МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
Восточный научно-исследовательский институт
по безопасности работ в горной промышленности
(ВостНИИ)

Государственный Макеевский Ордена Октябрьской революции
научно-исследовательский институт по безопасности работ
в горной промышленности (МакНИИ)

Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструк-
торский и технологический институт взрывозащищенного
и рудничного электрооборудования (ВНИИВЭ)

ВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РУДНИЧНОГО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С СИЛОВЫМИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ПРИБОРАМИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1140 В

Кемерово-Макеевка-Донецк 1979

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Восточный научно-исследовательский институт
по безопасности работ в горной промышленности
(ВостНИИ)

Государственный Макеевский Ордена Октябрьской революции
научно-исследовательский институт по безопасности работ
в горной промышленности (МакНИИ)

Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ВНИИВЭ)

УТВЕРЖДЕНО
Госгортехнадзором СССР
15 декабря 1978г.

УТВЕРЖДЕНО
Министерством угольной промышленности СССР
22 июня 1978г.

ВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РУДНИЧНОГО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С СИЛОВЫМИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ПРИБОРАМИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1140 В

Кемерово–Макеевка–Донецк 1979

УДК [621.382.2/3÷62-82:621.3.027.5]:622.8.

"Временные требования к изготовлению и эксплуатации рудничного взрывобезопасного электрооборудования с силовыми полупроводниковыми приборами напряжением до 1140 В" предназначены для научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов, заводов-изготовителей и угольных шахт, разрабатывающих, изготовляющих и эксплуатирующих рудничное взрывобезопасное электрооборудование с силовыми полупроводниковыми приборами, вступают в действие с 01.03.1979г.

В настоящих требованиях изложены основные положения по безопасному исполнению рудничного взрывобезопасного электрооборудования, созданного на основе силовых полупроводниковых приборов, а также требования безопасности к системе электроснабжения участка шахты с тиристорным приводом с учетом особенностей исполнения цепей управления, защит и сигнализации.

Требования разработаны:

- Восточным научно-исследовательским институтом по безопасности работ в горной промышленности (ВостНИИ);
- Государственным Макеевским ордена Октябрьской революции научно-исследовательским институтом по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ);
- Всесоюзным научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ВНИИВЭ) -

на основании выполненных научно-исследовательских работ с учетом результатов контрольных испытаний опытных образцов рудничного тиристорного электрооборудования и опыта его эксплуатации в угольных шахтах.

В разработке требований принимали участие:

от ВостНИИ - Каймаков А.А., Демидов В.Я., Кашицын Г.Т., Высоцкий В.П., Горохов Е.П., Рошкованов А.Д., Дукьянова А.Г.;

от МакНИИ - Колосюк В.П., Ковалев П.Ф., Сумин И.Ф., Гринь К.А., Петриенко В.Д.;

от ВНИИВЭ - Коринев Б.Л., Дзюбан В.С., Дикий Ю.А., Кононенко В.П., Хорунжий Ю.С., Оборотов В.Д.

I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Настоящие требования распространяются на вновь разрабатываемое взрывобезопасное электрооборудование напряжением до 1140 В, созданное на основе силовых полупроводниковых приборов (СПП), в дальнейшем для сокращения именуемое "тиристорными устройствами" (бесконтактные и бездуговые коммутационные аппараты, статические преобразователи, регуляторы и стабилизаторы напряжения и тока, автоматические выключатели и коротители), предназначенное для работы в шахтах, опасных по газу или пыли (см.приложение).

I.2. Во всем остальном, не оговоренном настоящими требованиями, тиристорное устройство должно соответствовать требованиям "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах", "Правилам изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ОАА, 684, 053-67)" и требованиям ПТЭ угольных и сланцевых шахт, касающихся эксплуатации электрооборудования.

I.3. Техническое задание на изготовление тиристорного устройства должно быть согласовано с МакНИИ или ВостНИИ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНЕНИЮ ТИРИСТОРНЫХ УСТРОЙСТВ

2.I. Бесконтактные коммутационные аппараты должны иметь устройство контроля появления напряжения на отходящем подсоединении при отсутствии сигнала на включение. Устройство контроля должно воздействовать на отключение контактного защитного аппарата.

2.2. Коммутационная способность бесконтактных и бездуговых коммутационных аппаратов должна быть не менее IO-кратных значений их номинальных токов.

2.3. Охлаждение силовых вентилей и тиристоров может быть естественным и принудительным. Принудительное охлаждение (прямое или косвенное) допускается производить водой, предназначенной для орошения очистных и подготовительных забоев.

2.4. Тиристорное устройство должно выполняться с защитой от перегрева силовых вентилей и тиристоров. Требования к защите от перегрева оговариваются в ТУ на тиристорное устройство.

2.5. Нагрев силового полупроводникового прибора, встроенного во взрывозащищенную оболочку, рабочими токами нагрузки не должен

превышать 90% температуры, допустимой для данного силового полупроводникового прибора.

2.6. Для охлаждения вентилей и тиристоров допускается применять металлические радиаторы, серийно изготавливаемые и поставляемые совместно с силовыми полупроводниковыми приборами. При применении радиаторов, выполненных из алюминия или его сплавов, катодные и анодные выводы силовых вентилей и тиристоров должны подсоединяться в электрическую цепь посредством жестких медных зажимов.

2.7. Тиристорное устройство должно исключать возможность самопроизвольного включения при двукратных коммутационных перенапряжениях сети.

2.8. В тиристорных устройствах должн применяться силовые полупроводниковые приборы с керамическим корпусом, соответствующие требованиям §I.8.20 ПИВРЭ.

2.9. В тиристорных устройствах рекомендуется иметь не более двух последовательно включенных в фазу (или плечо моста) силовых вентилей или тиристоров. Параллельное (согласное) включение допускается только для СПП с разбросом прямого падения напряжения в открытом состоянии не более ±0,02 В.

2.I0. В схеме тиристорного устройства должно предусматриваться устройство, облегчающее поиск неисправностей. Рекомендуется световая индикация отказа силовых полупроводниковых приборов или их блоков в целом.

2.II. Тиристорные устройства или их отдельные блоки (например, блоки силовых вентилей и тиристоров, блоки фильтров силовой цепи, регулируемого выпрямителя и инвертора, электронный блок аппаратуры управления и регулирования и т.д.), как правило, должны выполняться в одной взрывонепроницаемой оболочке. Допускается размещать силовые блоки тиристорных устройств в нескольких взрывонепроницаемых оболочках, соединенных между собой гибким кабелем с помощью штепсельных разъемов и электрически сблокированных с коммутационным контактным аппаратом. При этом длина перемычек гибкого кабеля не должна превышать 5 м.

2.I2. Блоки с силовыми полупроводниковыми приборами,а также блоки без искрящих электрических элементов (трансформаторы,дроссели, фильтры и т.д.), сложных тиристорных устройств (регулируе-

мых выпрямителей, частотных преобразователей) могут размещаться в оболочке, заполненной негорючей жидкостью, зернисто-жидкостным наполнителем или гидрофобизированным песком.

Изготовление тиристорных устройств с наполнителями должно производиться в соответствии с разделами 4 и 7 ПИВРЭ и "Временными требованиями к взрывозащите и испытаниям рудничных электротехнических устройств с зернисто-жидкостным наполнителем".

2.13. Конструкция тиристорных устройств напряжением 1140 В должна обеспечивать возможность визуального контроля выключенного положения контактов разъединителя через смотровые окна. Разъединитель данного тиристорного устройства должен иметь положение "заземлено".

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЧАСТКА ШАХТЫ С ТИРИСТОРНЫМ ПРИВОДОМ

3.1. *Требования к системе электроснабжения*

3.1.1. В системе электроснабжения горных машин с тиристорным электроприводом должны предусматриваться следующие виды защит:

а) защита от утечек тока на землю;

б) защитное заземление;

в) защита от токов коротких замыканий;

г) нулевая защита;

д) защита от э.д.с., генерируемой отключенными электродвигателями;

е) защита от включения напряжения при сниженном сопротивлении изоляции относительно земли;

ж) температурная защита электродвигателей и трансформаторов.

3.1.2. Тиристорное устройство должно быть защищено от действия токов короткого замыкания, превышающих допустимые для них значения. Не допускается увеличение длины кабеля с целью снижения токов короткого замыкания.

3.1.3. Питание горных машин с регулируемым тиристорным и нерегулируемым асинхронным приводом может осуществляться как от

отдельных подстанций, так и от одной подстанции, если при этом обеспечивается защита от утечек тока как при одновременной, так и раздельной работе этих машин в любых режимах (нормальных и аварийных), а также исключается влияние одной системы на снижение безопасных свойств другой.

3.2. Защита от токов коротких замыканий

3.2.1. Защита должна обладать поперечной селективностью и обеспечивать надежное отключение при коротких замыканиях в отходящем присоединении во всех возможных режимах работы тиристорных устройств.

3.2.2. Полное время срабатывания защиты при возникновении к.з. в отходящем присоединении во всех возможных режимах работы тиристорного устройства не должно превышать 0,1 с. В тиристорных устройствах для защиты отходящих присоединений рекомендуется выполнять "сеточную защиту", т.е. отключение или включение силовых тиристоров путем снятия или подачи сигнала на управляющий электрод тиристора.

Для трехфазных сетей с частотой 50 Гц время срабатывания "сеточной защиты" должно составлять не более 0,01 с.

3.2.3. При срабатывании защиты от токов коротких замыканий, возникающих в защищаемом участке сети, она должна самоблокироваться и не допускать автоматической или дистанционной деблокировки.

3.2.4. Защита от коротких замыканий должна иметь устройство для проверки ее исправности без подачи напряжения в отходящую линию.

3.2.5. Защиту от токов короткого замыкания рекомендуется выполнять с самоконтролем исправности элементов схемы.

3.3. Защита от утечек тока

3.3.1. Защита от утечек тока должна постоянно контролировать включенную сеть и обеспечивать отключение защищаемой сети при возникновении тока утечки 0,025 А и более.

3.3.2. Защита от утечек должна обеспечиваться как на стороне трехфазного синусоидального напряжения, так и на стороне выпрямленного напряжения с учетом влияния параметров сети переменного

тока на токи утечки сети постоянного тока на всем диапазоне регулирования напряжения, а также при поврежденных полупроводниковых приборах и нарушенной изоляции их цепей.

Допускается в сети с тиристорным преобразователем применять дополнительные защитные устройства, если устройство общесетевой защиты не в полной мере обеспечивает защиту от утечек на всех участках сети при условии, что они не влияют на работу общесетевой защиты.

3.3.5. Устройство защиты от утечек должно быть рассчитано на работу в сети с суммарной емкостью одного провода относительно земли до и после преобразователя, как правило, до I мкФ. Емкости на стороне переменного и на стороне выпрямленного напряжений определяются схемой электроснабжения привода постоянного тока. Устройство защиты должно быть рассчитано на работу в сети с емкостью:

- на стороне переменного напряжения-не менее 0,I мкФ на фазу;
- на стороне выпрямленного напряжения - не менее 0,I мкФ на полюс.

3.3.6. Номинальная уставка отключающего сопротивления симметричной трехфазной утечки (критическое сопротивление изоляции) в устройстве защиты должна составлять не менее:

а) при напряжении питающей сети 380 В
- на стороне переменного тока 20 кОм на фазу;
- на стороне выпрямленного напряжения II кОм на полюс;

б) при напряжении питающей сети 660 В
- на стороне переменного тока 30 кОм на фазу;
- на стороне выпрямленного напряжения I8 кОм на полюс;

в) при напряжении питающей сети II40 В
- на стороне переменного тока 60 кОм на фазу;
- на стороне выпрямленного напряжения 32 кОм на полюс.

3.3.7. Общее время срабатывания устройства защиты и отключающего аппарата при создании внезапной утечки на одной из фаз или полюсов сети через сопротивление I кОм, изменении емкости сети в диапазоне, указанном в п.3.3.6, и сопротивлении изоляции сети не должно превышать:

- для аппаратов на напряжение 380 В 0,2 с;

- для аппаратов на напряжение 660 В 0,I5 с;
- для аппаратов на напряжение II40 В 0,085 с.

Собственное время срабатывания защиты при времени срабатывания отключающего аппарата 50 мс и сопротивлении однофазной (однополюсной)утечки I кОм не должно превышать:

- для аппаратов на напряжение 380 В 0,I5 с;
- для аппаратов на напряжение 660 В 0,I с;
- для аппаратов на напряжение II40 В 0,035 с.

При отключении сети быстродействующими коммутационными аппаратами допускается увеличение собственного времени срабатывания устройства защиты до значений, при которых общее время прерывания тока не превысит величин, указанных выше. При сопротивлении утечки, равном уставке защиты, время срабатывания не нормируется.

3.3.8. Устройства защиты от утечек должны быть устойчивы против ложных срабатываний во всех нормальных режимах работы привода постоянного тока и не давать более одного ложного срабатывания из серии в I00 опытов в наиболее тяжелом режиме, из условий устойчивости против ложных срабатываний режима привода при сопротивлении утечки, равном I,5 сопротивления срабатывания.

3.3.9. В устройствах общесетевой защиты от утечек тока должны применяться схемы с самоконтролем исправности основных элементов. Допускается выполнять устройства защиты от утечек без самоконтроля исправности основных элементов, если их надежность соответствует I классу (см.РТМ 24.070.26-73).

3.3.I0. Для обеспечения требуемого уровня безопасности эксплуатации системы электроснабжения с приводом постоянного тока, кроме подключения к ней аппарата защиты от утечек на стороне выпрямленного напряжения, необходимо предусматривать устройство, ограничивающее время существования в сети напряжения не более 0,3 с после отключения ее защитной аппаратурой, или устройство, обеспечивающее ограничение кратковременного тока утечки, исходя из критерия электробезопасности 50 мА·с.

3.4. Схема сигнализации, контроля и управления

3.4.1. Схема дистанционного управления тиристорным приводом должна удовлетворять требованиям "Временных нормативов по технике безопасности на систему дистанционного управления угледобывающих комплексов для пологих пластов", разработанным МакНИИ и ВостНИИ.

3.4.2. Управление и контроль за работой передвижных забойных машин рекомендуется осуществлять по обособленному контрольному кабелю или радиоканалу с персональным пультом управления.

3.4.3. Допускается использовать для цепей управления контрольные жилы силового гибкого экранированного кабеля, если цепи и элементы схем управления изолированы от заземленных электрических цепей.

3.4.4. В случаях, когда управление машиной осуществляется с переносного пульта радиоуправления, в качестве канала передачи информации от забойной машины на тиристорные аппараты управления регулирования и защиты может быть использована жила (контур) заземления гибкого кабеля, питающего передвижную забойную машину. При этом в соответствии с пунктом 3.5.1 или 3.5.2 должна быть обеспечена искробезопасность контура заземления.

3.4.5. Цепи управления и контроля должны иметь защиту от потери управляемости при обрывах и коротких замыканиях.

3.4.6. Схема управления забойной машины должна обеспечивать возможность подключения датчика газовой защиты при его установке непосредственно на машине.

3.4.7. Цепи управления и контроля должны быть помехоустойчивы к э.д.с., наводимым силовыми цепями переменного и постоянного тока во всем диапазоне регулирования нагрузок, а также в аварийных режимах.

3.4.8. Пульт управления электроприводом должен иметь исполнение РО. При радиоуправлении питание пульта должно осуществляться от индивидуального источника питания.

При радиоуправлении аппаратура должна обеспечивать устойчивую передачу команд с пульта управления при удалении машиниста от привода забойной машины не менее чем на 15 м.

3.5. Заземление передвижных забойных машин

3.5.I. В контуре заземления передвижной машины не должно наводиться э.д.с., опасных в отношении искрения.

3.5.2. Для передвижных забойных машин должен быть обеспечен автоматический контроль сопротивления цепи (контура) заземления с действием на отключение источника питания. Сопротивление цепи заземления не должно превышать 50 Ом.

3.5.3. Допускается включение последовательно с заземляющей жилой кабеля вторичных обмоток высокочастотных трансформаторов или других элементов управления при условии:

- суммарное сопротивление жилы заземления с включенными элементами не должно превышать I Ом;
- должна обеспечиваться термическая устойчивость всех элементов цепи заземления при протекании по ней максимально возможного тока двухфазного замыкания на землю в течение времени отключения сети защитой.

3.5.4. Рекомендуется встраивать в силовые цепи или контур заземления устройство для гашения э.д.с., обеспечивающее искробезопасность цепей контура заземления передвижной забойной машины.

4.ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ТИРИСТОРНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

4.I. Аварийное отключение отдельных машин или комплекса в целом, отключение после прекращения работы комплекса на длительное время, отключение для осмотра и ремонта, а также отключение от воздействия защит и блокировок должно производиться при помощи контактных аппаратов, располагаемых до тиристорных устройств со стороны источника питания (см.рис.6 приложения).

4.2. В системе электроснабжения участка должно быть предусмотрено автоматическое отключение электрической сети, в случае появления в месте расположения электрооборудования недопустимой по ПБ концентрации метана, с помощью аппаратуры газовой защиты, воздействующей на контактные аппараты, установленные в выработках со свежей струей воздуха.

4.3. Механиками (помощниками механика) участка, электроснабжение которого осуществляется от тиристорных преобразователей напряжением до II40 В, могут быть лица, имеющие высшее или среднее горно-техническое образование, стаж работы по специальности не менее одного года и У квалификационную группу по технике безопасности.

4.4. Электрослесарями по ремонту электрооборудования и обслуживанию системы электроснабжения с тиристорным электроприводом напряжением до II40 В могут быть лица, имеющие образование не менее 8 классов, стаж работы по специальности не менее года, квалификационную группу по технике безопасности не ниже Ш, прошедшие специальную подготовку и проверку знаний.

4.5. Машинисты комбайнов и их помощники, обслуживающие комбайны с тиристорным электроприводом, должны иметь образование не ниже 8 классов, стаж работы по специальности на газовых шахтах не менее одного года и квалификационную группу не ниже Ш, а также пройти дополнительную подготовку по вопросам безопасной эксплуатации электрооборудования комбайна с тиристорным электроприводом напряжением II40 В.

Приложение

ПОЯСНЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЙ И ТЕРМИНОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В НАСТОЯЩИХ "ВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЯХ..."

I. Бесконтактный коммутационный аппарат – электрический аппарат, осуществляющий коммутационную операцию без перемещения и разрушения его деталей (ГОСТ I7703–72).

Примеры схем бесконтактных коммутационных аппаратов приведены на рис. I,а,б,в,г.

При включенном положении силовые вентили и тиристоры данных аппаратов находятся под нагрузкой. Контактный защитный аппарат, установленный перед тиристорным коммутатором, кроме защитных функций, выполняет роль гальванического разрыва линии при аварийных отключениях и оперативном обслуживании отходящего присоединения.

2. Бездуговой коммутационный аппарат – электрический аппарат, осуществляющий коммутацию электрической цепи и проведение тока без образования дугового разряда.

Примеры схем бездуговых коммутационных аппаратов приведены на рис. 2,а,б,в.

Силовые вентили и тиристоры данных аппаратов работают только в период коммутации (включении и отключении) электрической цепи.

При включенном состоянии бездугового аппарата СПП либо закорочены силовыми контактами, либо отключены вспомогательными контактами.

3. Статический преобразователь – электротехническое устройство, выполненное на основе СПП, осуществляющее преобразование переменного напряжения (тока) в постоянное, постоянного – в переменное, или преобразование одной частоты переменного тока в другую (рис.3,4).

Статические преобразователи (выпрямители и частотные преобразователи), как правило, выполняются с регулируемыми выходными параметрами (напряжения, тока, частоты), поэтому они иногда называются статическими регуляторами напряжения или тока.

Статические стабилизаторы напряжения или тока имеют структур-

ные схемы, подобные приведенным на рис.3 и 4 со стабилизированными выходными параметрами (напряжения, тока, частоты).

Силовые вентили и тиристоры статических преобразователей и стабилизаторов осуществляют коммутацию электрической цепи, регулирование выходных параметров (напряжения, тока, частоты) или их стабилизацию и при включенном положении устройства постоянно проводят нагрузочные токи.

Контактный защитный аппарат, встроенный в статический преобразователь, предназначен для аварийных защитных отключений, а также для гальванического разрыва линий при оперативных работах.

4. Автоматический выключатель - электрический аппарат, предназначенный для включения и отключения электрической цепи. Как правило, автоматические выключатели осуществляют коммутацию цепей при токах короткого замыкания и перегрузках и предназначены для нечастых коммутаций.

На рис.5. приведен пример структурной схемы быстродействующего автоматического выключателя с полупроводниковым коротителем. В начальный период к.з. или перегрузки сети срабатывает полупроводниковый быстродействующий коротитель и закорачивает (изолирует) поврежденную отходящую от автомата линию, а затем срабатывает контактный защитный аппарат, сначала закорачивая линию, затем отключая ее.

Силовые вентили и тиристоры данного автомата нагружены кратковременно только в начальный период к.з. или перегрузки. При нормальной работе сети СШ не нагружены (находятся в запертом состоянии).

В принципе автоматический защитный аппарат может быть выполнен по схемам, приведенным на рис.I,а,б,в,г. В этом случае, при включенном состоянии аппарата, СШ будут постоянно обтекаться токами нагрузки, а при выключенном тиристорном блоке в отключенной сети будут протекать токи холостого хода (токи утечки при запертых СШ). На данном уровне создания и производства силовых вентилей и тиристоров при напряжении участковых шахтных сетей 380 В и выше токи холостого хода СШ являются искроопасными.

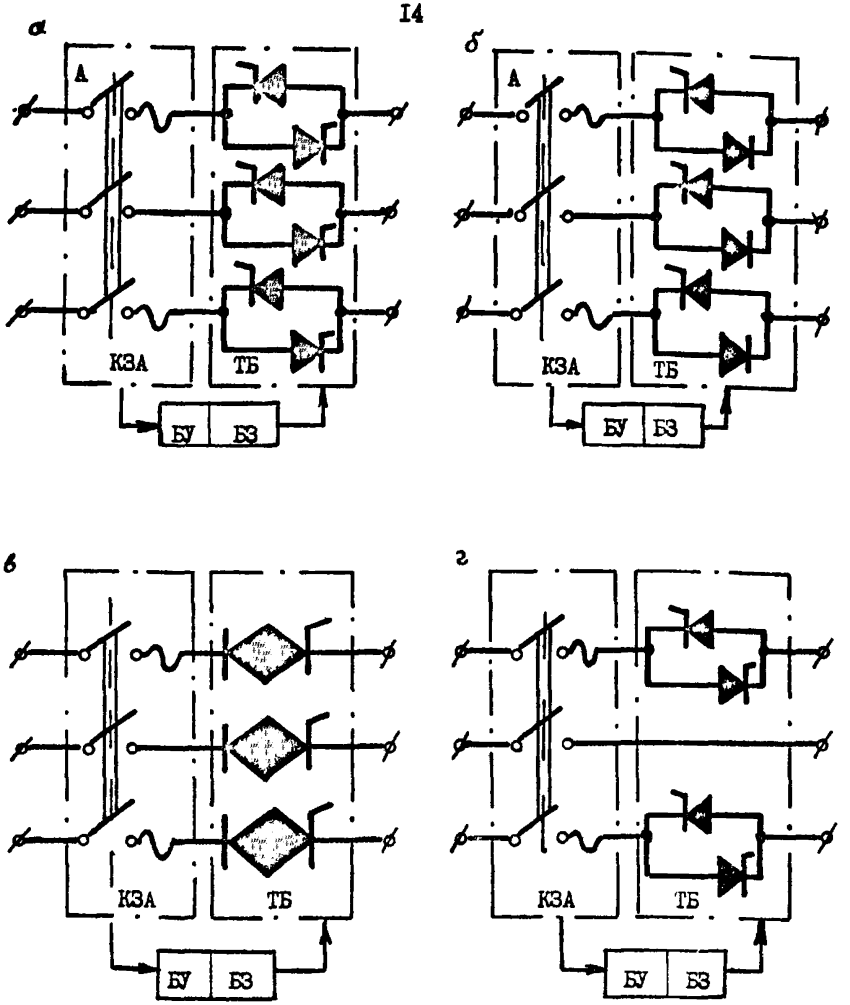

Рис.I. Примеры схем коммутационных аппаратов на силовых приборах:

а–на шести тиристорах (по 2 в фазу,включенных встречно-параллельно); б–на трех тиристорах и трех вентилях,включенных встречно-параллельно; в–на симметричных тиристорах по одному в фазу; г–на тиристорах в двух фазах

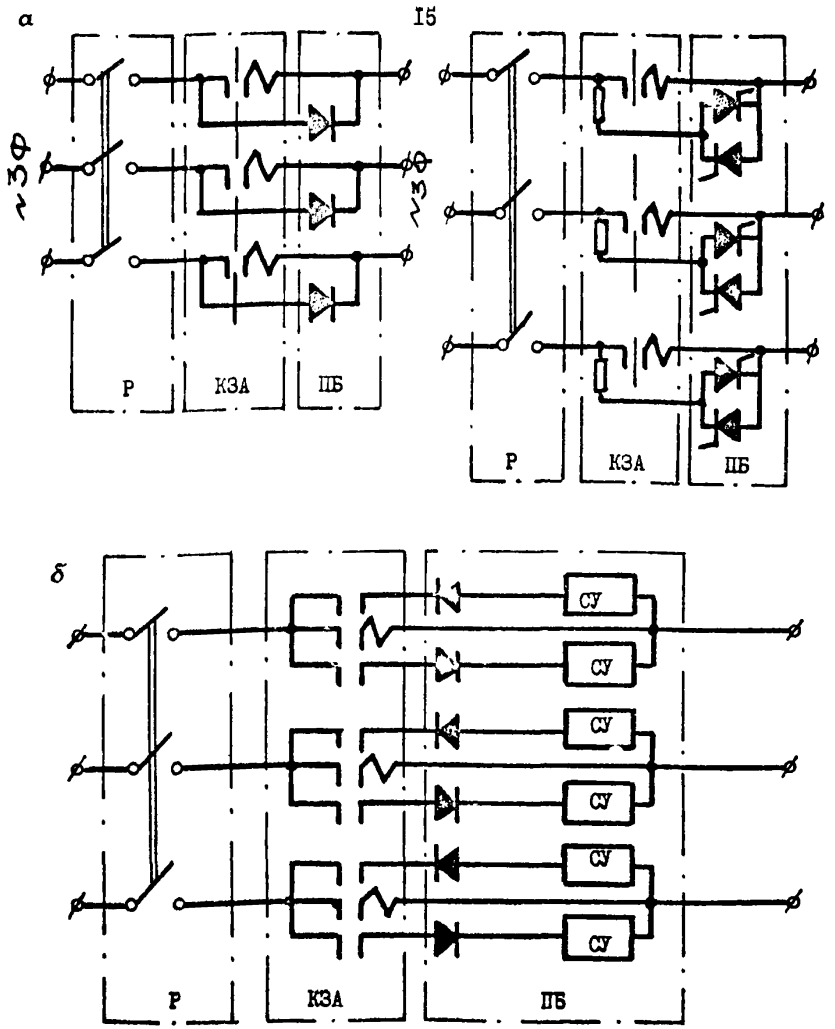

Рис.2. Примеры схем бездуговых коммутационных аппаратов:
Р – разъединитель; КЗА – контактный защитный аппарат;
ПБ – полупроводниковый блок; СУ – синхронное устройство;
а – встречное включение вентилей; б – встречно-параллельное включение тиристоров

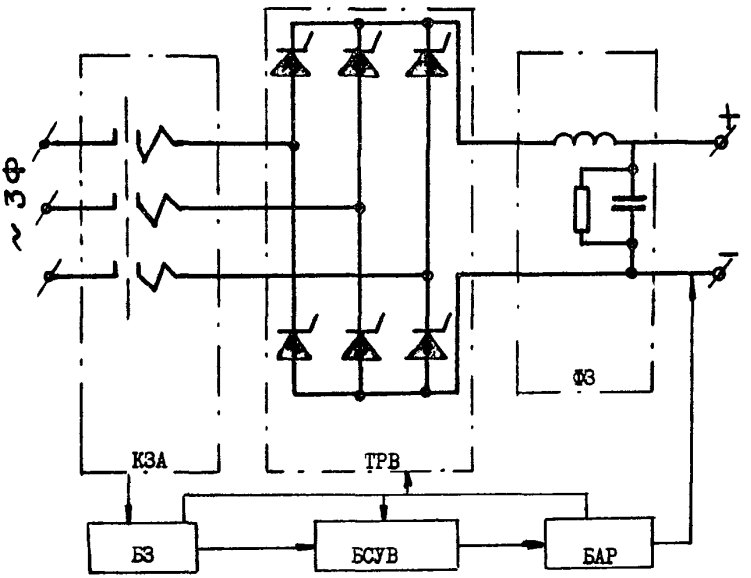

Рис.3. Пример схемы статического выпрямителя (стабилизатора) напряжения;

КЗА – контактный защитный аппарат;
ТРВ – тиристорный регулируемый выпрямитель;
ФЗ – фильтр сглаживающий;
БСУВ – блок системы управления выпрямителем;
БАР – блок авторегулирования напряжения (тока).

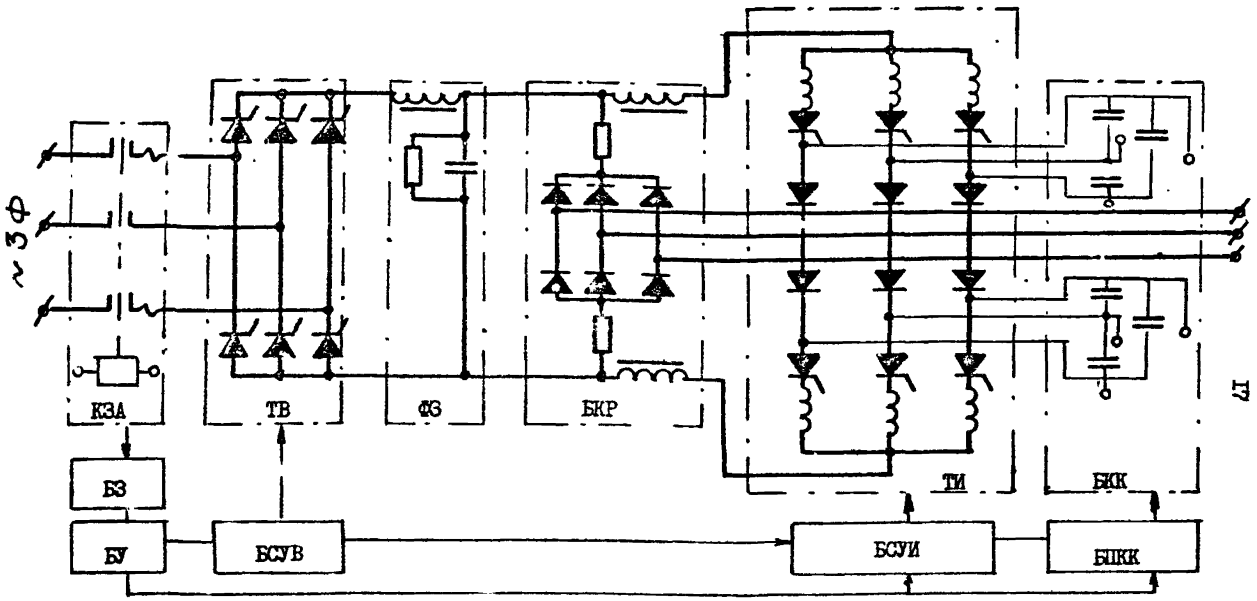

Рис.4. Схема тиристорного преобразователя частоты:

КЗА – контактный защитный аппарат;
ФЗ – фильтр сглаживающий;
ТИ – тиристорный инвертор:
БЗ–БУ– блоки защиты и управления;
БСУИ –блок системы управления инвертором
ТВ – тиристорный выпрямитель;
БКР– блок коммутации реактивной энергии;
БКК– блок коммутации конденсаторов;
БСУВ– блок системы управления выпрямителем;

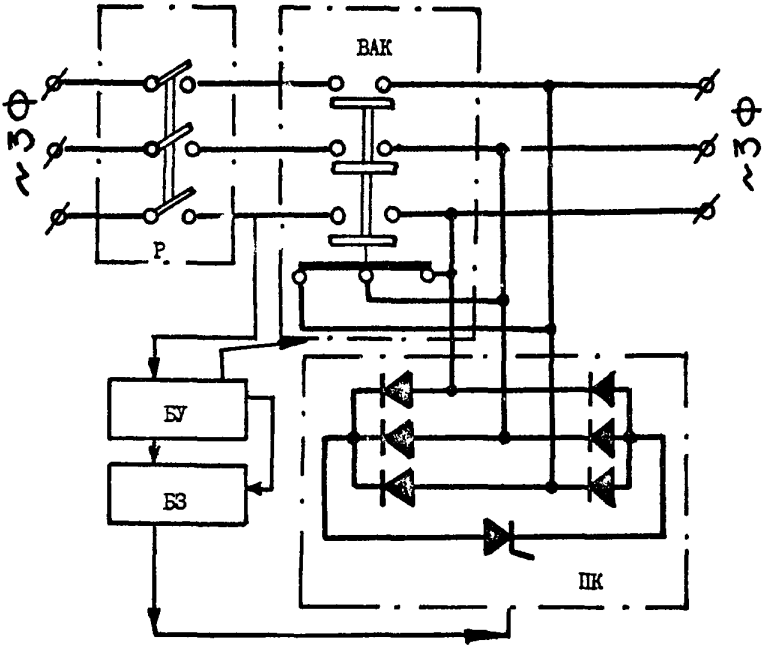

Рис.5. Пример схемы защитного бнотродействующего автоматического выключателя:

Р - разъединитель;

ВАК- выключатель автоматический контактный;

ПК- полупроводниковый бнотродействующий коротитель;

БУ и БЗ-блоки управления и защиты

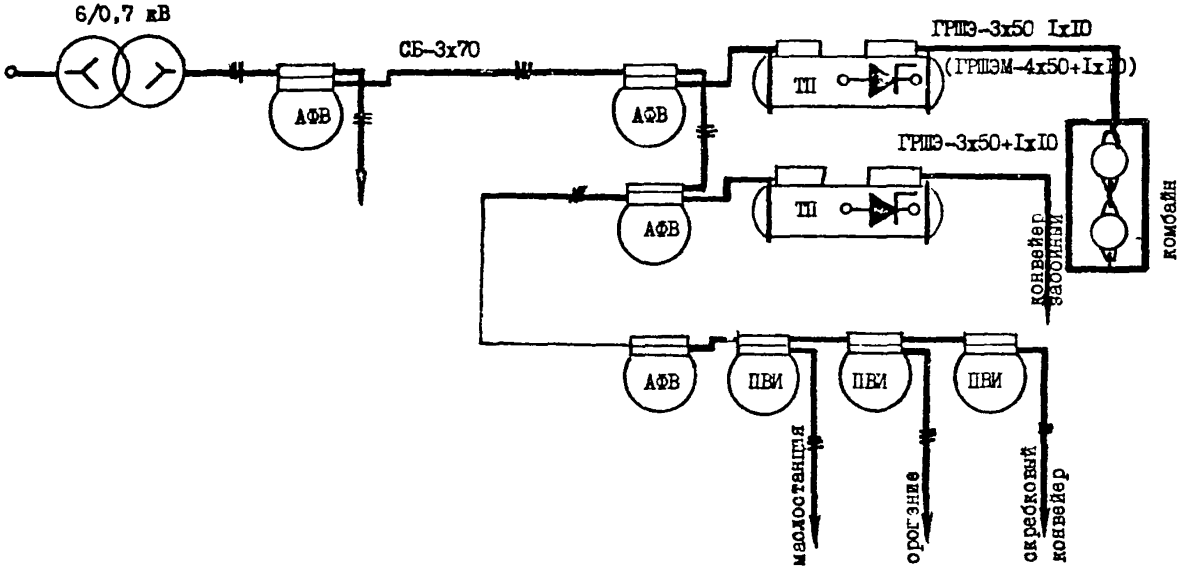

Рис.6. Вариант схемы электроснабжения участка с тиристорным приводом

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНЕНИЮ ТИРИСТОРНЫХ УСТРОЙСТВ	3
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЧАСТКА ШАХТЫ С ТИРИСТОРНЫМ ПРИВОДОМ	5
3.I. Требования к системе электроснабжения	5
3.2. Защита от токов коротких замыканий	6
3.3. Защита от утечек тока	6
3.4. Схема сигнализации, контроля и управления ...	9
3.5. Заземление передвижных забойных машин	I0
4. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ТИРИСТОРНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ	I0
ПРИЛОЖЕНИЕ	I2

Ответственный за выпуск Демидов В.Я.
Составители Высоцкий В.П., Кашицын Г.Е.

Объем 0,86 п.л. Тираж 330 экз.
Заказ № 58 1979г.

Кемерово. Ротапринт ВостНИИ

gost.e-ecolog.ru