

Содержание

Введение

1 Технологическая часть

1.1 Назначение

1.2 Устройство

1.3 Технические данные

1.4 Монтаж

1.5 Техническое обслуживание

1.6 Ремонт

2 Охрана труда

3. Список используемых источников

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Техническое обслуживание и ремонт высоковольтных предохранителей	Лит.	Лист	Листов
Провер.								
Реценз.								
.				
Утверд.				

Введение

Одним из важнейших показателей уровня технического развития любой страны является уровень развития ее энергетики. Современная энергетика - это в основном электричество, т. е. производство и потребление электрической энергии определяют уровень развития государства.

Электрическая энергия используется во всех отраслях промышленности, строительства, транспорта и сельского хозяйства вследствие ряда присущих только ей свойств: ее можно передавать на большие расстояния, а также преобразовывать в другие виды энергии - механическую, тепловую, химическую.

Возможность передачи электрической энергии на расстояния, достигающие нескольких сотен и даже тысяч километров, обуславливает строительство электростанций вблизи мест нахождения топлива или на многоводных реках, что оказывается более экономичным, чем подвозить большое количество топлива к электростанциям, расположенным вблизи потребителей электроэнергии.

Возможность преобразования электрической энергии в механическую с помощью электроприводов, т. е. применение для получения энергии конструктивно простых и удобных для эксплуатации электродвигателей вместо громоздких и сложных паровых машин и двигателей внутреннего сгорания, позволяет более рационально использовать производственные площади предприятия, снижать эксплуатационные расходы, осуществлять автоматизацию производственных процессов. Вот почему современные промышленные предприятия насыщаются электродвигателями мощностью от нескольких ватт до нескольких сотен и даже тысяч киловатт.

Незаменима роль электричества в автоматизации и телеуправлении производственных процессов. Здесь ни один вид энергии, известный современной науке, не может полностью заменить электрическую энергию.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1 Основная часть

1.1 Назначение предохранителей

Предохранитель - это коммутационный электрический аппарат, предназначенный для отключения защищаемой цепи разрушением специально предусмотренных для этого токоведущих частей под действием тока, превышающего определенное значение.

Другими словами, предохранители служат для защиты электрических цепей и электроустановок от недопустимых токов нагрузки или токов короткого замыкания.

В большинстве предохранителей отключение цепи происходит за счет расплавления плавкой вставки, которая нагревается протекающим через нее током защищаемой цепи. После отключения цепи необходимо заменить перегоревшую вставку на исправную. Эта операция производится вручную или автоматически заменой всего предохранителя.

Предохранители характеризуются номинальным током плавкой вставки и номинальным током предохранителя.

Номинальным током плавкой вставки называют ток, рассчитанный для ее длительной работы, а *номинальным током предохранителя* — наибольший ток из номинальных токов плавких вставок, допускаемых к применению в данном предохранителе.

Номинальная частота тока предохранителей должна соответствовать ГОСТ 6697-83.

Номинальный ток предохранителя при верхнем рабочем значении температуры воздуха должен соответствовать ГОСТ 6827-76.

В нормальном режиме теплота, выделяемая током нагрузки в плавкой вставке, передается в окружающую среду и температура всех частей предохранителя не превышает допустимую. При перегрузках или КЗ температура вставки увеличивается и она расплавляется. Чем больше протекающий ток, тем меньше время плавления. Эта зависимость называется *защитной (времятоковой) характеристикой* предохранителя.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Предохранители не должны отключать электрическую цепь при протекании условного тока неплавления и должны отключать цепь при протекании условного тока плавления в течение определенного времени, зависящего от номинального тока.

Чтобы уменьшить время срабатывания предохранителя, применяются плавкие вставки из разного материала, специальной формы, а также используется металлургический эффект.

Предохранители должны изготавливаться:

- 1) По номинальному напряжению
- 2) По номинальному току основания предохранителя и плавкой вставки
- 3) По количеству полюсов – однополюсные,
- 4) По наличию указателя срабатывания и бойка – без указателя срабатывания и бойка,
- 5) По наличию контактов вспомогательной цепи – без контактов вспомогательной цепи,
- 6) По виду присоединения проводников к выводам предохранителя:
 - с задним присоединением,
 - с передним присоединением,
- 7) По способу монтажа – для установки на изоляционных основаниях комплектных устройств,

Конструкция запирающих устройств должна обеспечивать невозможность выпадения или недопустимого смещения держателя плавкой вставки при вибрации и ударных сотрясениях, могущих вызвать разрывы тока в цепи или значительное увеличение нагрева контактов.

Выбор предохранителей производится:

- 1) По номинальному напряжению: $U_{ном} = U_{сети}$
- 2) По току основания предохранителя $I_{ном} \geq I_{норм.расч}$; $k_{пг} I_{ном} \geq I_{норм.расч}$
- 3) По номинальному току плавкой вставки

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Номинальный ток плавкой вставки выбирается так, чтобы в нормальном режиме и при допустимых перегрузках отключения не происходило, а при длительных перегрузках и КЗ цепь отключалась возможно быстрее. При этом соблюдаются условия избирательности защиты.

Номинальный ток предохранителя согласуется с выбранным номинальным током плавкой вставки.

Предохранители, выбранные по нормальному режиму, проверяются по предельно отключаемому току: $I_{откл.ном} \geq I_{по}$

Высоковольтные предохранители токоограничивающие ПКТ, ПКН, ПКЭ, и ПКЭН предназначены для защиты: силовых трансформаторов , воздушных и кабельных линий ПКТ 101...ПКТ104, трансформаторов напряжения (ПКН001) в электроустановках трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц на номинальные напряжения 3-35 кВ; силовых электрических цепей (ПКЭ106..ПКЭ108) и трансформаторов напряжения (ПКЭН006) переменного тока частотой 50 и 60 Гц в комплектных распределительных устройствах экскаваторов и передвижных электростанций на номинальные напряжения 6, 10 и 35 кВ.

Условия эксплуатации: высота над уровнем моря не более 1000 м; при применении предохранителей высоковольтных ПКЭ и ПКЭН на железнодорожном транспорте - до 1400 м. Верхнее значение температуры окружающего воздуха для предохранителей высоковольтных ПКЭ и ПКЭН 60°С. Рабочее положение в пространстве - вертикальное (для высоковольтных предохранителей ПКЭ и ПКЭН допускается крен до 15° и дифферент до 19°). Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли.

Климатическое исполнение высоковольтных предохранителей:

У1 - наружной установки;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

У2 - установка под навесом в помещениях без прямого воздействия атмосферных осадков,

в транспорте;

У3 - В помещении.

Высоковольтный предохранитель предназначен для автоматического однократного отключения электрической цепи при коротком замыкании или перегрузке. Короткое замыкание возникает при нарушении изоляции электрических цепей: старение и вследствие этого пробой изоляции, механические повреждения проводников, неисправность оборудования и другие причины. Оно сопровождается увеличением токов до величин, многократно превосходящих номинальные значения. При этом термический эффект от токов короткого замыкания может ускорить старение и повреждение изоляции, вызвать сваривание и выгорание контактов, потерю механической прочности токоведущих шин и проводов.

Если произойдет плавка некоторых проводников или составляющих частей электрооборудования, электрическая дуга может вызвать повреждение оборудования, пожар и создать опасность для персонала. При этом защитная аппаратура должна за короткий промежуток времени ограничить энергию, связанную с повреждением.

В этом случае наиболее надежную защиту обеспечивают плавкие предохранители.

Плавкие предохранители имеют ряд преимуществ, наиболее важными из которых являются:

1. Металлические элементы внутри предохранителя плавятся непосредственно под воздействием аварийного тока;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2. Процесс гашения дуги полностью закрыт, что препятствует выходу ионизированных газов;
3. Очень высокая скорость срабатывания и отключающая способность;
4. Способность отключать токи от миллиампер до нескольких тысяч ампер;
5. Повышение качества электропитания, экономичность;
6. Безопасность персонала;
7. Простота замены после срабатывания на новый;
8. Не требует технического обслуживания;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.2 Устройство

Основными элементами предохранителя являются: корпус, плавкая вставка (плавкий элемент), контактная часть, дугогасительное устройство и дугогасительная среда.

Предохранители типа ПКТ (с кварцевым песком) изготавливают на напряжения 6 ... 35 кВ и номинальные токи 40 ... 400 А. Наиболее широкое распространение получили предохранители ПКТ-10 на 10 кВ, устанавливаемые на стороне высшего напряжения сельских трансформаторных подстанций 10/0.38 кВ. Патрон предохранителя (рис. 1) состоит из фарфоровой трубки 3, заполненной кварцевым песком, которая армирована латунными колпачками 2 с крышками 1. Плавкие вставки изготавливают из посеребренной медной проволоки. При номинальном токе до 7.5 А используют несколько параллельных вставок 5, намотанных на ребристый керамический сердечник (рис. 1, а). При больших токах устанавливают несколько спиральных вставок (рис. 1).

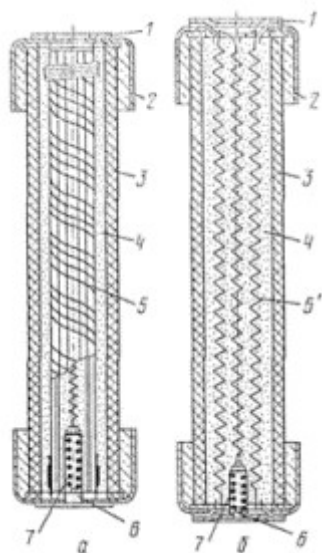


Рис. 1. Патроны предохранителей типа ПКТ: а - на номинальные токи до 7.5 А; б - на номинальные токи 10 ... 400 А; 1 - крышка; 2 - латунный колпачок; 3 - фарфоровая трубка; 4 - кварцевый песок; 5 - плавкие вставки; 6 - указатель срабатывания; 7 - пружина

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

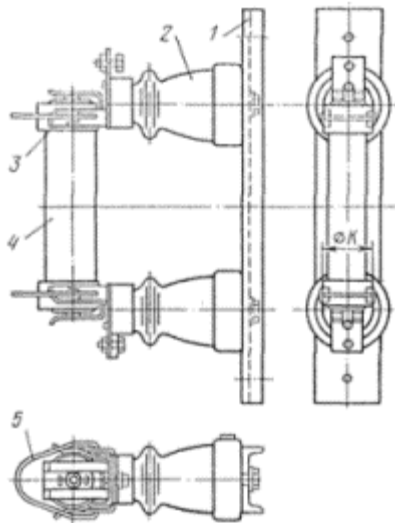


Рис. 2. Предохранитель типа ПКТ: 1- цоколь; 2- опорный изолятор; 3- контакт; 4- патрон; 5- замок

Такая конструкция обеспечивает хорошее гашение дуги, так как вставки имеют значительную длину и малое сечение. Для уменьшения температуры плавления вставки использован металлургический эффект.

Для снижения перенапряжений, которые могут возникать при быстром гашении дуги в узких каналах (щелях) между зернами кварца, применяются плавкие вставки разного сечения по длине. Это обеспечивает искусственное затягивание гашения дуги.

Патрон предохранителя герметизирован - после заполнения трубки кварцевым песком крышки 1, закрывающие отверстия, тщательно запаивают. Поэтому предохранитель ПКТ работает бесшумно.

Срабатывание предохранителя определяется по указателю 6, который нормально удерживается специальной стальной вставкой во втянутом внутрь положении. При этом в сжатом состоянии удерживается также пружина 7. Когда предохранитель срабатывает, вслед за рабочим перегорает стальная вставка, так как по ней начинает проходить весь ток. В результате указатель 6 выбрасывается из трубки освободившейся пружиной 7.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

На рис. 2 показан предохранитель типа ПКТ в собранном виде. На цоколе (металлической раме) 1 укреплены два опорных изолятора 2. Патрон 4 предохранителя вставляется латунными колпачками в пружинные держатели (контактное устройство) 3 и зажат замком. Последний предусматривается для того, чтобы удерживать патрон в держателях при возникновении электродинамических усилий во время протекания больших токов короткого замыкания. Изготавливают предохранители как для внутренней, так и для наружной установки, а также специальные усиленные предохранители с повышенной предельной мощностью отключения.

Устройство и принцип действия плавких предохранителей типа ПКН

Для защиты измерительных трансформаторов напряжения выпускают предохранители типа ПКН (прежнее название ПКТ). В отличие от рассмотренных предохранителей ПКТ они имеют константановую плавкую вставку, намотанную на керамический сердечник. Такая вставка обладает более высоким удельным сопротивлением. Благодаря этому и малому сечению вставки обеспечивается токоограничивающий эффект.

Предохранители ПКН могут быть установлены в сети с весьма большой мощностью короткого замыкания ($1000 \text{ МВ} \times \text{А}$), а отключаемая мощность усиленных предохранителей ПКНУ вообще не ограничивается. Предохранители ПКН по сравнению с ПКТ имеют меньшие размеры и не снабжены указателем срабатывания (о перегорании плавкой вставки можно судить по показаниям приборов, подключенных со вторичной стороны трансформаторов напряжения).

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



Устройство и принцип действия выхлопных плавких предохранителей типа ПВТ

Предохранители типа ПВТ (выхлопные, прежнее название - стреляющие типа ПСН) изготовляют на напряжение 10 ... 110 кВ. Они предназначены для установки в открытых распреустройствах. В сельских электрических сетях наиболее широко используются предохранители ПВТ-35 для защиты трансформаторов напряжением 35/10 кВ.

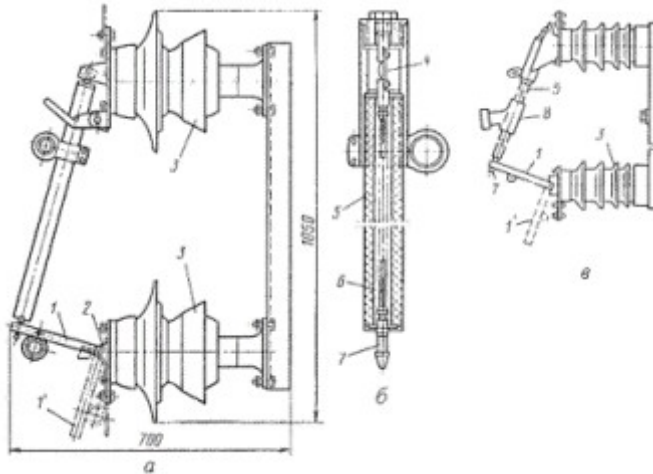


Рис. 3. Предохранители типа ПВТ: а, б - общий вид и патрон предохранителя ПВТ (ПСН)-35; в - предохранитель ПВТ (ПС)-35 МУ1; 1 и 1'- контактный нож; 2 - ось; 3 - опорный изолятор; 4 - плавкая вставка; 5 - трубка из газогенерирующего диэлектрика; 6 - гибкая связь; 7 - наконечник; 8 - патрубок

Основной элемент патрона предохранителя – газогенерирующая трубка 5 из винипласта. Внутри трубки расположен гибкий проводник 6,

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

соединенный одним концом с плавкой вставкой 4 , помещенной в металлической головке патрона, а вторым – с контактными наконечником 7.

Патрон предохранителя размещается на двух опорных изоляторах 3, укрепленных на цоколе (раме). Головка патрона зажата специальным держателем на верхнем изоляторе. На нижнем изоляторе укреплен контактный нож 1 со спиральной пружиной, которая стремится повернуть нож вокруг оси 2 в положение 1'. Нож 1 сцеплен с контактными наконечником 7 патрона. Используются цинковые плавкие вставки, а также сдвоенные вставки из меди и стали (стальная вставка, расположенная параллельно медной, воспринимает усилие пружины, стремящейся вытащить из патрона гибкий проводник; при коротком замыкании сначала расплавляется медная, затем стальная вставка).

После перегорания плавкой вставки контактный нож освобождается и, поворачиваясь (откидываясь) под действием пружины, тянет за собой гибкий проводник, который затем выбрасывается из патрона.

Под действием дуги, образовавшейся после расплавления вставки, стенки винипластовой трубки интенсивно выделяют газ. Давление в патроне повышается, поток газа создает сильное продольное дутье, гасящее дугу. Процесс выброса раскаленных газов через нижнее отверстие патрона сопровождается звуком, похожим на выстрел. В связи с увеличением длины дуги по мере выброса гибкой связи в процессе отключения перенапряжений не возникает, но эти предохранители не обладают и токоограничивающим эффектом. Как видно из рисунка 1.5, плавкая вставка размещена не в трубке, а в металлическом колпаке, закрывающем один конец. Это исключает газообразование в нормальном режиме, когда плавкая вставка также может нагреваться до высокой температуры.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Промышленность выпускает выхлопной (стреляющий) предохранитель типа ПВТ-35МУ1, приведенный на рис. 5, в. Патрон этого предохранителя, в отличие от рассмотренного выше, имеет металлический патрубок 8, в котором установлен медный клапан, закрывающий поперечное дутьевое отверстие патрубка. При гашении больших токов короткого замыкания, когда интенсивно развивается дуга, давление в патроне быстро возрастает и выбрасывает клапан, в результате чего отверстие патрубка открывается. При гашении дуги с малыми токами отверстие патрубка остается закрытым, обеспечивая повышение давления в патроне.

Управляемые плавкие предохранители типа УПС-35

Для устранения одного из существенных недостатков предохранителей – трудности согласования последовательно установленных аппаратов из-за разброса характеристик – на базе предохранителей ПВТ(ПС)-35МУ1 разработаны управляемые предохранители УПС-35У1, предназначенные для защиты трансформаторов напряжением 35/6 ... 10 кВ. Имеются также разработки управляемых предохранителей на напряжение 110 кВ.

Гибкий проводник внутри патрона управляемого предохранителя соединен с плавкой вставкой не жестко, а через контактную систему, которая обеспечивает механический разрыв цепи плавкой вставки под действием привода при срабатывании релейной защиты.

Когда возникает короткое замыкание, релейная защита срабатывает и в результате действия привода контактный нож совместно с гибкой связью перемещается вниз. При этом контактная система, расположенная внутри патрона, размыкается. Остальные процессы – дальнейшее перемещение и выбрасывание гибкого проводника, гашение дуги – осуществляются так же, как и при перегорании плавкой вставки в неуправляемом выхлопном предохранителе. При больших токах короткого замыкания плавкая вставка

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

управляемого предохранителя перегорает раньше, чем сработает релейная защита.

Возможен также вариант управляемого предохранителя без плавкой вставки. При этом исключается дополнительный подогрев предохранителя, можно повысить его номинальный и отключаемый токи

1.3 Технические данные

Высоковольтные предохранители токоограничивающие типа ПКЭ106, ПКЭ107, ПКЭ108, ПКЭН006



Предохранители высоковольтные токоограничивающие типа ПКЭ и ПКЭН предназначены для защиты силовых электрических цепей, трансформаторов напряжения в сетях переменного тока частоты 50 Гц, и используются в основном в качестве комплектующих изделий для экскаваторов и передвижных авто электростанций.

Высоковольтные предохранители типа ПКЭН006-10 могут применяться также для цепей с номинальным напряжением 6 кВ.

Климатическое исполнение У и ХЛ, категория размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

Расшифровка условного обозначения высоковольтных предохранителей серий ПКЭ106, ПКЭ107, ПКЭ108 на 6, 10 и 35 кВ климатического исполнения У2, ХЛ2.

Например: **ПКЭ106-6-5-40 У2**

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

П - предохранитель;

К - с кварцевым наполнителем;

Э - для КРУ экскаваторов и передвижных авто электростанций;

1 - однополюсный, без цоколя и с указателем срабатывания;

06 - конструктивное исполнение контакта;

6 - номинальное напряжение в киловольтах;

5 - номинальный ток предохранителя в амперах;

40 - номинальный ток отключения в килоамперах;

У - климатическое исполнение;

2 - категория размещения;

Климатическое исполнение предохранителей высоковольтных :

У1- наружной установки;

У2- установка под навесом в помещениях без прямого воздействия атмосферных осадков, в транспорте;

У3- внутренний установки;

ХЛ -холодостойкие до -60°C .

Высоковольтные предохранители серии ПКЭН на 10 и 35 кВ климатического исполнения У2, ХЛ2

Например ПКЭН 006-10 У2

П - предохранитель;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

К - с кварцевым наполнителем;

Э - в КРУ экскаваторов и передвижных авто электростанций;

Н - для защиты трансформаторов напряжения;

0 - однополюсный, без цоколя, и без указателя срабатывания;

06 - конструктивное исполнение контакта;

10 - номинальное напряжение в киловольтах;

У - климатическое исполнение;

2 - категория размещения.

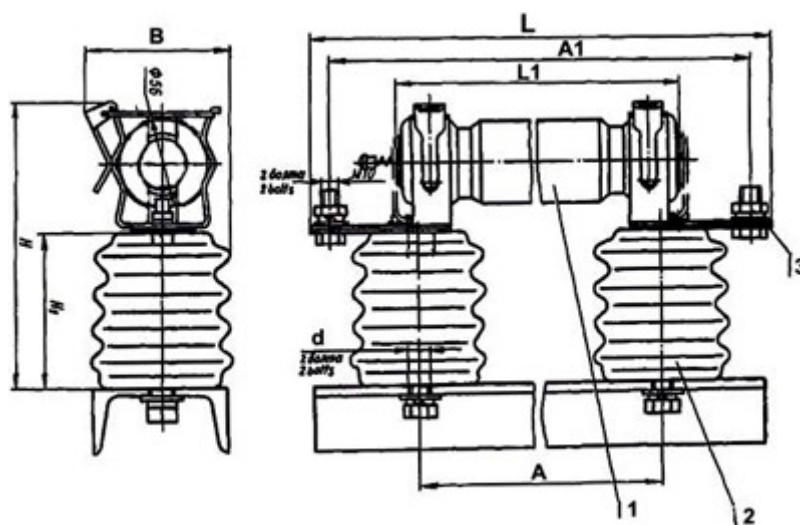


Рисунок 4: Высоковольтные предохранители серии ПКЭН на 10 и 35 кВ

Габаритные, установочные и присоединительные размеры высоковольтных предохранителей типа пкэ106, пкэ107, пкэ108, пкэн006.

Климатическое исполнение У2 и ХЛ2.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Обозначение предохранителя (типа)	Размеры, мм					Масса кг	Масса патрона кг	Рис.
	A	L	H	B	d			
ПКЭ106-6 У2,ХЛ2	240	404	187	84	M12	4,5	1,6	1
ПКЭ106- 10 У2,ХЛ2	340	504	207	96		6,4	2,1	
ПКЭ107-631,5;40;50-31,5У2;- 20 ХЛ2	290	454	198	84		5,7	2,8	
ПКЭ107-663-31,5У2	390	554	198	84		6,4	3,5	
ПКЭ107- 1031,5;40-12,5У2, ХЛ2	390	554	218	96		7,8	3,5	
ПКЭ107-1031,5;40-31,5У2	290	454	218	96		7,1	2,8	
ПКЭ107-1050-31,5У2	390	554	218	96		7,8	3,5	
ПКЭ108-680;100-31,5 У2, ХЛ2	290	454	270	84		8,8	2,8+2,8	
ПКЭН006-10 У2,ХЛ2	240	404	207	96		5,9	1,6	
ПКЭ108-1050;80-12,5У2,ХЛ2	390	554	290	96		11,6	3,5+3,5	
ПКЭ108-1063;80-31,5У2	290	454	290	96		10,2	2,8+2,8	
ПКЭ108-10100-31,5У2	390	554	290	96		11,6	3,5+3,5	
ПКЭ107-35ХЛ2	590	754	470	148	M16	30,3	4,8	
ПКЭН006-35ХЛ2	540	704	459	148		28,6	3,1	
ПКЭ106-35ХЛ2	540	704	459	148		28,6	3,1	
ПКЭ108-6125-31,5У2	390	554	270	84	M12	10,2	3,5+3,5	

Изолятор ИОР-6-3,75УХЛ2 с контактом К06-10УХЛ2 применяемые в предохранителях ПКЭ



Высоковольтные предохранители токоограничивающие типа ПКТ

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Предохранители высоковольтные токоограничивающие серий ПКТ101, ПКТ102, ПКТ103 и ПКТ104 предназначены для защиты силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий, в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 и 60 Гц с номинальным напряжением от 3 до 35 кВ и рабочими токами от 2 до 400 А.

Климатическое исполнение У, категории размещения 1 и 3 по ГОСТ 15150-69.

Расшифровка условного обозначения высоковольтный предохранителей серий ПКТ101, ПКТ102, ПКТ103 и ПКТ104 на 3, 6, 10, 20, 35 кВ климатического исполнения У1, УЗ.

Например:

ПКТ101-10-16-20 У1

П - предохранитель;

К - с кварцевым наполнителем;

Т - для силовых трансформаторов;

1 - однополюсный, с указателем срабатывания;

01 - конструктивное исполнение контакта;

10 - номинальное напряжение в киловольтах;

16 - номинальный ток предохранителя в амперах;

20 - номинальный ток отключения в килоамперах;

У - климатическое исполнение;

1 - категория размещения.

**Габаритные, установочные и присоединительные размеры
предохранителей высоковольтных типа ПКТ101 УЗ, ПКТ102 УЗ**

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Обозначение высоковольтного предохранителя, (типа)	Размеры, мм					Масса, кг	Масса патрона, кг	Рис.
	A	L	H	B	d			
ПКТ101-3 УЗ	185	320	176	77	M10	3,4	0,9	1
ПКТ101-6 УЗ	285	420	176	77		3,9	1,4	
ПКТ101-10 УЗ	385	520	196	82		4,9	1,8	
ПКТ101-20 УЗ	505	660	286	110	M12	11,1	2,2	
ПКТ101-35 УЗ	620	760	448	110	M16	17,4	2,7	
ПКТ102-3 УЗ	230	366	215	84	M10	4,5	1,8	
ПКТ102-6 УЗ	330	466	215	84		5,0	2,3	
ПКТ102-10 УЗ	430	566	234	84		6,3	2,9	
ПКТ102-20 УЗ	552	705	325	110	M12	12,7	3,4	
ПКТ102-35 УЗ	665	805	487	110	M16	19,0	3,9	

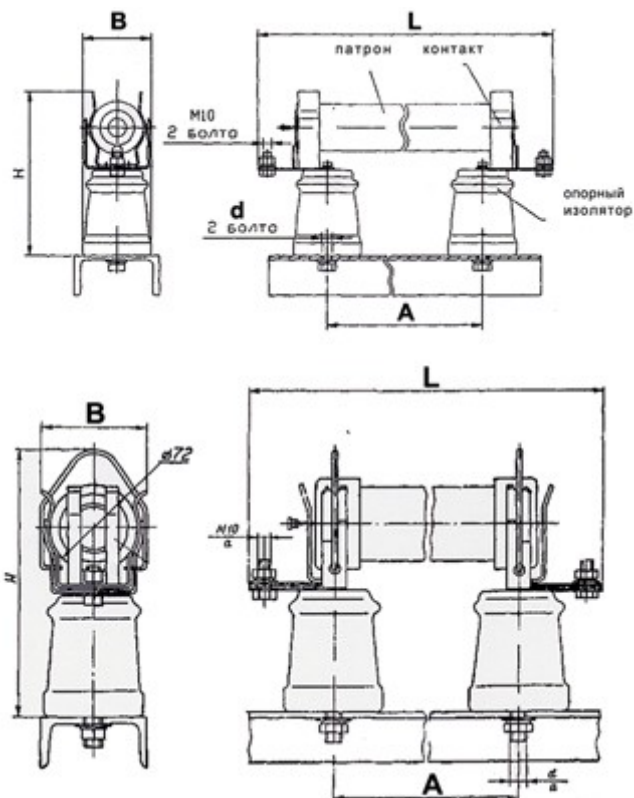


Рисунок 5

Предохранители токоограничивающие типа ПКН

Предохранители токоограничивающие серии ПКН001 предназначены для защиты трансформаторов напряжения на номинальные напряжения от 3 до 35 кВ частоты 50 и 60 Гц. Предохранители предназначены для работы в следующих условиях:

1) номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69. для предохранителей серии ПКН001 - согласно климатическому исполнению У категорий размещения 1 и 3 и исполнению ХЛ . категории размещения 1;

2) высота над уровнем моря - не более 1000 м;

3) рабочее положение в пространстве - вертикальное;

4) окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;

5) отсутствуют резкие толчки, удары и вибрация;

6) место установки защищено от попадания брызг масла, эмульсии и т.

п.

Условное обозначение предохранителей

Расшифровка условного обозначения типоразмера предохранителей серии ПКН001 в качестве примера приведена для предохранителя ПКН001-10УЗ:

П - предохранитель;

К — с кварцевым наполнителем;

Н — для трансформаторов напряжения;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

0 — однополюсный, без цоколя и без указателя срабатывания;

01 — конструктивное исполнение контакта;

10 — номинальное напряжение в киловольтах:

У — климатическое исполнение;

3 — категория размещения.

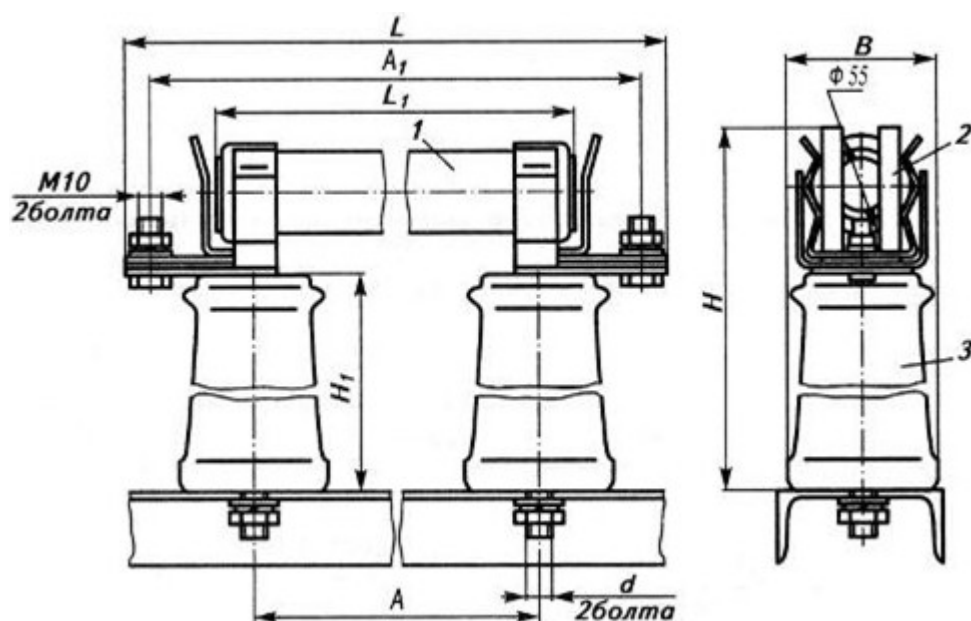


Рисунок 6. Габаритные, установочные и присоединительные размеры предохранителей серии ПКН001 (исполнение У3)1-патрон; 2-контакт; 3-изолятор

Обозначение предохранителя, (типа)	Размеры, мм								Масса, кг	Масса патрона, кг	Рис.
	L	L1	A1	A	H	H1	B	d			
ПКН001-10	320	212	296±2	185±1	196	120±2	82	M10	4,2	0,9	1
ПКН001-20	560	412	536±2	405±1	286	210±2	100	M12	10,8	1,8	
ПКН001-35	760	612	736±2	620±1	448	372±2	100	M16	17,4	2,6	

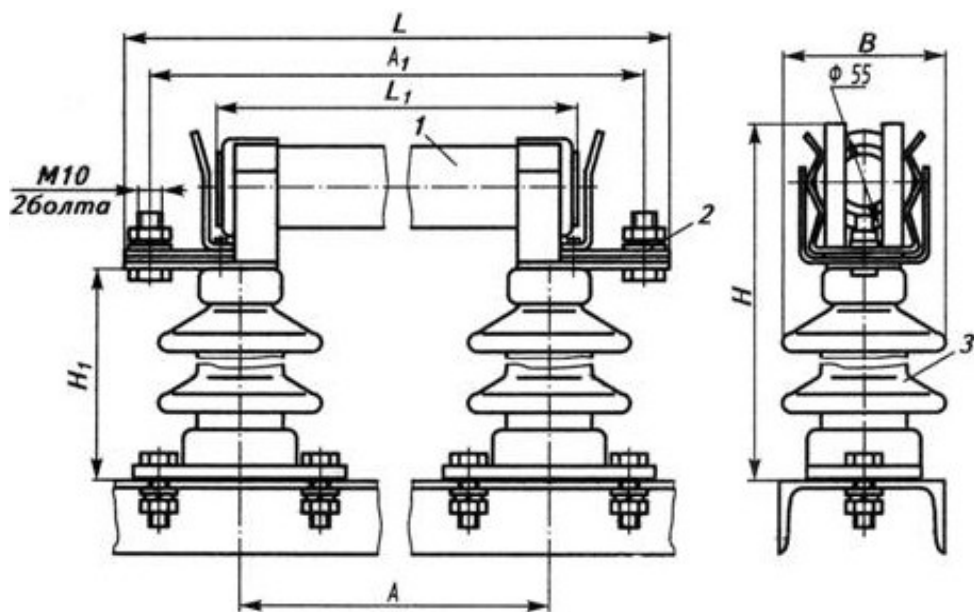


Рисунок 7. Габаритные, установочные и присоединительные размеры предохранителей серии ПКН001 (исполнение У1, ХЛ1) 1-патрон; 2-контакт; 3-изолятор

Обозначение предохранителя, (типа)	Размеры, мм							Масса, кг	Масса патрона, кг	Ри с.
	L	L1	A	A1	H	H1	B			
ПКН001-10У1	442	318	302 ±1	185 ±2	24 6	170 ±2	120	7,5	1,4	2
ПКН001-20У1	660	518	508 ±1	636 ±2	39 1	315 ±2	150	21	2,2	
ПКН001-35У1	960	618	724 ±1	936 ±2	51 6	440 ±2	175	35,8	2,6	
ПКН001-10ХЛ1	552	412	412 ±1	528 ±2	26 0	190 ±2	125	8	2,1	
ПКН001-35ХЛ1	952	612	716 ±1	928 ±2	51 0	440 ±2	175	36	3,1	
ПКН001-35У1 с изолятором	776	618	606 ±1	752 ±2	51 0	440 ±2	97	8,2	2,6	
ИОСК-3/35УХЛ1										
ПКН001-35ХЛ1	772	612	602	748	51	440	97	8,6	3,1	

с изолятором										
ИОСК-			±1	±2	0	±2				
3/35УХЛ1										

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.5 Техническое обслуживание

Обслуживание предохранителей сводится к контролю за состоянием контактных соединений и к замене перегоревших плавких вставок запасными заводского изготовления.

Контрольные и профилактические работы производятся при техническом обслуживании, технической ревизии и плановом ремонте

При техническом обслуживании:

- 1) проверить отсутствие индикации срабатывания;
- 2) протереть поверхности изоляционных деталей и проверить отсутствие трещин на изоляторах, фарфоровой трубке и колпачках патрона;
- 3) визуально проверить отсутствие повреждения пайки в местах соединения крышек с колпачками, а также отверстия в верхней крышке патрона;
- 4) проверить надежность крепления патрона в контактах. При наличии индикации срабатывания или указанных неисправностей заменить патрон на новый. Сработавший или неисправный патрон восстановлению не подлежит. Сроки технического обслуживания для предохранителей такие же, как и для высоковольтного оборудования.

При технической ревизии дополнительно к работам проверить целостность плавкой вставки и состояние контактных соединений. При необходимости зачистить контактные соединения и подтянуть крепежные детали. Техническую ревизию производить не реже одного раза в 6 месяцев.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

1.6 Ремонт

Текущий ремонт

«Правилами технической эксплуатации электрических установок потребителей» (ПТЭ) для большей части электрооборудования и электрических сетей предусматриваются текущий и капитальный ремонты.

Текущий — это ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности электротехнического устройства и состоящий в замене или восстановлении отдельных его частей. В ряде случаев эта работа может быть произведена без демонтажа всего электротехнического изделия. Текущий ремонт требует остановки оборудования, отключения его от электрических сетей и выполняется, как правило, в нерабочие дни и смены. Текущий ремонт является основным профилактическим видом ремонта.

В типовой объем работ при текущем ремонте входят: операции технического обслуживания, частичная разборка оборудования, выявление дефектов сборочных единиц и деталей, их ремонт или замена; проверка заземления, проверка и регулировка реле защиты; выполнение ремонта неисправных деталей, обнаруженных при разборке электрооборудования. Полная или частичная разборка и сборка любого устройства, состоящего из нескольких сборочных единиц и деталей, должна выполняться в строго определенной последовательности, близкой или совпадающей с заводской, не допускающей повреждения отдельных деталей или нарушения работы механизма. При текущем ремонте электрооборудование обязательно отключают от электросети!

2 Возможные неисправности, их причины, порядок устранения

К основным неисправностям предохранителей относятся:

- Загрязнение контактных поверхностей губок и патронов.
- Износ и трещины патронов.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

– Выгорание стенок патрона из-за воздействия на них высокой температуры дуги.

– Обгорание внутренних стенок фибрового патрона.

– Отсутствие электрической цепи между плавкой вставкой и контактными частями.

Обычно высоковольтные предохранители ремонтируют одновременно с остальным оборудованием подстанции и при обнаружении существенных дефектов, требующих немедленного устранения.

Плановый ремонт высоковольтных предохранителей начинается с очистки от пыли и грязи опорных изоляторов с контактами и патрона. Затем в результате внимательного осмотра убеждаются в целостности фарфоровой изоляции, а также армировки латунных колпачков на торцах патронов высоковольтных предохранителей. Треснувшие опорные изоляторы и патроны заменяют, а нарушенную армировку восстанавливают.

Проверяют плотность соприкосновения контактной поверхности латунных колпачков или ножей с пружинящими контактами. Если требуется более плотный хват, подгибают контактные зажимы и железную скобу. Если медь контактных зажимов от перегрева потеряла упругость, контакты нужно заменить.

Нажатием на выступающий цилиндрический указатель срабатывания предохранителя ПКТ проверяют легкость его движения внутрь патрона и обратный возврат.

Предохранитель, указатель срабатывания которого после ремонта не обрел легкости перемещения, лучше заменить. Если нет резервного предохранителя, оставляют в работе прежний, поскольку дефект указателя не может сказаться на его отключающей способности.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Кроме того, проверяют качество контактного соединения предохранителя с ошиновкой. Плохой контакт вызывает превышение допустимой температуры контактных зажимов контактной поверхности патрона, плавкой вставки и может привести к ложной работе предохранителя.

В процессе ремонта необходимо проверить соответствие номинального напряжения и тока предохранителя напряжению и максимально допустимому току перегрузки защищаемой установки или участка сети.

Применение предохранителя ПКТ номинальным напряжением, большим напряжения сети, может при сгорании плавкой вставки привести к перенапряжению, которое окажется опасным для изоляции установки, защищаемой предохранителями.

При использовании предохранителя с номинальным напряжением, меньшим напряжения сети, может произойти его разрушение, потому что будет недостаточной длина плавкой вставки и дуга не погаснет.

Предохранитель с неправильно выбранным номинальным током может быть причиной ложного отключения или разрушения защищаемой установки.

В процессе ремонта необходимо привести в соответствие номинальное значение предохранителей номинальному току трансформаторов.

В конструкции предохранителей с кварцевым заполнителем предусмотрена возможность многократной перезарядки, которую выполняет квалифицированный электротехнический персонал в соответствии с заводскими инструкциями на предохранители.

Плавкие вставки делают из меди, свинца, сплава свинца с оловом, железа.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

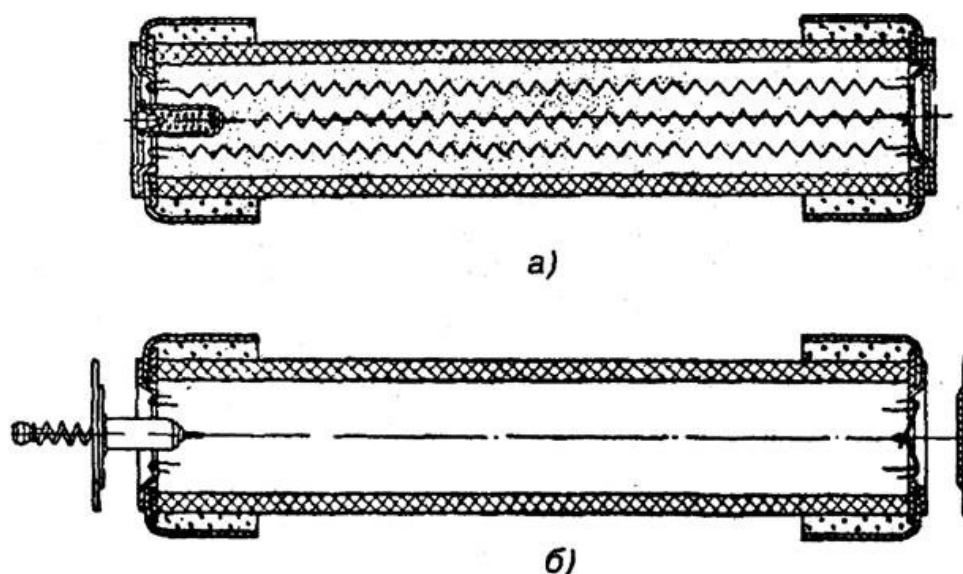


Рисунок 8. Патрон предохранителя со спиральными плавкими вставками (без сердечника) на 6—10 кВ: а — в собранном виде; б — при перезарядке

Наибольшее распространение в электрических сетях до 35 кВ имеют трубчатые предохранители типа ПК и ПКТ. Перегоревшие плавкие вставки заменяют новыми. Проволоку для замены плавкой вставки необходимо выбирать в строгом соответствии с требованиями защиты отдельных участков электрической сети.

Значения силы тока, при которой плавится проволока из различных металлов, не являются стабильными и зависят не только от диаметра и материала, но и от длины, температуры окружающего воздуха, состояния контактов и т. д.

При установке отремонтированных предохранителей необходимо проверять целостность плавкой вставки и полноту засыпки наполнителем (кварцевым песком). Патроны предохранителей должны входить в губки без больших усилий и не иметь перекосов. Указатели срабатывания патронов должны быть обращены вниз.

Нормы испытаний предохранителей

Нормы испытаний предохранителей, предохранителей-разъединителей. К, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
1. Испытание опорной изоляции предохранителей повышенным напряжением промышленной частоты	К	Испытательное напряжение должно соответствовать данным	Допускается производить совместно с испытанием изоляторов ошиновки ячеек.
2. Проверка целостности плавкой вставки.	К	Целостность плавкой вставки проверяется омметром; наличие маркировки со значением номинального тока плавкой вставки — визуально.	Значение номинального тока плавкой вставки должно соответствовать проектным данным.
3. Измерение сопротивления постоянному току токоведущей части патрона выхлопного предохранителя.	К	Измеренное значение сопротивления должно соответствовать значению номинального тока по маркировке на патроне.	Проводится при наличии соответствующих данных в инструкции завода-изготовителя.
4. Измерение контактного нажатия в разъёмных контактах предохранителя.	К	Измеренное значение должно соответствовать заводским данным.	
5. Проверка состояния дугогасительной части патрона выхлопного предохранителя.	К	Измеряется внутренний диаметр дугогасительной части патрона предохранителя-разъединителя. Измеренное значение диаметра должно соответствовать заводским данным.	
6. Проверка предохранителя	К	Выполняется 5 циклов операций включения и	

разъединителя		отключения предохранителя- разъединителя. Каждая операция должна быть успешной с первой попытки.	
7.Тепловизионный контроль.	М	Производится в соответствии с установленными нормами и инструкциями заводов изготовителей.	

4. Охрана труда

Общие требования безопасности

Для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов необходимо применять соответствующие средства защиты.

Для защиты от поражения электрическим током служат следующие защитные средства: указатели напряжения; слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками для работы в электроустановках напряжением до 1000 В; диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики, изолирующие накладки и подставки; переносные заземления; оградительные устройства, диэлектрические колпаки, плакаты и знаки безопасности.

При работе на высоте более 1,3 м над уровнем земли, пола, площадки необходимо применять предохранительный пояс.

При работе в зоне влияния электрического поля необходимо ограничивать время пребывания в этой зоне в зависимости от уровня напряженности электрического поля или применять экранирующие устройства либо экранирующие комплекты одежды.

Электромонтер должен работать в спецодежде и применять средства защиты, выдаваемые в соответствии с действующими отраслевыми нормами.

Требования безопасности перед началом работы

При приеме смены электромонтер по обслуживанию подстанции обязан:

привести в порядок спецодежду, рукава застегнуть, одежду заправить так, чтобы не было свисающих концов. Не допускается засучивать рукава спецодежды;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ознакомиться со всеми записями и распоряжениями за время, прошедшее с предыдущего дежурства;

получить сведения от сдающего смену о состоянии оборудования, за которым надо вести наблюдение, и об оборудовании, находящемся в ремонте и резерве, об изменениях в схемах, происшедших за период от предыдущей смены. Получить инструктаж при изменении схемы с записью в журнале распоряжений;

проверить регистрацию всех работ, выполненных по нарядам и распоряжениям, и количество бригад, работающих по ним;

проверить и принять дежурную спецодежду, защитные средства, приборы, инструмент, ключи от помещений, документацию по оперативной работе;

доложить непосредственному руководителю в смене о заступлении на дежурство и выявленных при приемке смены недостатках; оформить прием смены записью в оперативном журнале. Прием смены во время оперативных переключений и ликвидации аварий допускается только с разрешения вышестоящего оперативного и административно-технического персонала.

При проверке исправности и пригодности средств защиты, приспособлений обратить внимание на:

отсутствие внешних повреждений (целостность лакового покрова изолирующих средств защиты; отсутствие проколов, трещин, разрывов у диэлектрических перчаток и бот; целостность стекол у защитных очков);

дату следующего испытания (срок годности определяется по штампу).

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Исправность указателя напряжения выше 1000 В можно проверить на заведомо действующей электроустановке или специальным прибором для проверки указателей.

О средствах защиты, приборах, инструменте и приспособлениях, имеющих дефекты или с истекшим сроком испытания, необходимо сообщить своему непосредственному руководителю.

Требования безопасности во время работы

При выполнении работ не допускается приближаться к неогражденным токоведущим частям, находящимся под напряжением, на расстояния, менее указанных в таблице.

Таблица 1

Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением

Напряжени е, кВ	Расстояние людей и применяемых инструментов приспособлений, временных ограждений, м	от имигрузоподъемных транспортном отстропов приспособлений и грузов, м	Расстояние от механизмов и положении, от грузозахватных
До 1: на ВЛ в остальных электроустановка х	0,6 Не (без прикосновения)	нормируется	1,0 1,0
1-35	0,6		1,0
60, 110	1,0		1,5
150	1,5		2,0
220	2,0		2,5
330	2,5		3,5
400, 500	3,5		4,5
750	5,0		6,0
800*	3,5		4,5
1150	8,0		10,0

* Постоянный ток

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

При работе с использованием электрoзащитных средств (изолирующие штанги, клещи, указатели напряжения и т. п.) допускается приближение человека к токоведущим частям на расстояние, определяемое длиной изолирующей части этих средств.

При осмотрах электроустановок напряжением выше 1000 В не допускается входить в помещения и камеры, не оборудованные ограждениями или барьерами.

Осмотр нужно проводить без проникновения за ограждения и барьеры.

Осмотр электрооборудования в ОРУ, где напряженность электрического поля более 5 кВ/м, следует производить по разработанным маршрутам.

При подъеме на оборудование и конструкции, расположенные в зоне влияния электрического поля напряженностью 5 кВ/м и выше, должны применяться средства защиты.

В ОРУ напряжением 330 кВ и выше находиться без средств защиты в зоне влияния электрического поля напряженностью выше 5 кВ/м можно ограниченное время. Для защиты от воздействия электрического поля напряженностью выше 5 кВ/м более допустимого времени необходимо применять индивидуальный экранирующий комплект одежды, кроме случаев, когда возможно прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Допустимое время пребывания в электрическом поле может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Переносные и передвижные экранирующие устройства должны быть заземлены на месте их установки гибким медным проводом сечением не менее 100 мм². При работах на изолирующем основании или связанных с прикосновением к заземленным конструкциям рукой экранирующая одежда должна заземляться гибким проводником сечением 10 мм².

Во время проведения осмотров не допускается производить переключения, снимать плакаты и ограждения, выполнять какую-либо работу или уборку.

При работах на участках отключенных токоведущих частей их необходимо заземлять.

При работах на линейных разъединителях ввод воздушных линий электропередачи (ВЛ) должен быть заземлен переносным заземлением независимо от наличия заземляющих ножей на разъединителе.

Все работы в электроустановках должны выполняться по наряду или распоряжению.

Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации, определяются перечнем, утвержденным на предприятии.

Единолично по распоряжению электромонтеру с группой III можно выполнять:

уборку и благоустройство территории ОРУ;

возобновление надписей на кожухах оборудования и ограждениях вне камер РУ;

наблюдение за сушкой трансформаторов;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла;

работы на электродвигателях и механической части вентиляторов и маслонасосах трансформаторов;

проверку воздухоочистительных фильтров и замену сорбентов в них;

ремонт и обслуживание осветительной аппаратуры, расположенной вне камер РУ на высоте до 2,5 м.

Подготовка работников мест и допуск бригад проводится только после получения разрешения вышестоящего оперативного персонала в соответствии с требованиями наряда.

При выполнении эксплуатационных работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением до 1000 В, необходимо:

оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;

работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке либо на диэлектрическом коврик;

применять инструмент с изолирующими рукоятками (у отверток должен быть изолирован стержень), при отсутствии такого инструмента пользоваться диэлектрическими перчатками.

Не допускается работать в одежде с короткими или засученными рукавами, а также пользоваться ножовками, напильниками, металлическими метрами и т. п.

Работать на переносных лестницах и стремянках не допускается, если требуется:

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

применять переносный электроинструмент;

осуществлять натяжение проводов;

поддерживать на высоте тяжелые предметы.

Не разрешается работать инструментом ударного действия без защитных очков.

При замыкании на землю в электроустановках 6-35 кВ приближаться к обнаруженному месту замыкания на расстояние менее 4 м в ЗРУ и менее 8 м в ОРУ допускается только для оперативных переключений с целью локализации повреждения и освобождения людей, попавших под напряжение. При этом следует пользоваться электрозащитными средствами (диэлектрическими ботами, галошами, перчатками).

Для исключения ошибок и обеспечения безопасности операций перед выполнением переключений электромонтер осматривает электроустановки, на которых предполагаются операции, проверяет их соответствие выданному заданию.

Перед тем как отключить или включить разъединитель, отделитель, необходимо тщательно их осмотреть.

При обнаружении у коммутационных аппаратов трещин на изоляторах и других повреждениях операции с ними не допускаются.

При включении-отключении коммутационных аппаратов и наложении переносных заземлений необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

устанавливать переносные заземления должны не менее двух работников; включать и отключать заземляющие ножи, снимать переносные заземления допускается единолично;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

перед установкой переносных заземлений должно быть проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях (исправность указателя напряжения должна быть проверена специальным прибором или на действующей электроустановке);

при установке переносных заземлений нельзя касаться заземляющего спуска;

переключения коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В с ручным приводом необходимо производить в диэлектрических перчатках.

Переключения на электрооборудовании и в устройствах релейной защиты и автоматики (РЗА), находящихся в оперативном управлении вышестоящего оперативного персонала, должны проводиться по распоряжению, а находящихся в его ведении - с его разрешения.

Переключения без распоряжения или разрешения вышестоящего оперативного персонала, но с последующим его уведомлением разрешается выполнять в случаях, не терпящих отлагательств (несчастного случая, стихийного бедствия, пожара).

Электромонтеру, непосредственно выполняющему переключения, самовольно выводить из работы блокировки безопасности не разрешается.

Включение разъединителей ручным приводом производят быстро, но без удара в конце хода. При появлении дуги ножи не следует отводить обратно, так как при расхождении контактов дуга может удлиниться и вызвать короткое замыкание. Операция включения во всех случаях должна продолжаться до конца.

Отключение разъединителей следует производить медленно и осторожно. Вначале делают пробное движение рычагом привода, для того

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

чтобы убедиться в исправности тяг, отсутствии качаний и поломок изоляторов.

Если в момент расхождения контактов между ними возникает сильная дуга, разъединители необходимо немедленно включить и до выяснения причин образования дуги операции с ними не производить, кроме случаев отключения намагничивающих и зарядных токов. Операции в этих случаях должны производиться быстро, чтобы обеспечить погасание дуги на контактах.

При отключениях разъединителями, отделителями намагничивающего тока силовых трансформаторов, зарядного тока воздушных и кабельных линий необходимо располагаться под защитным козырьком или за ограждением.

Деблокирование приводов коммутационных аппаратов разрешается только по разрешению лиц, уполномоченных на это письменным указанием по предприятию, после проверки правильности предварительно выполненных переключений, проверки состояния коммутационных аппаратов и выяснения причины отказа блокировки.

О деблокировке делается запись в оперативном журнале.

При отсутствии в электроустановке блокировочных устройств или при неисправности блокировки хотя бы на одном присоединении, а также при сложных переключениях, независимо от состояния блокировочных устройств, оперативные переключения производятся по бланкам переключений. Перечень сложных переключений определяется местными инструкциями.

При недовключении ножей рубильника (разъединителя) не допускается подбивать ножи и губки под напряжением.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Не допускается работать в электроустановках в согнутом положении, если при выпрямлении расстояние до токоведущих частей будет менее указанного в таблице. В электроустановках подстанций напряжением 6-10 кВ при работе возле неогражденных токоведущих частей нельзя располагаться так, чтобы эти части находились сзади или с двух боковых сторон.

Недопустимо прикасаться без применения электрозащитных средств к изоляторам оборудования, находящегося под напряжением.

При приближении грозы должны быть прекращены все работы в ОРУ, ЗРУ на выводах и линейных разъединителях ВЛ.

Снимать и устанавливать предохранители необходимо при снятом напряжении. Под напряжением, но без нагрузки допускается снимать и устанавливать предохранители на присоединениях, в схеме которых отсутствуют коммутационные аппараты, позволяющие снимать напряжение.

Под напряжением и под нагрузкой можно заменять предохранители трансформаторов напряжения.

При снятии и установке предохранителей под напряжением необходимо пользоваться следующими средствами защиты:

в электроустановках напряжением до 1000 В - изолирующими клещами или диэлектрическими перчатками и защитными очками;

в электроустановках напряжением выше 1000 В - изолирующими клещами (штангой) с применением диэлектрических перчаток и защитных очков.

Не допускается применять некалиброванные плавкие вставки и предохранители.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Отбор проб и доливка масла в масляные выключатели и трансформаторы, протирка масломерных стекол и единичных изоляторов производится только на отключенном оборудовании после соответствующей подготовки рабочего места.

Работать с электроизмерительными клещами в электроустановках напряжением выше 1000 В необходимо двум электромонтерам с применением диэлектрических перчаток. Не разрешается наклоняться к прибору для снятия показаний.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром необходимо выполнять на отключенном оборудовании после снятия остаточного заряда путем заземления оборудования.

Соединительные провода от мегаомметра следует присоединять к токоведущим частям с помощью изолирующих держателей (штанг), а в электроустановках напряжением выше 1000 В, кроме того, - с применением диэлектрических перчаток.

Не допускается курение в аккумуляторном помещении, вход в него с огнем, пользование электронагревательными приборами, аппаратами и инструментом, способным дать искру.

При случайном попадании на тело кислоты ее следует нейтрализовать 5%-ным раствором соды и промыть большим количеством воды.

В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

При необходимости включения ячеек КРУ с места следует применять устройства дистанционного включения выключателя.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

В случае возникновения аварийной ситуации (несчастного случая, пожара, стихийного бедствия) немедленно прекратить работу и сообщить о ситуации вышестоящему оперативному персоналу.

В случаях, не терпящих отлагательств, выполнить необходимые переключения с последующим уведомлением вышестоящего оперативного персонала.

В случае возникновения пожара:

Оповестить всех работающих в производственном помещении и принять меры к тушению очага возгорания. Горящие части электроустановок и электропроводку, находящиеся под напряжением, следует тушить углекислотными огнетушителями.

Принять меры к вызову на место пожара своего непосредственного руководителя или других должностных лиц.

В соответствии с оперативной обстановкой следует действовать согласно местному оперативному плану пожаротушения.

При несчастном случае необходимо немедленно освободить пострадавшего от воздействия травмирующего фактора, оказать ему первую (доврачебную) медицинскую помощь и сообщить непосредственному руководителю о несчастном случае.

При освобождении пострадавшего от действия электрического тока необходимо следить за тем, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью или под шаговым напряжением.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Список использованных источников

1. Электротехника с основами промышленной электроники В.Е. Китаев 1980 г.
2. Крюков В.И. Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств. 1983 г.
3. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ.-М.: «Академия», 2002
4. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций. – М.: «Академия», 2007
5. <http://forca.ru/instrukcii/dolznhnostnye/instrukciya-po-ohrane-truda-dlya-elektromontera-po-obslyzhivaniyu-podstanciy.html>
6. <http://forca.ru/knigi/oborudovanie/remont-elektrooborudovaniya-raspredustroystv-do-10-kv-3.html>
7. <http://forca.ru/instrukcii-po-ekspluatacii/srs/instrukciya-po-perezaryadke-vysokovoltnyh-predohranitelei.html>

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		