

двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью до 630 кВт. Это происходит в соответствии с выражением $n = 60f/p$, где n – частота вращения магнитного поля (двигателя); f – частота питающего напряжения; p – число пар полюсов двигателя.

Преимущества плавного пуска:

- устранение механических ударов при пуске, что приводит к увеличению срока службы механических узлов привода;
- на конвейерных лентах уменьшается вероятность пробуксовки между ведущим барабаном и лентой, что увеличивает срок службы ленты и снижает вероятность ее возгорания;
- применение аппаратов плавного пуска позволяет отказаться от турбомуфт;
- снижается колебание напряжения в сети за счет ограничения нарастания пускового тока.

Пускатели всех типов имеют схожую конструкцию. В данной работе рассматривается МП ПВИ-250БТ.

Маркировка пускателя по уровню и виду взрывозащиты: РВ Exd_iA. (РВ – уровень Exd_iA взрывозащиты – взрывобезопасный, d_i – виды взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка (d), искробезопасная цепь управления (i_a), для подземных выработок шахт (I), виды взрывозащит соответствуют международным стандартам – (Ex).

2. КОНСТРУКЦИЯ МП ПВИ-250БТ

Электромагнитные пускатели ПВИ-250БТ состоят из набора электрической аппаратуры, смонтированной во взрывонепроницаемом корпусе (рис. 1).

Корпус имеет четыре отделения, разделенных взрывонепроницаемыми перегородками: сетевое отделение 11, отделение выводов 14, отделение разъединителя 9 и контакторное отделение 15.

Отделение вводов (сетевое) – предназначено для ввода и транзитного вывода силового кабеля.

Отделение выводов (моторное) – для присоединения кабеля, питающего электродвигатель, и кабелей контрольных цепей.

В обоих отделениях имеются силовые, вспомогательные и заземляющие зажимы. Заземляющие зажимы – возле каждого вводимого силового кабеля для осуществления непрерывности общешахтной сети заземления. То есть МП для надежности заземляется в двух местах –

снаружи (на местный заземлитель) и изнутри (к общешахтной сети заземления). Зажимы искробезопасных цепей отделены перегородкой.

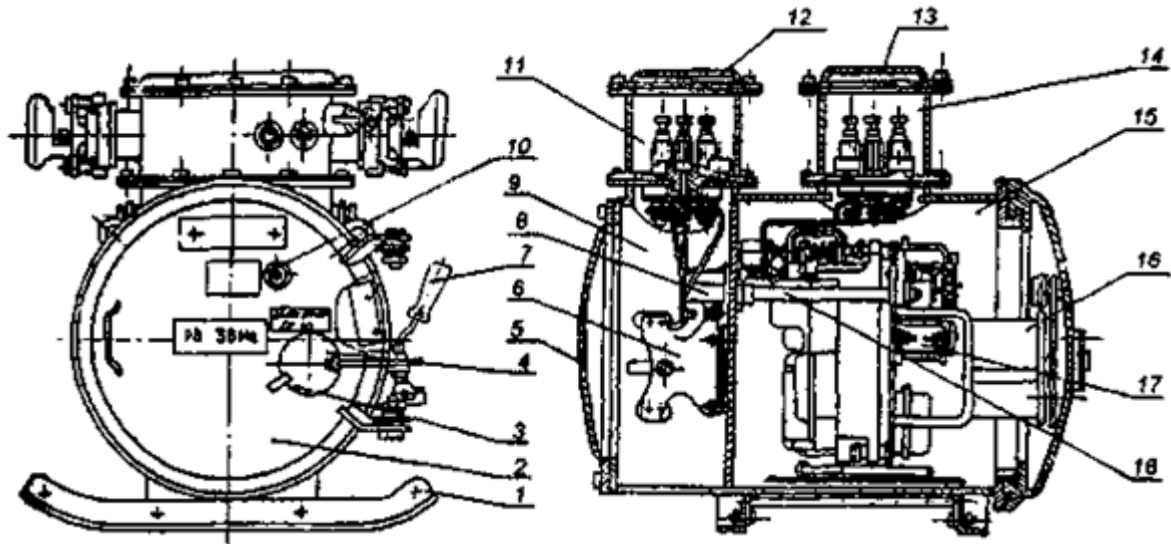


Рис. 1. Общий вид пускателя ПВИ-250БТ: 1 – салазки; 2 – крышка; 3 – привод замка быстрооткрываемой крышки; 4 – блокировочная скоба; 5 – крышка отделения разъединителя; 6 – разъединитель; 7 – рукоятка привода разъединителя; 8 – трансформаторы тока; 9 – отделение разъединителя; 10 – смотровое окно; 11 – сетевое отделение; 12 – крышка сетевого отделения; 13 – крышка отделения выводов; 14 – отделение выводов; 15 – контакторное отделение; 16 – панель аппаратуры; 17 – блок контакторный; 18 – направляющая контакторного блока

Гибкие кабели уплотняются с помощью резинового уплотняющего кольца, а для подключения бронированного кабеля на вводное устройство дополнительно устанавливается промежуточная коробка, которая после монтажа кабеля заливается кабельной массой. Оба отделения закрываются съемными крышками с болтовым креплением.

Отделение разъединителя – для размещения разъединителя и трансформаторов тока, питающих блоки ПМЗ и ТЗП.

Контакторное отделение – для размещения контакторного блока, аппаратуры управления, защиты и сигнализации.

В контакторном отделении расположены блок контакторный с элементами схемы управления, трансформаторы напряжения, индикаторы, предохранители, переключатель «Проверка схемы». На быстрооткрываемой крышке 2 установлены блоки максимальной защиты (ПМЗ), защиты от перегруза (ТЗП), блок дистанционного управления (БДУ), блок контроля изоляции (БКИ).

В рабочем положении блок фиксируется двумя болтами, чем обеспечивается необходимое нажатие стыковых контактов.

Силовые контакты контактора при эксплуатации подвергаются износу, который в основном зависит от действия электрической дуги и вибрации контактов. В момент замыкания контактов в силовой цепи протекает пусковой ток, который в 5-7 раз превышает номинальный ток двигателя. Под действием этого тока происходит вибрация контактов, которая приводит к их износу. Этот износ идет интенсивнее износа под действием дуги при отключении.

Контактор КТУ-4011 прямоходового типа с шестью вспомогательными контактами. Это основной элемент пускателя, от качества которого зависят долговечность и надежность всего пускателя. Контактор имеет моноблочную конструкцию. Ее базовый элемент – пластмассовое основание, в ячейках которого установлены электромагнитная и подвижная системы, неподвижные контакты и камеры дугогашения.

Подвижная система состоит из траверсы и рейки с мостиками подвижных контактов. На каждом полюсе – по два мостика.

Дугогасительная система состоит из дугогасительных камер и дугогасительных рогов. Дуга, возникающая между контактами, под действием электродинамических сил втягивается в деионную решетку дугогасительной камеры и гаснет.

Привод внутреннего замка крышки механически заблокирован с рукояткой разъединителя. Для открывания быстрооткрываемой крышки необходимо отключить разъединитель, предварительно нажав толкатель кнопки «СТОП», установленной на наружной боковой поверхности оболочки (при этом отключится контактор, предотвращая разрыв силовой цепи разъединителем), разблокировать привод замка крышки, (повернуть блокировочную скобу), спецключом повернуть приводной валик быстрооткрываемой крышки в направлении «Откр».

3. ВИДЫ ЗАЩИТ И БЛОКИРОВОК, УСТАНОВЛЕННЫХ В ПУСКАТЕЛЕ

Защита от токов короткого замыкания отходящих силовых цепей выполнена блоком ПМЗ. Световая сигнализация о работе защиты выполнена красной лампой. В блоке предусмотрена возможность регулирования уставок в зависимости от мощности двигателя путём установки регулятора потенциометра на определённое условное число. Каж-

дому числу ($1 \div 9$) соответствует определённый ток срабатывания блока (уставка), приведённая в табл. 2

Таблица 2

Значения уставок блока ПМЗ

Числа шкалы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I_y, A	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500

Защита двигателя и отходящих от пускателя силовых цепей от токов, больших номинального, при перегрузке, затянувшемся пуске и опрокидывании выполнена блоком ТЗП с выдержкой времени. При этом горит лампа с белым фильтром.

Защита от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления между собой и с заземляющей жилой выполнена концевым диодом в схеме управления.

Защита при обрыве или увеличении сопротивления заземляющей цепи до величины 50 Ом, когда заземляющая жила введена в цепь управления (выполнена блоком БДУ).

Нулевая защита предназначена для предотвращения самозапуска отключенного электродвигателя при кратковременном исчезновении напряжения в питающей сети и связанной с этим, опасностью травматизма людей и повреждений установок. Защита осуществляется кнопкой «Пуск» с самовозвратом и шунтированием её после прекращения нажатия. Шунтирование может осуществляться блок-контактом контактора или сопротивлением $R_{ш}$.

Защита от самовключения пускателя при кратковременном повышении напряжения электрической сети до 150 % номинального осуществляется резистором $R_{ш}$ (двухпроводная схема управления) или нормально открытым блок-контактом контактора в цепи управления (трехпроводная схема управления). Значение $R_{ш}$ подобрано таким, что без нажатия кнопки «ПУСК» блок БДУ не работает.

Электрическое блокирование, препятствующее включению пускателя при снижении сопротивления изоляции в отходящей силовой цепи ниже 30 кОм при напряжении 660 В и 100 кОм при напряжении 1140 В, и световая сигнализация при срабатывании защиты выполнено блоком БКИ.

Взаимная электрическая блокировка последовательности включения пускателей выполнена блок-контактом контактора.

Механическая блокировка МП предотвращает открывание крышки контакторного отделения при включенном разъединителе и включение разъединителя при открытой крышке пускателя.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

К схеме управления предъявляются требования:

- максимальная простота схемы;
- надежность работы в шахтных условиях;
- искробезопасное исполнение;
- наличие нулевой защиты;
- контроль сопротивления цепи заземления передвижных машин;
- защита от потери управляемости.

Электрическая схема обеспечивает:

- проверку работы блоков БКИ, ПМЗ, ТЗП и световую сигнализацию при их работе;
- проверку функционирования схемы управления без подачи напряжения в силовую цепь и сигнализацию ее исправности;
- подключение температурной защиты с размыкающими контактами, встроенной в электродвигатель;
- подключение к вторичной обмотке встроенного в пускатель понижающего трансформатора внешней нагрузки суммарной мощностью не более 75 ВА при напряжении 36 В только для питания аппаратов управления и сигнализации на расстоянии до 10 м и местного освещения, одиночно стоящего аппарата;
- дистанционное управление при помощи кнопочных постов управления, встроенных в рабочие машины или установленных отдельно;
- дистанционное автоматическое управление от замыкающего вспомогательного контакта другого пускателя или датчика.

Электрическая схема исключает возможность одновременной работы пускателя с несколькими видами управления. Элементы схемы управления размещены в блоке дистанционного управления БДУ.

В вынесенный пост управления встраивается диод V и шунтирующий резистор $R_{ш}$. Схема позволяет при любом виде управления отключить пускатель встроенной в него кнопкой «Стоп».

Пускатели обеспечивают надежную работу в продолжительном, прерывисто-продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах.

Принципиальная электрическая схема пускателя (рис. 2) соответствует схеме завода-изготовителя и обозначения элементов схемы могут отличаться от требований ЕСКД.

Силовую цепь пускателя образуют:

- проходные зажимы L1, L2, L3;
- блокировочный реверсивный разъединитель Q;
- первичные обмотки трансформаторов тока Т1 и Т2;
- проходные зажимы L12, L21, L32;
- разъемы Х4;
- контакты контактора К1.2;
- разъемы Х5;
- проходные зажимы L13, L22, L33.

Работа схемы

При включении разъединителя Q от трансформаторов Т3 и Т4 подается напряжение на блоки управления, выпрямительный мост защиты V1. По цепи: резистор R1 катушка реле форсировочного К2.1, размыкающий контакт контактора К1.3 протекает ток. Реле К2 срабатывает и замыкающим контактом К2.2 шунтирует резисторы R2, R3 и подготавливает цепь включения катушки контактора. При нажатии кнопки «Пуск» поста управления срабатывает блок БДУ и своим замыкающим контактом 1-2 блока А4 включает промежуточное реле К3.1.

Реле К3 срабатывает и замыкающим контактом К3.2 включает контактор К1 по цепи: выпрямительный мост VI, замыкающий контакт К2.2 реле форсировочного, контакт кнопки «Стоп» S1.1, катушка контактора К1.1.

Контактор К1 срабатывает и размыкает контактом К1.3 цепь реле форсировочного К2, которое, размыкаясь, вводит в цепь питания катушки контактора К1 резисторы R2, R3. В результате ток в катушке контактора снижается до величины тока удержания.

Конструкцией и электрической схемой предусмотрена проверка исправности схемы управления и цепи катушки контактора без подачи напряжения на электродвигатель.

Для проверки исправности схемы управления и цепи катушек контактора без подачи напряжения на двигатель надо установить переключку Х6 в положение «Проверка схемы». Закрывать пускатель, включить разъединитель и повернуть флажок кнопки «Проверка схемы».

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПУСКАТЕЛЯ ПВИ-250БТ

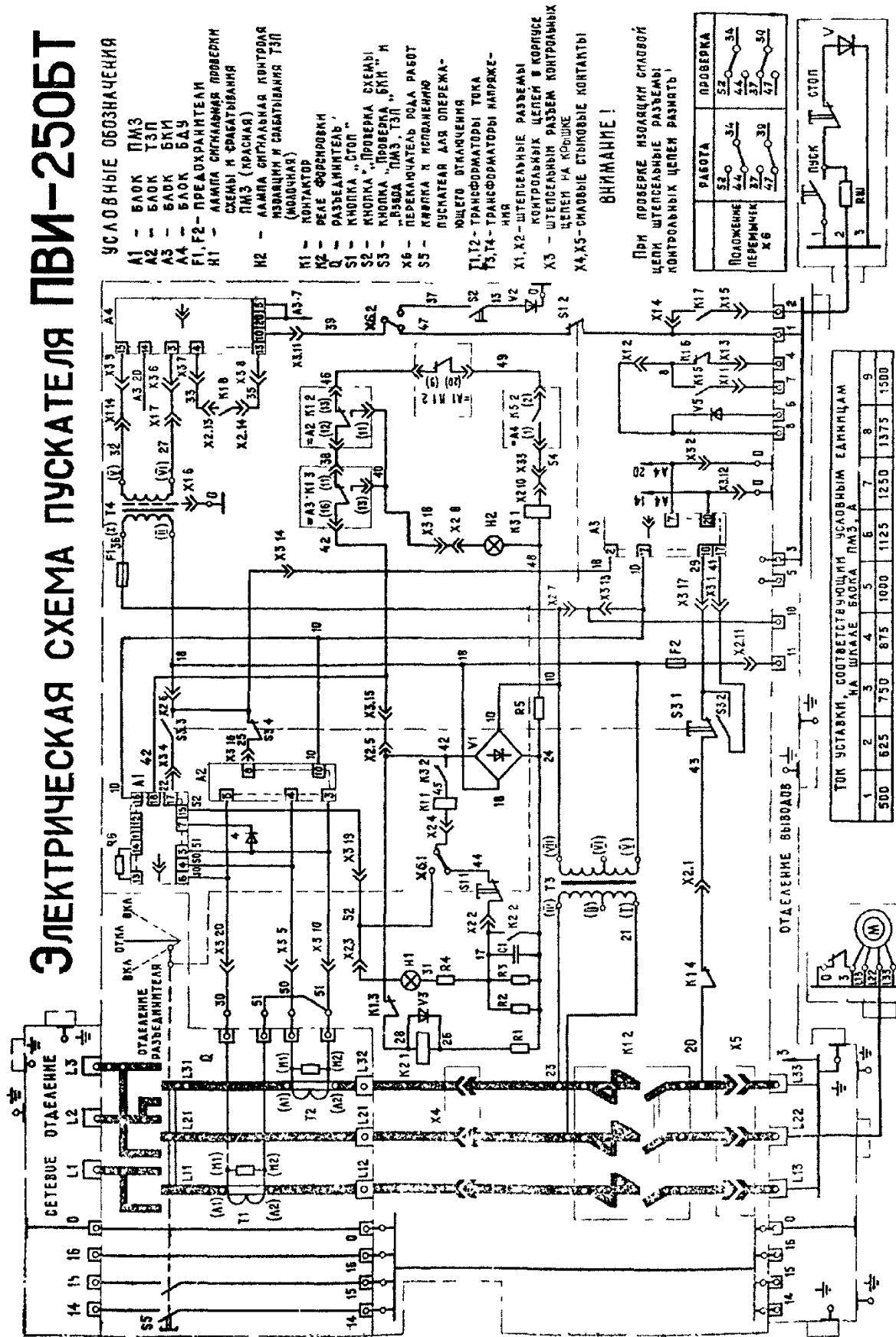


Рис. 2. Электрическая схема пускателя

Если цепь управления и катушек контактора исправна, загорается индикатор Н1 красного цвета.

Работоспособность блока контроля изоляции БКИ проверяется при отключенном контакторе но включенном разъединителе поворотом флажка привода кнопки S3 «Проверка БКИ» в направлении, указанном на корпусе пускателя. Если блок исправный, загорается индикатор Н2 белого цвета. Блок БКИ имеет две контрольные уставки «Предупредительная» и «Аварийная», переключаемые тумблером на лицевой панели блока. При эксплуатации тумблер устанавливается в положение «Предупредительная».

Если в процессе эксплуатации сопротивление изоляции отходящей от пускателя цепи (сети) снизилось до величины менее 100 кОм, блок срабатывает и мигающим светом горит индикатор Н2. Для дальнейшей работы необходимо установить тумблер блока БКИ в положение «Аварийная». При снижении сопротивления изоляции отходящей от пускателя сети до величины 30 кОм и ниже – блок срабатывает, блокирует пускатель (рвет цепь управления) и загорается индикатор Н2 белого цвета.

Проверка максимальной токовой защиты ПМЗ производится путем установки тумблера на блоке в положение «Проверка» или изменением значения уставки тока срабатывания ниже, чем пусковой ток электродвигателя. После этого закрывается крышка пускателя, включается разъединитель, и производится пуск электродвигателя. Пускатель включается и сразу отключается от блока ПМЗ и загорается индикатор Н1 красного цвета.

Работу блока токовой защиты ТЗП проверяют путем переключения тумблера на блоке в положение «Проверка», закрывают крышку и включают разъединитель. Блок должен сработать и включить индикатор Н2 белого цвета.

Для возврата блоков максимальной токовой защиты и токовой защиты от перегрузки установить тумблеры на блоках ПМЗ и ТЗП в положение «Работа», закрыть крышку, включить разъединитель повернуть флажок привода кнопки S3 «Взвод ПМЗ, ТЗП» в направлении, указанном на корпусе пускателя.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕД СПУСКОМ ПУСКАТЕЛЕЙ В ШАХТУ

Перед спуском в шахту в соответствии с § 469 ПБ пускатели подлежат ревизии и проверке на взрывобезопасность, пользуясь чертежом взрывозащиты (рис. 3).

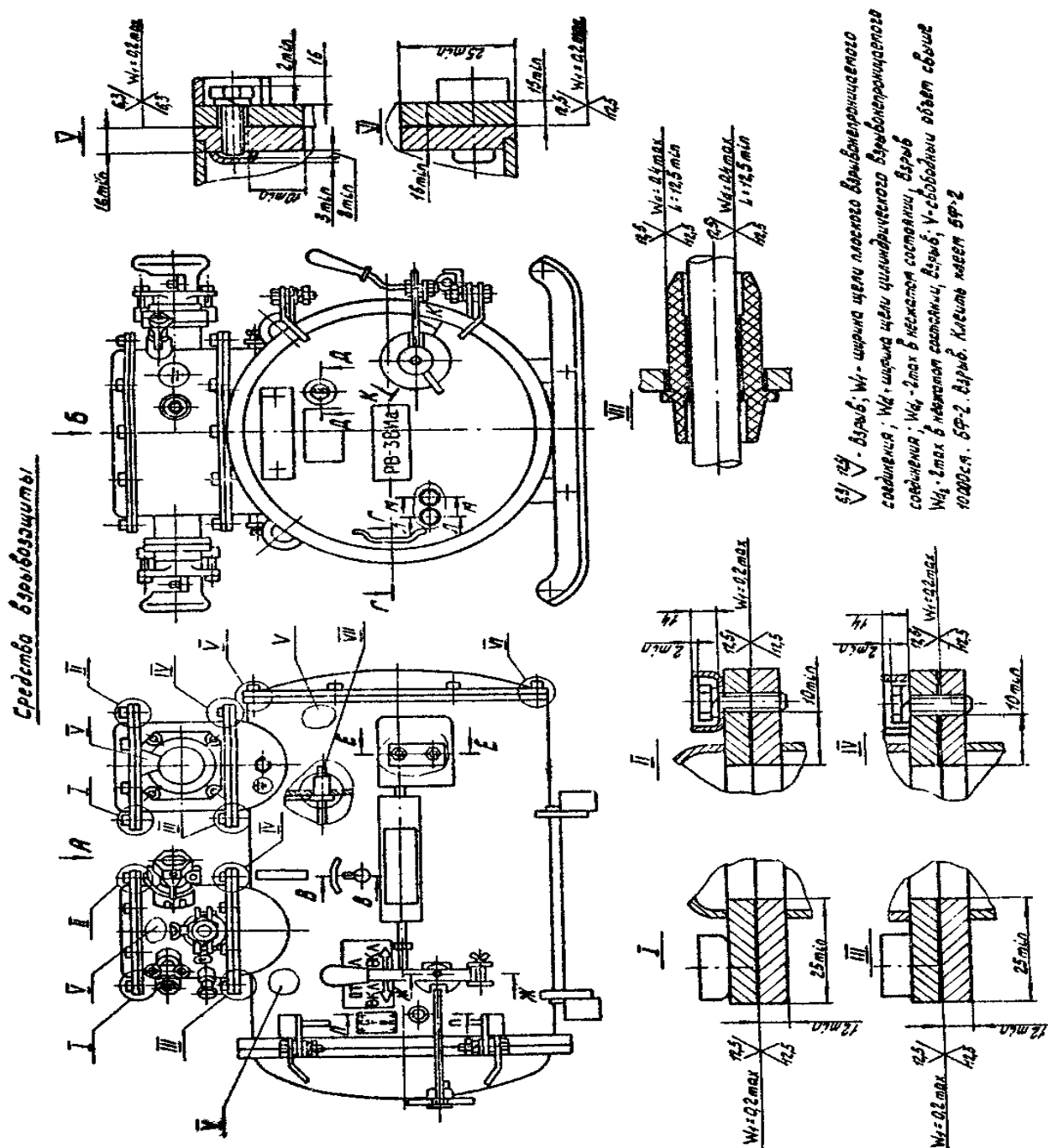


Рис. 3. Чертеж взрывозащиты пускателя ПВИ

При получении пускателя со склада проверяется комплектность поставки (паспорт, техническое описание, инструкции по эксплуата-

ции, запасные части и специнструмент). Расконсервацию и ревизию пускателя проводят в сухом помещении при температуре не ниже $+12^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 70 %.

Ревизию пускателя на поверхности следует производить тщательно, так как в условиях эксплуатации в подземных выработках работу по устранению неисправностей выполнять значительно сложнее. Путем внешнего осмотра убеждаются в отсутствии повреждений взрывобезопасной оболочки, вводных устройств, рукоятки блокировочного разъединителя, смотровых окон, механической блокировки, наружных заземляющих зажимов, наличии специальных заглушек и резиновых колец в кабельных вводах.

Сопротивление изоляции пускателя напряжением до 660 В измеряют мегомметром на 1000 В, а напряжением 1140 В – мегомметром на 2500 В. При этом измеряют сопротивление между каждой фазой и корпусом пускателя, а также между фазами. Сопротивление изоляции нового пускателя должно быть не менее соответственно 10 и 20 МОм.

При измерении блоки управления и защиты должны быть вынуты во избежание пробоев полупроводниковых элементов.

6. Монтаж пускателей в шахте

К установке в шахте допускаются пускатели, прошедшие ревизию в мастерской на поверхности.

Пускатели к месту установки доставляют с соблюдением мер, исключающих повреждения, устанавливают на подготовленное место с допустимым отклонением относительно рабочего положения на $\pm 15^{\circ}$.

Затем его вскрывают, проверяют, нет ли повреждений, контролируют работу замка быстрооткрываемой крышки, целость всех элементов, надежность присоединения токоведущих частей и др. Кроме того, необходимо убедиться в правильности выбора пускателя по номинальному току и напряжению, установить рабочую уставку на блоках ПМЗ и ТЗП.

Подключение кабелей к МП производится согласно рис. 4 и рис. 5.

Для обеспечения взрывобезопасности кабели уплотняют резиновыми кольцами с концентрическими надрезами, установленными в кабельные вводные устройства. При этом внутренний диаметр резинового кольца должен отличаться от наружного диаметра кабеля не более чем на 2 мм. Запрещается производить уплотнение кабеля изоляционной лентой, сырой резиной, обрезками оболочки гибкого резинового

кабеля и т. п. Резиновое уплотнительное кольцо должно быть упругим и не иметь трещин.

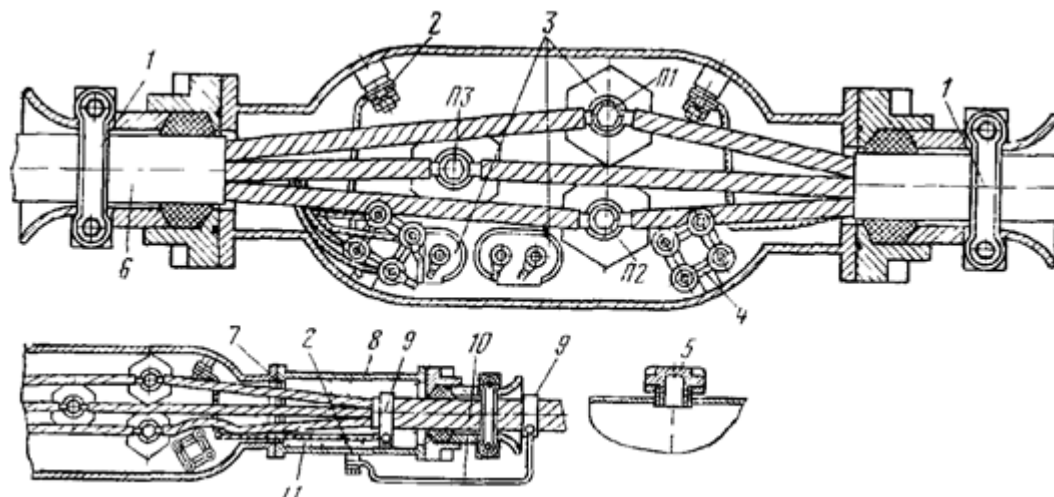


Рис. 4. Сетевая камера вводного устройства пускателя РВИ-250БТ: 1 – кабельные муфты силовых цепей; 2 – заземляющий зажим; 3 – набор проходных зажимов; 4 – колодка опорных зажимов; 5 – пробка заливочного окна; 6 – силовой кабель; 7 – разделительная перегородка; 8 – переходная коробка; 9 – заземляющий хомут; 10 – заземляющая шина; 11 – заливочная масса

Свинцовую оболочку бронированного кабеля присоединяют к внутреннему заземляющему зажиму, промежуточную коробку заливают заливочным составом. После присоединения кабелей неиспользованные кабельные вводы закрывают специальными заглушками с резиновыми уплотнительными кольцами (рис. 6), а затем измеряют сопротивление изоляции присоединенных кабелей. При этом сопротивление изоляции гибких и бронированных кабелей любой длины должно быть не ниже 1 МОм/фазу.

Корпус пускателя заземляют, закрывают крышки отделения сетевого и вывода, запирают быстрооткрываемую крышку и проверяют взрывозащитные зазоры. Затем наносят на пускатель надписи, указывающие на включаемый механизм, а также уставку срабатывания максимальной токовой защиты и защиты от перегрузки. Производят опробование пускателя под напряжением. Убедившись в нормальном функционировании пускателя, проверяют действие БКИ и токовых защит. После этого привод замка быстрооткрываемой крышки опломбируют в закрытом положении

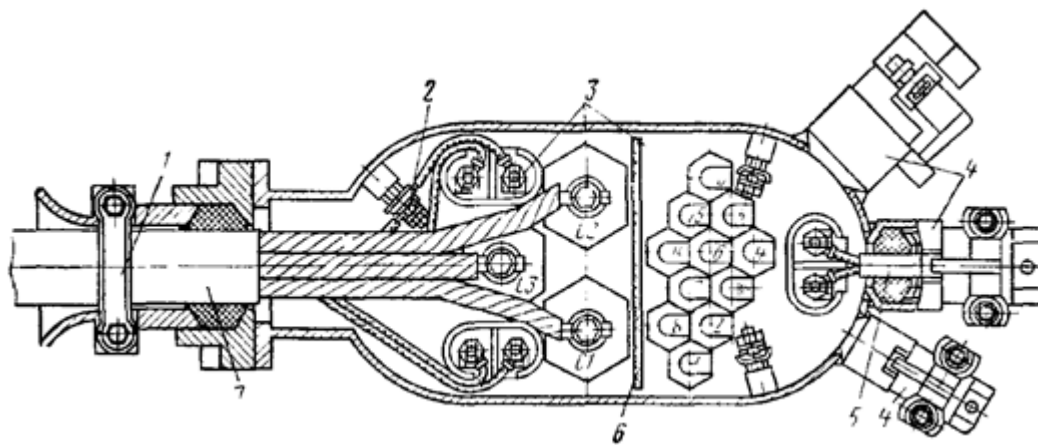


Рис. 5. Моторная камера вводного устройства пускателя ПВИ-250БТ: 1 – кабельная муфта силовой цепи; 2 – заземляющий зажим; 3 – набор проходных зажимов; 4 – кабельное выводное устройство контрольных цепей; 5 – контрольный кабель; 6 – перегородка; 7 – силовой кабель

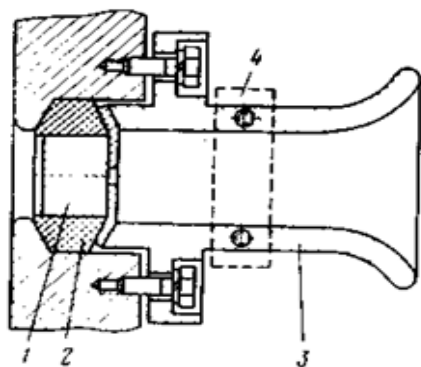


Рис. 6. Кабельный ввод с заглушкой: 1 – заглушка; 2 – уплотнительное кольцо; 3 – уплотняющий фланец; 4 – закрепляющая планка

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ МП В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Надежная и безопасная работа пускателей в шахте обеспечивается периодически проводимыми в процессе эксплуатации осмотрами и ревизиями.

Ежесменный осмотр производят в начале каждой смены без вскрытия оболочки пускателя. При этом проверяют следующее:

1. Место установки пускателя должно исключать возможное обрушение кровли, повреждение транспортными средствами, попадание воды.

2. Чистоту наружных поверхностей пускателя, т.е. отсутствие на них угольной пыли и другого горючего материала.

3. Целость оболочки. Взрывобезопасная оболочка не должна иметь трещин, прожогов, отверстий, неисправных защитных стекол и других повреждений.

4. Наличие крепежных гаек и болтов, их затяжку. Необходимо, чтобы фланцы крышки и корпуса взрывобезопасной оболочки плотно прилегали по всему периметру. Запрещается эксплуатация пускателя при отсутствии или недостаточной затяжке хотя бы одного болта или гайки.

5. Исправность вводных устройств, наличие элементов уплотнения и крепления кабеля. Кабель не должен проворачиваться или перемещаться в осевом направлении.

6. Отсутствие незакрытых взрывонепроницаемой заглушкой кабельных вводов пускателя, которые не используются в работе.

7. Исправность устройств для облегчения открывания крышки и наличие специальных ключей к ним.

8. Наличие пломб на пускателях и надписей, указывающих включаемую технологическую машину, величину уставки максимальной токовой защиты и токовой защиты от перегрузки.

Ежеквартальная ревизия проводится специализированной бригадой с открыванием крышек взрывобезопасной оболочки, разборкой вводов (в случае необходимости), осмотром всех электрических элементов пускателя и выполнением необходимого ремонта. Производится с соблюдением мер электробезопасности.

8. Техника безопасности при эксплуатации пускателей

Работы по ревизии, монтажу (демонтажу), наладке (регулировке), испытаниям и ремонту пускателей, размещенных в различных по степени опасности выработках (зонах), должны производиться с соблюдением технических и организационных мероприятий, направленных на предотвращение взрыва газа или пыли, пожара, поражения электротоком и травмирования электрифицированными машинами. Эти мероприятия регламентируются Инструкцией по безопасному производству работ в подземных электроустановках, Правилами технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ), Руководством по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт, а также Типовой инструкцией по охране труда электрослесаря подземного, Инструкцией по электро-

снабжению и применению электрооборудования напряжением 1140 В в шахтах.

Все работы, связанные с вскрытием оболочек пускателей, могут выполнять только лица, имеющие соответствующую квалификацию и право на производство таких работ. Это право дается экзаменационными комиссиями путем присвоения квалификационной группы по технике безопасности для работы в подземных электроустановках. Квалификационная группа устанавливается в зависимости от стажа работы, навыков и знаний правил ПТЭ и ПТБ в необходимом объеме.

Производитель работы перед вскрытием оболочки пускателя, перед подачей напряжения, а также в течение производства работ должен осуществлять контроль концентрации метана переносным прибором в соответствии с «Инструкцией по замеру концентрации газов в шахте и применению автоматических приборов контроля содержания метана».

9. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В отчете необходимо дать ответы на следующие вопросы:

1. Назначение МП.
2. Конструкция МП. Назначение основных элементов.
3. Функции, выполняемые схемой МП.
4. Работа схемы.
5. Обеспечение взрывозащиты МП, маркировка взрывозащиты.
6. Действие персонала при работе защит МТЗ, БКИ.
7. Проверка работоспособности устройств ПМЗ, ТЗП, БКИ.
8. Основные требования по монтажу и техническому обслуживанию пускателя.

Таблица 1

Технические характеристики пускателей

Тип пускателя	Ном. ток продол. режима, А	Ном. напряже- ние, А	Доп. мощн. двиг. в кат. АС-3, кВт	Пределы уставок, А	Уставка блока БКИ, кОм		Тип контактора	Коммутационная способность	
					преду- предит.	аварийн.		на откл., А	на вкл., А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПВИ-125БТ	125	380/660	55/100	250÷750	100	30	КТ7123У	2500	4600
ПВИ-250БТ	250	380/660	125/200	500÷1500 250÷750 125÷375	100	30	КТУ-4011	4000	7000
ПВР-125	125	380/660/1140	64/105/180	250÷750 125÷375 63÷187	100/200	30/100	КВ1-250	3750/ 3000	6900/ 5600
ПВР-250	250	380/660/1140	105/210/180	500÷1500 250÷750 125÷375	100/200	30/100	КВ1-250	3750/ 3000	6900/ 5600
ПВР-315	315	660/1140	263/450	640÷2240 500÷1750 250÷875	100/200	30/100	КВ1-400	5000/ 3200	9000/ 6000
ПВИ-315Н+R	315	660/1140	64/105/180	250÷750 125÷375 63÷187	100/200	30/100	HR-VS-315	4800	8800

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПВИ-400Н+R	400	660/1140	315/630	$(3\div 12)I_H$	—	100	HR-VS-400	5000	9000
ПВР-125Р	125	380/660/1140	64/105/180	$250\div 750$ $125\div 375$ $63\div 187$	100/200	30/100	KB1-250	3750/ 3000	6900/ 5600
ПВР-250Р	250	380/660/1140	125/210/360	$500\div 1500$ $250\div 750$ $125\div 375$	100/200	30/100	KB1-250	3750/ 3000	6900/ 5600
ПВИР-250Т	250	380/660	125/200	$500\div 1500$ $250\div 750$ $125\div 375$	100	30	КТУ-4011	4000	7000
ПВР-250Д2	250	660/1140	210/360	$500\div 1500$	—	30/100	KB1-250	3750/ 3000	6900/ 5600
ПВИ-400М1Н+R	315	660/1140	250/450	$(3\div 12)I_H$	—	45/100	HR-VS-3	3800	—

