



КАЗАНСКОЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С 1994

420029, г. Казань, ул. Журналистов 50а, а/я 201
Тел: (843) 272-58-92, 273-54-36, 273-19-31, 272-62-61

www.kepkazan.ru
kepkazan@mail.ru

**Комплектные распределительные устройства
серии КМ-1Ф напряжением 6-10 кВ
На токи 630 - 2000А
Руководство по эксплуатации**



г.Казань

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						1
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Оглавление

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	6
4. Состав изделия	8
5. Устройство и работа шкафа КРУ	8
6. Маркировка, консервация, тара и упаковка	13
7. Меры безопасности	15
8. Установка и монтаж шкафов КРУ	16
9. Подготовка к работе.	24
10. Измерение параметров, регулирование и настройка.	26
11. Характерные неисправности и их устранение	28
12. Техническое обслуживание.	29
13. Транспортировка и хранение	30

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						2
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1.Введение

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления со шкафами комплектных распределительных устройств серии КМ-1Ф и изучения правил их эксплуатации. Настоящий документ содержит технические характеристики, сведения о конструкции и принципах работы, правила монтажа, подготовки к работе и технического обслуживания шкафов комплектных распределительных устройств, а также сведения по их хранению и транспортированию.

Условные обозначения:

ЗИП – запчасти и принадлежности

КРУ – комплектное распределительное устройство

ОПН – ограничитель перенапряжения

РЗА – релейная защита и автоматика

РЭ – руководство по эксплуатации.

ТУ – технические условия.

ПУЭ – правила эксплуатации электроустановок потребителей

2.Назначение

Устройства комплектные распределительные серии КМ-1Ф (КРУ КЭП) предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частоты 50 Гц или 60 Гц, класса напряжения 6 кВ или 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор с нейтралью.

КРУ применяются в закрытых распределительных устройствах, в том числе, в электроустановках с частыми коммутационными операциями при наличии шкафов с вакуумными выключателями.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

КРУ используется для комплектования:

- распределительных устройств 6 - 10 кВ собственных нужд электростанций;
- электрических подстанций или электроустановок предприятий металлургической, машиностроительной, химической отраслей промышленности;
- тяговых подстанций метрополитена и наземного электротранспорта;
- подстанций предприятий коммунального хозяйства;
- сельскохозяйственных потребителей и т.д.

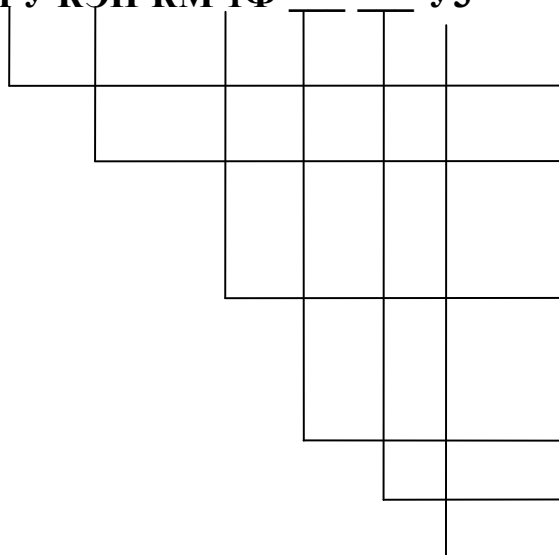


					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

КРУ не предназначены для работы в установках специальных назначений, например, в корабельных и судовых распределительных устройствах, экскаваторах и т. п.

Структура условного обозначения шкафа

КРУ КЭП-КМ-1Ф-__-__-УЗ



Комплектное распределительное устройство

Изготовитель

Комплектное малогабаритное распределительное устройство с фарфоровыми проходными изоляторами

Класс напряжения

Номер схемы главных соединений

Вид климатического исполнения и категории размещения

Пример записи шкафа КРУ при заказе:

- шкаф КРУ на номинальное напряжение 6 кВ: **КРУ КЭП-КМ-1Ф-6-04 УЗ**
ТУ 3414-011-33877847-2013.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3. Технические данные

Параметры шкафов КРУ соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметры	Значение параметра
1. Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; 10,0
2. Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
3. Номинальные токи главных цепей шкафов КРУ, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000
4. Номинальные токи сборных шин, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000
5. Номинальные токи отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 31,5; 40
6. Токи термической стойкости для промежутка времени 3с, кА	20; 31,5; 40
7. Номинальные токи электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51; 81
8. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- переменного тока	220
- постоянного тока	110; 220

Классификация исполнений шкафов КРУ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Признак классификации	Исполнение шкафов КРУ
1. Уровень изоляции по ГОСТ1516.1	Нормальная
2. Вид изоляции	Воздушная изоляция, комбинированная (воздушная и твердая) изоляция
3. Наличие изоляции токоведущих шин главных изделий	С изолированными шинами; с не изолированными шинами; с частично изолированными шинами
4. Наличие выкатных элементов в шкафах	С выкатными элементами; без выкатных элементов

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						6
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5. Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные
6. Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием; с односторонним обслуживанием
7. Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP20; IP31
8. Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С выключателями высокого напряжения; с разъемными контактными соединениями; с ограничителями перенапряжений; с трансформаторами напряжения и тока; с силовыми предохранителями; с кабельными сборками; с шинными вводами
9. Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	Шкафы КРУ КЭП с дверьми; шкафы КРУ КЭП без дверей
10. Вид управления	Местное; дистанционное; местное и дистанционные

Условия эксплуатации

Номинальные значения климатических факторов эксплуатации КРУ - по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Высота установки КРУ над уровнем моря не более 1000 м.

Диапазон температур окружающего воздуха:

- от 1 до 40С для шкафов без установки подогревателей;
- от минус 25 до плюс 40С для шкафов с установкой подогревателей в релейном шкафу.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и испарений, химических отложений; не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами, снижающими параметры изделий в недопустимых пределах.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4. Состав изделия

В состав КРУ серии КМ-1Ф входят:

- комплектные шкафы КРУ с коммутационными аппаратами, сборными и соединительными шинами, а также с устройствами защиты, автоматики и измерительными приборами. Шкафы изготавливаются по электрическим схемам соединений главных и вспомогательных цепей в соответствии с заказом по ТУ 3414-011-33877847-2013;
- демонтированные на период транспортирования узлы и детали;
- монтажные материалы, принадлежности и запасные части.

5. Устройство и работа шкафа КРУ

Шкафы КРУ серии КМ-1Ф одностипны по устройству и отличаются в зависимости от исполнения конструкцией выкатных элементов.

Шкаф КРУ (рис.1) состоит из следующих основных сборочных единиц:

- 1- шкаф распределительный;
- 2- выкатной элемент;
- 3- шкаф релейный.

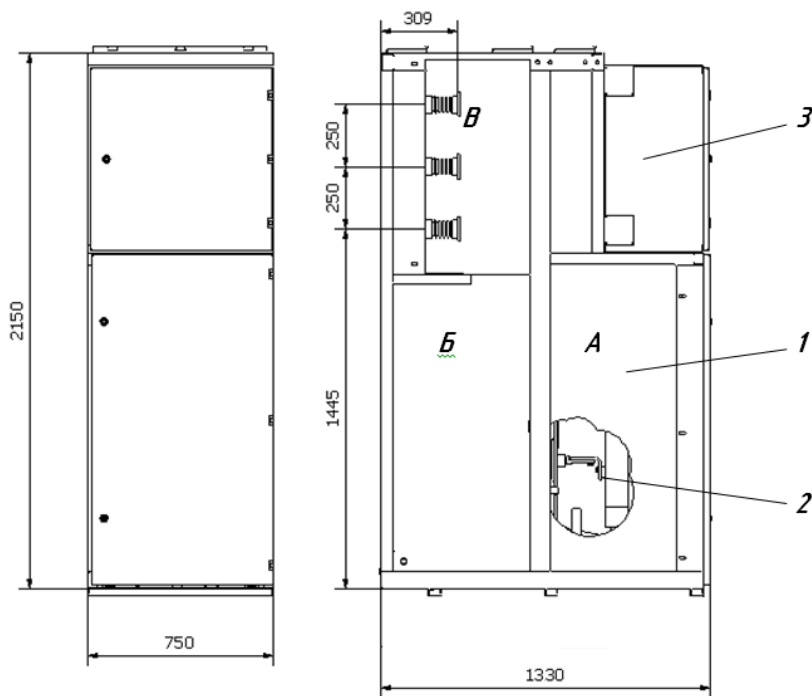


Рис.1 Шкаф КРУ

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						8
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Габаритные размеры КРУ могут отличаться от типовых.

Шкаф распределительный представляет собой сварной корпус из листового и профильного железа. Для улучшения теплового режима работы аппаратуры фасадная дверь и задняя стенка шкафа снабжены вентиляционными отверстиями. Дно шкафа - сплошное с отверстиями для ввода силовых и контрольных кабелей. Внутренняя часть шкафа разделена глухими металлическими и изоляционными перегородками на отсеки:

А - отсек выкатного элемента;

Б - отсек линейных шин;

В - отсек сборных шин.

Отсек выкатного элемента (рис. 2) конструктивно образован боковыми стенками 2, фасадной дверью 3 и отделяющими от других отсеков перегородками 1.

В отсеке размещаются приспособления и механизмы, обеспечивающие нормальную работу выкатного элемента, а также защитные шторки 6, предохраняющие обслуживающий персонал от соприкосновения с токоведущими частями, находящимися под напряжением при выкаченном из шкафа выкатном элементе

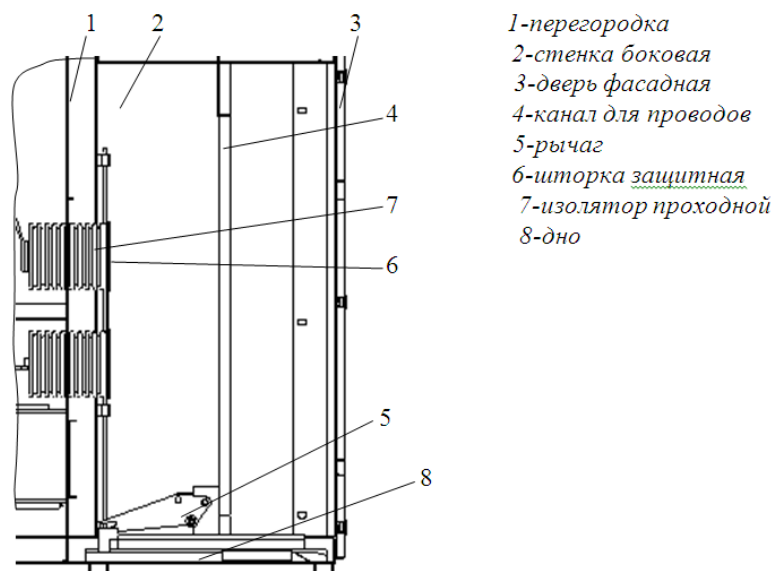
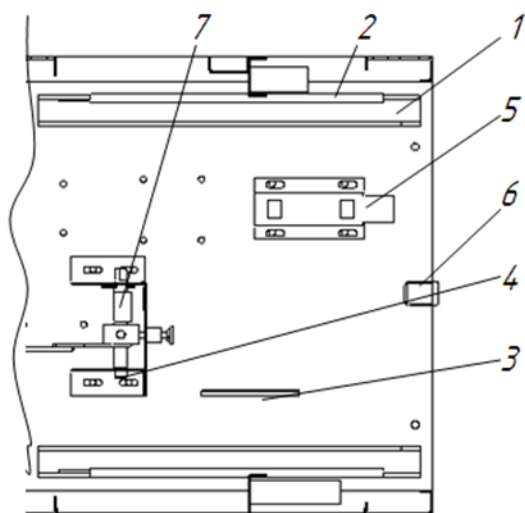


Рис.2 Отсек выкатного элемента

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						9
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

На боковых стенках отсека расположены:

- рычажный механизм 5 для открывания шторок;
- каналы 4 для прокладывания проводов управления и контрольных кабелей.



- 1-рельс
- 2-направляющая
- 3-шина
- 4-привод заземлителя
- 5-фиксатор
- 6-кронштейн
- 7-табличка

Рис.3 Дно отсека выкатного элемента

На дне отсека (рис.3) установлены:

- рельсы 1, служащие для ориентированного перемещения выкатного элемента при замыкании главных цепей шкафа;
- направляющие 2, предотвращающие опрокидывание выкатного элемента;
- шина 3 для заземления выкатного элемента;
- привод заземлителя 4 с механизмами блокировки и указателями (таблички 8) положения заземляющих ножей;
- фиксатор 5 рабочего или контрольного положения выкатного элемента;
- кронштейн 6 для рычага перемещения выкатного элемента между фиксированными положениями.

Верх отсека закрыт крышкой, выполненной в виде поворотного клапана, служащего для выхода перегретого воздуха и сброса избыточного давления, образующегося при возникновении в отсеках аварийного короткого замыкания.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						10
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Отсек линейных шин расположен в задней части шкафа и отделен от остальных отсеков перегородками и панелью с проходными изоляторами. С боковых сторон и сзади отсек закрыт стенками, снизу - дном. Верх отсека выполнен в виде свободно открывающейся крышки.

В отсеке размещены:

- линейные шины;
- отпайки;
- трансформаторы тока;
- заземлитель линейных шин.

Контакты отпаяк от линейных шин или от трансформаторов тока проходят в отсек выдвижного элемента через нижние проходные изоляторы. Отдельные панели, на которых установлены проходные изоляторы и трансформаторы также являются перегородками между отсеками выкатного элемента и линейных шин.

В зависимости от схемы главных цепей в линейном отсеке устанавливается до трех трансформаторов тока.

В средней части распределительного шкафа расположен отсек сборных шин, отделенный от отсеков линейных шин и выкатного элемента перегородками. Сверху отсек закрыт, подобно смежным отсекам, открывающимся клапаном.

В отсеке сборных шин размещены:

- шины сборные;
- отпайки сборных шин.

Контакты отпаяк сборных шин проходят в отсек выдвижного элемента через верхние проходные изоляторы.

Выкатные элементы шкафа КРУ представляют собой жесткие каркасные конструкции на катках, на которых устанавливаются аппараты в зависимости от типа шкафа (трансформаторы напряжения, силовые предохранители, разрядники, розетки силовых контактных соединений), а

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						11
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

также выключатели высоковольтные.

На каркасе выкатного элемента на опорных изоляторах установлены розетки разъединителя главной цепи, связанные ошиновкой с верхними и нижними контактами высоковольтного масляного выключателя. Разъемные контакты разъединителя выполняются медными шинами.

В верхней части передней стенки каркаса выкатного элемента установлены вилки СШР, предназначенные для связи вспомогательных цепей выкатного элемента и релейного шкафа.

Выкатной элемент в корпусе шкафа КРУ имеет два фиксированных положения: рабочее и контрольное.

В рабочем положении выкатного элемента главные и вспомогательные цепи, обеспечивающие нормальную работу шкафа, замкнуты.

В контрольном положении выкатного элемента главные цепи разомкнуты, а вспомогательные цепи остаются замкнутыми.

Вкатывание выкатного элемента в шкаф осуществляется вручную, перемещение из контрольного положения в рабочее и обратно с помощью рычага. Вывод выкатного элемента из фиксированных положений в шкафу возможен только при нажатии на педаль фиксатора.

Вкатывание выкатного элемента в шкаф также может осуществляться при помощи червячного редукторного механизма выкатного элемента.

Конструктивно механизм вкатывания выполнен так, что при вкатывании выкатного элемента в шкаф из ремонтного положения двухплечие рычаги, жёстко укреплённые на валу механизма вкатывания, своими роликами попадают в фиксаторы, установленные на боковых стенках шкафа. Для вката выкатного элемента в рабочее положение необходимо при помощи съёмной рукоятки вращать червяк редуктора. При этом вращение от червяка передаётся через червячное колесо редуктора валу. При вращении вала вместе с рычагом ролики упираются о стенки фиксаторов и тем самым перемещают выкатной элемент.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						12
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Релейный шкаф представляет собой сварной каркас с дверью, внутри которого размещается съемная плата с установленной на ней релейной аппаратурой. На двери релейного шкафа могут быть размещены аппараты управления, сигнализации и приборы учета электроэнергии и измерения. Перечень и типы приборов, устанавливаемых в релейном шкафу, определяются схемами соединений вспомогательных цепей шкафа.

На задней стенке шкафа устанавливается клеммный ряд, через который проходят магистральные шинки вспомогательных цепей, выполненные в виде изолированных проводов. При установке шкафов КРУ в неотапливаемых помещениях предусмотрен подогрев реле.

На дне релейного шкафа расположены ряды выходных клемм, количество которых определяется схемой данного шкафа. Выходные клеммы предназначены для подключения контрольных кабелей, вводимых в шкаф через втулки, установленные на дне релейного шкафа с левой и правой сторон. В нижней части шкафа имеются розетки СШР, служащие для связи с аппаратурой, установленной на выкатном элементе.

6.Маркировка, консервация, тара и упаковка

6.1. Маркировка

Шкаф КРУ имеет табличку с указанием следующих данных:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа шкафа;
- обозначение технических условий;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей шкафа в амперах;
- заводской номер шкафа;
- порядковый номер шкафа в подстанции, согласно опросному листу;
- степень защиты по ГОСТ 14354;

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						13
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- массу в килограммах;
- дату изготовления;
- надпись «Сделано в России».

Табличка устанавливается внутри отсека выкатного элемента.

Позиционные обозначения элементов вспомогательных цепей маркируются согласно схеме электрической принципиальной.

Транспортная маркировка тары шкафа КРУ выполняется по ГОСТ14192.

Маркировка должна содержать следующие надписи и знаки:

- наименование грузополучателя;
- наименование места назначения;
- адрес отправителя;
- масса брутто;
- габаритные размеры;
- предупредительные и манипуляционные знаки: «Верх», «Осторожно, хрупкое», «Место строповки».

6.2. Упаковка и консервация

Виды упаковки и способы консервации шкафов КРУ по ГОСТ 23216.

Все подвижные части шкафов перед упаковкой должны быть надежно закреплены для исключения их смещений и механических повреждений во время транспортирования.

Сборные шины, превышающие размерами габариты шкафа, и отдельные элементы шкафов, демонтированные на период транспортирования, упаковываются в отдельную тару. Запасные части, инструменты и принадлежности, а также эксплуатационная и сопроводительная документация помещаются вместе со шкафом в общую упаковку.

Все контактные поверхности шинопроводов, разъемных контактов главной цепи и заземлителей на время транспортирования покрываются защитными консервационными смазками.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

7. Меры безопасности

7.1. Меры безопасности при монтаже

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

Закладные швеллеры должны быть надежно заземлены.

Шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны заземляться на общий контур заземления.

Монтаж концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует производить согласно соответствующим инструкциям.

7.2. Меры безопасности при эксплуатации

Эксплуатация шкафов КРУ должна производиться с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций».

Обслуживающий персонал должен иметь соответствующую группу по технике безопасности; пройти обучение по устройству и работе шкафов КРУ и комплектующей аппаратуры; ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

Корпус шкафа КРУ должен быть надежно заземлен.

Запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафа для проведения каких-либо работ.

Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на разъёмных контактах.

Работы в отсеке выкатного элемента производить только при закрытых шторками проемов проходных изоляторов. Запрещается поднимать автоматические защитные шторки от руки.

Работы на оборудовании выкатного элемента производить только в ремонтном положении.

Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						15
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

перегородок должна производиться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.

8. Установка и монтаж шкафов КРУ

8.1 Установка шкафов КРУ должна производиться в помещении с законченными отделочными работами. Помещение должно быть защищено от проникновения влаги, пыли и вредных промышленных газов

Установку и крепление шкафов КРУ необходимо предусмотреть таким образом, чтобы дно с рельсами было на уровне чистого пола, что необходимо для плавного вкатывания и выкатывания выкатного элемента. Установка шкафов ниже или выше уровня чистого пола запрещается. Отделку чистого пола рекомендуется производить после окончания монтажа КРУ.



8.2 Установка и монтаж шкафов производится согласно их расположению в электрической схеме подстанции. Выкатные элементы при проведении установочных и монтажных работ следует из отсеков удалить.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						16
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Рекомендуется следующая последовательность монтажных работ при установке шкафов КРУ (рис. 4):

а) до начала монтажа необходимо проверить правильность установки закладных частей основания под КРУ:

- закладные основания должны быть выполнены из металлических пластин;
- неровности поверхности закладного основания при необходимости допускается выровнять металлическими накладками толщиной 3-4 мм, приваренными к пластинам;
- закладные пластины должны соединяться в двух местах с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 4 мм 40 мм.

б) проверить правильность выполнения проемов для прокладки силовых и контрольных кабелей. Допускается проемы для контрольных кабелей выполнять по месту после установки шкафа.

в) монтаж крайнего шкафа в подстанции:

- установить шкаф и проверить его на отсутствие перекосов, наклонов и качания с помощью отвеса и уровня. Дефекты устранить применением стальных подкладок толщиной 1-2 мм;

г) установить следующий шкаф и выполнить проверочные операции, аналогичные при монтаже предыдущего шкафа, при этом обеспечить плотное прилегание стенок рядом установленных шкафов;

д) произвести закрепление шкафов между собой болтовыми соединениями. При этом необходимо следить за тем, чтобы не появились перекосы шкафов;

е) закрепить шкафы к металлическим закладным конструкциям с помощью сварки;

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						17
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

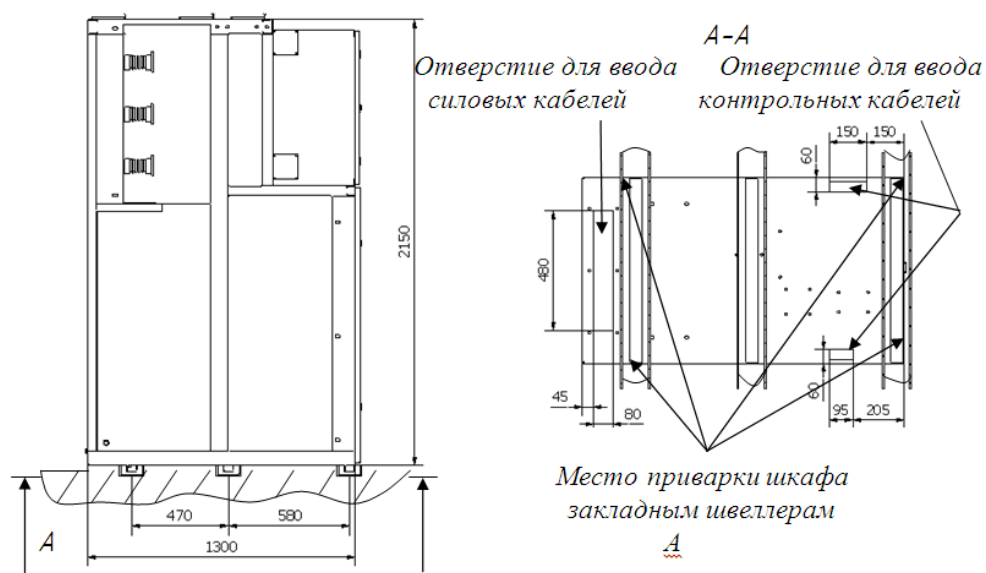


Рис.4 Монтаж шкафов КРУ на номинальные токи 630, 1000, 1600 А

8.3 Произвести монтаж сборных и линейных шин.

Монтаж шин следует начинать со средних шкафов без окончательной затяжки соединительных болтов. Контактные поверхности алюминиевых шин и отпаяк необходимо промыть бензином и покрыть тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 или другими смазками с аналогичными свойствами. Зачистка поверхностей контактов напильником или шкуркой запрещается во избежание повреждения защитного покрытия из сплава олова с цинком.

При монтаже токопроводящих шин и отпаяк необходимо следить за тем, чтобы не было перекосов шин и шинодержателей на изоляторах, а также не повредить глазурованную поверхность изоляторов.

Для предотвращения перекоса контактных соединений выкатного элемента при затяжки шин, следует сам выкатной элемент вкатить тем самым зафиксировав их. Момент затяжки болтовых соединений должен соответствовать значению 40Н/м, прочность болтов должна соответствовать классу (8.8).

8.4 Монтаж магистральных шин вспомогательных цепей производится жгутом проводов, входящим в комплект поставки. Для соединения двух рядом стоящих релейных шкафов жгут необходимо пропустить через окно боковой стенки

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						18
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

шкафа, подвести провода к клеммнику согласно монтажной схеме шкафа КРУ. К каждой клемме подключить соответствующие провода жгутов, приходящие из соседних левого и правого шкафов.

Присоединение магистральных шинок рекомендуется производить с крайнего шкафа.

Магистральные шинки, соединяющие противостоящие шкафы КРУ, прокладываются в канале для контрольных кабелей или в специальных лотках, устанавливаемых на шкафах токопровода для сборных шин.

8.5 Монтаж эпоксидных кабельных заделок (рис.5.1, 5.2).

В шкафах КРУ предусмотрено применение кабельных заделок с двухслойными ПВХ трубками. Запрещается применение других видов кабельных заделок.

Примечание: монтажные материалы и инструкции по выполнению кабельных заделок в комплект поставки шкафа не входят

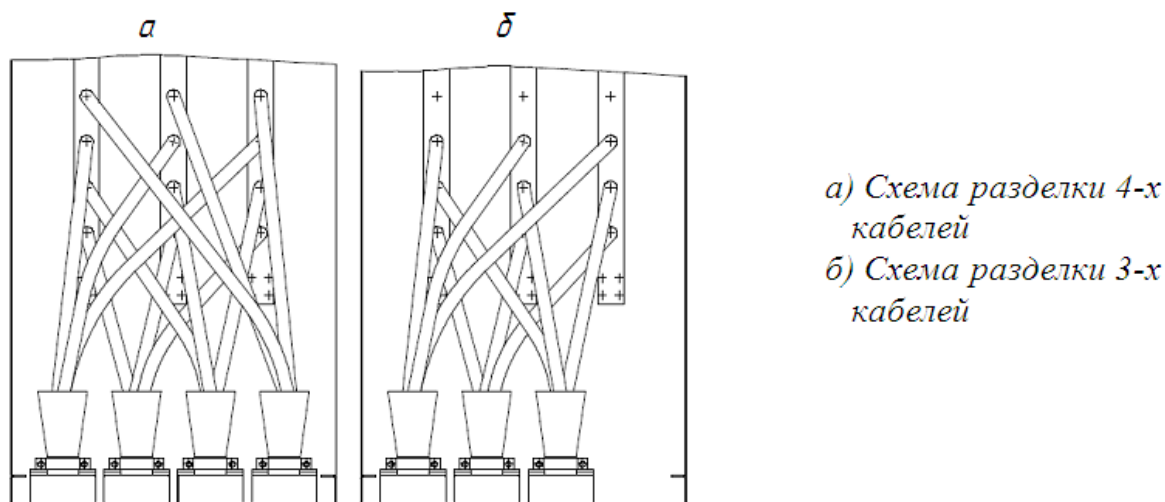


Рис.5.1 Схемы разделки кабелей

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						19
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

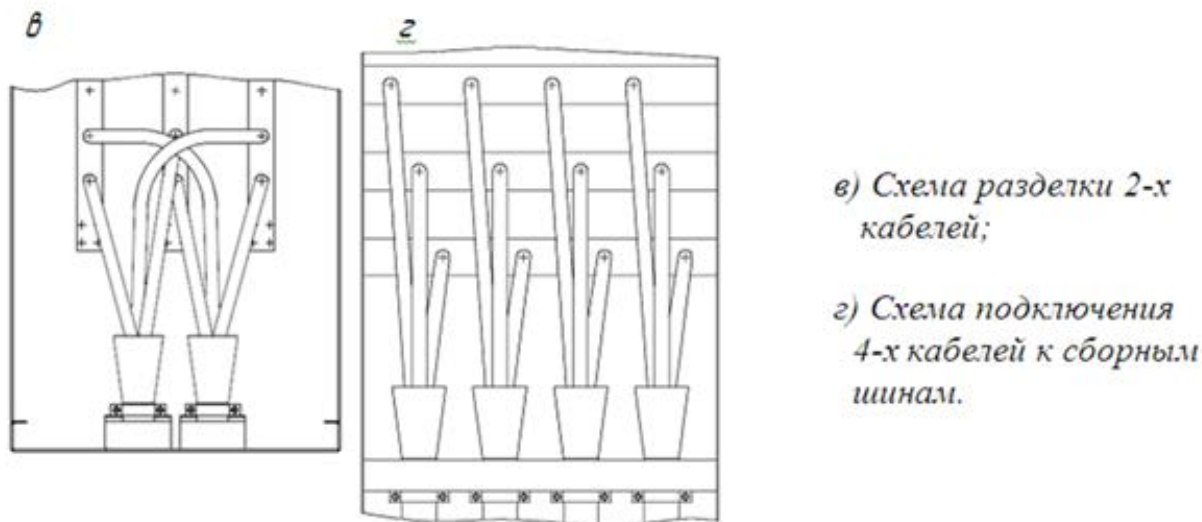


Рис.5.2 Схемы разделки кабелей

Пользуясь схемой главных цепей шкафа КРУ, необходимо:

- выбрать соответствующий рисунок монтажа кабельной заделки в инструкции;
- выполнить кабельные заделки и закрепить их хомутами (рис.9);
- заземлить броню кабеля.

Выполнение кабельных заделок необходимо производить с соблюдением мер предосторожности при работе с эпоксидным компаундом во избежание появления трещин, сколов и других дефектов.

8.5.1 Присоединение жил кабелей к шинным сборкам или выводам трансформаторов необходимо производить лишь после того, как заделки смонтированы и кабели испытаны согласно действующим нормам.

Ввод кабелей в шкаф возможен как через низ камеры, так и через верх.

При нижнем подключении кабельной линии завод кабеля осуществляется через специальные отверстия в дне (рис.4, 6).

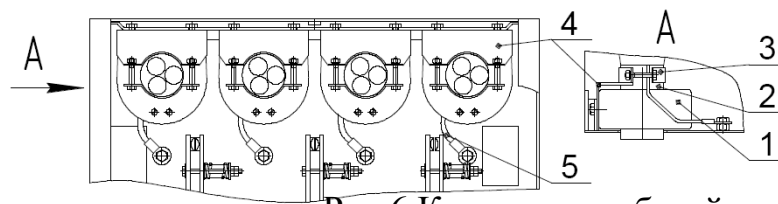


Рис.6 Крепление кабелей

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1- трансформатор тока земляной защиты

2-кабель

3-хомут

4-уголок

5-провод заземления

Разделку кабельных воронок и присоединение жил кабеля к шинным сборкам или выводам трансформаторов в шкафах производить при заземленных линейных шинах.

При подключении силового кабеля через верх, камера комплектуется дополнительным коробом (отсек Г. рис.7). Глубина короба выполняется разных размеров от 350мм до 450мм в зависимости от типа подключаемого кабеля и габаритов здания. Короб крепится к отсеку Б на болты М8х25 в количестве 16 шт. Трансформатор тока переносится в отсек Г.

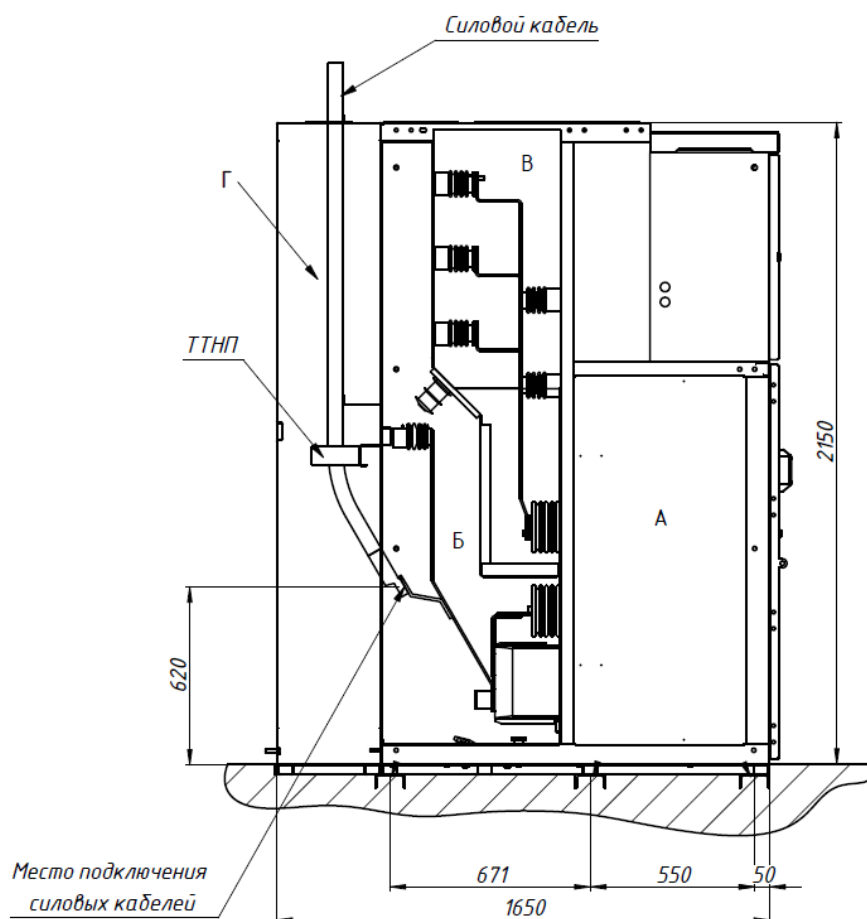


Рис.7 Шкаф КРУ

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						21
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

8.6 Разделка и подключение контрольных кабелей к выходным клеммам релейного шкафа.

Контрольные кабели предназначены для соединения вспомогательных цепей шкафов КРУ между собой, либо для соединения шкафов со щитами управления, пультами управления и так далее.

Контрольные кабели в шкаф КРУ вводятся либо через верх через специальные мембранные сальники, установленные на верхнем коробе вторичных цепей, либо через специально предусмотренные для этой цели отверстия в дне шкафа (рис.4) и по кабельному каналу боковой стенки поднимаются в релейный шкаф. После разделки контрольных кабелей производится подключение их к выходным клеммам релейного шкафа.

8.7 Монтаж шкафов токопроводов

Для выполнения ввода в шкаф КРУ, а также для соединения сборных шин противостоящих секций КРУ применяются шкафы токопроводов, поставляемые комплектно со шкафами согласно заказу.

8.7.1 Шкаф токопровода для соединений сборных шин состоит из угловых секций, которые крепятся болтами к верху отсеков сборных шин шкафов КРУ и средней секции, устанавливаемой между угловыми секциями. Секции представляют собой стальной короб с установленными внутри на стенках опорными изоляторами. На изоляторах с помощью шинодержателей закреплены токоведущие шины.

Для доступа к шинам секции снабжены съемными крышками.

При необходимости в шкафах токопроводов производится перефазировка шин.

8.7.2 Монтаж шкафов токопроводов перемычек сборных шин рекомендуется производить в следующем порядке:

- снять крышки с секций шкафа токопровода и сочленить секции между собой;

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						22
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- установить шкаф токопровода на подставку таким образом, чтобы нижние торцы угловых секций находились над уровнем пола на расстоянии не менее 800 мм;
- выполнить монтаж ошиновки шкафа токопровода;
- снять крышки и задние листы с отсеков сборных шин шкафов КРУ, на которые должен устанавливаться шкаф токопровода;
- подсоединить шины шкафа токопровода к сборным шинам КРУ;
- подсоединить шинки заземления между секциями и шкафами;
- установить на шкафы ранее снятые крышки.**

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						23
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

9.Подготовка к работе.

9.1. Установить выкатные элементы в шкафы КРУ. При этом необходимо проведение следующих операций:

а) подготовить к работе выкатной элемент согласно руководству к его эксплуатации. Контактные поверхности розеток разъединителей протереть бензином и покрыть тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 или другими смазками с аналогичными свойствами;

б) вкатить выкатной элемент в шкаф (рис.7). При вкате элемента необходимо проверить работу скользящих заземляющих и розеточных контактов элемента, а также действие шторочного механизма и переключение конечного выключателя в отсеке шкафа;

в) опробовать работу высоковольтного выключателя в рабочем и контрольном положениях; для чего произвести в указанных положениях до 10 включений и отключений дистанционно или непосредственно переключателем;

9.2. Проверить цепи вспомогательных соединений каждого шкафа КРУ. Произвести наладку работы реле и приборов.

9.3. Произвести приемо-сдаточные испытания шкафов КРУ в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						24
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						25
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

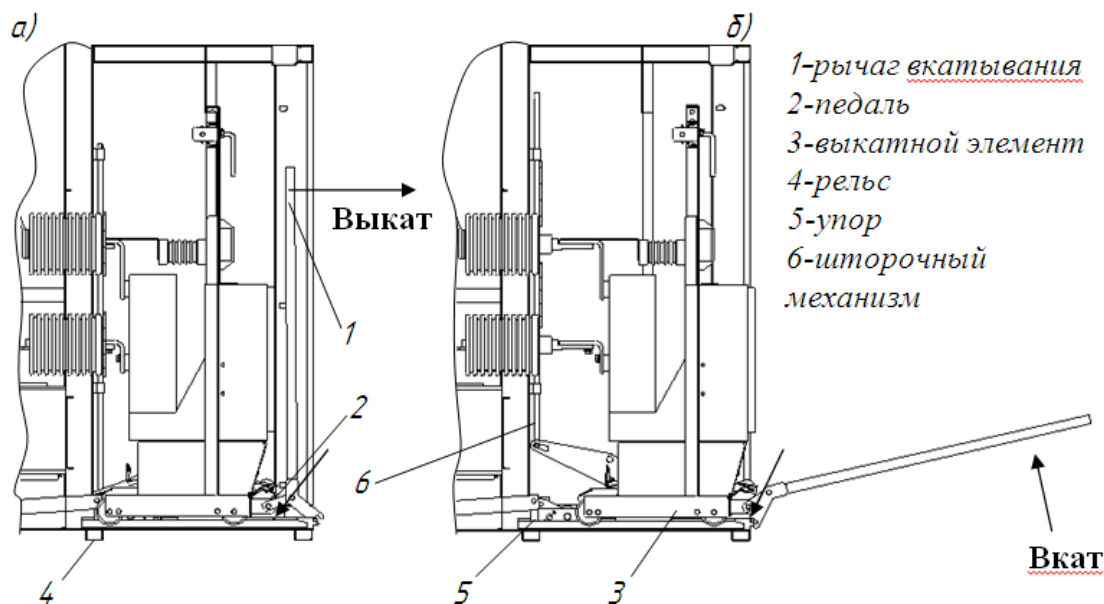


Рис.7 Перемещение выкатного элемента
 а) рабочее положение; б) контрольное положение.

При испытаниях повышенным напряжением следует учесть следующее:

- силовые кабели должны быть отсоединены от шин КРУ и испытываются отдельно;
- все выдвижные элементы с выключателями и розетками разъединителя должны быть вкаты в рабочее положение;
- выдвижные элементы с разрядниками, с силовыми трансформаторами и трансформаторами напряжения необходимо выкатить из шкафа;
- ограничители перенапряжения и трансформаторы напряжения ЗНОЛ демонтировать.

9.4.Произвести заземление шкафов.

10.Измерение параметров, регулирование и настройка.

При подготовке распределительных устройств к эксплуатации необходимо провести измерения электрических и механических параметров вспомогательных устройств и комплектующих элементов шкафов.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		26

10.1 Измерение величины омического сопротивления фаз шкафа КРУ следует производить методом сравнения с эталонным сопротивлением. В качестве эталонного сопротивления необходимо использовать шунты на номинальные токи 500, 750, 1500 А. При больших значениях измеренных величин сопротивления фаз необходимо тщательно проверить затяжку болтов в местах соединения шин, а также проверить пружинные контакты выкатного элемента.

10.2 Проверка заземляющего контура между шкафом и выкатным элементом производится при рабочем и контрольном положении выкатного элемента.

При перемещении выкатного элемента из одного положения в другое мигание сигнальной лампы не допускается.

10.3 Проверка работы шторочного механизма (рис.2) производится вручную при отсутствии выкатного элемента в отсеке. Правильно собранный шторочный механизм должен от руки открываться и закрываться от действия собственного веса.

10.4. Проверка работы заземлителя линейных шин (рис.8, рис.9).

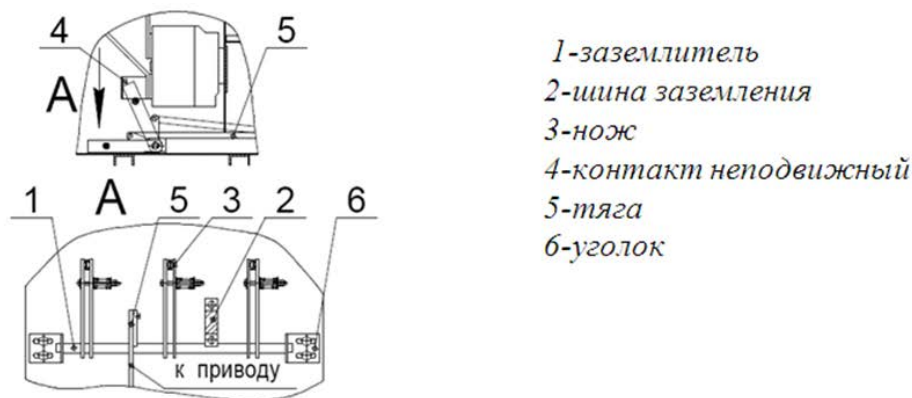


Рис.8 Заземлитель

Ножи 3 во включенном положении заземлителя должны заходить на неподвижные контакты 4 всей плоскостью. Регулировка соосности и положения ножей и контактов производится перемещением в своих пазах уголков 6 и контактов 4.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						27
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Проверка привода заземлителя (рис.9) осуществляется в фиксированных положениях привода: при включенном и отключенном заземлителе. Контролю на правильное функционирование подлежат фиксатор 3, блок-замок 4 и выключатель 7. При необходимости регулировки производятся перемещением привода и выключателя.

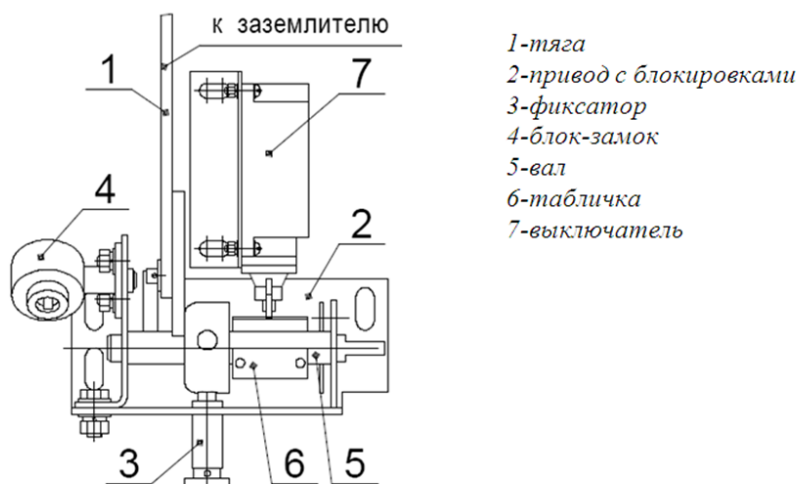


Рис.9 Привод заземлителя

11.Характерные неисправности и их устранение.

Таблица 3

Наблюдаемая неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Несовпадение розеточных контактов выкатного элемента и контактных стержней	Смещение проходных изоляторов. Перекас шкафа	Отрегулировать положение изоляторов Устранить перекас шкафа
Шторочный механизм не открывается (не закрывается).	Перекас рычагов шторочного механизма	Устранить перекас рычагов
Подвижные ножи заземлителя не попадают на неподвижные контакты	Перекас неподвижных контактов. Сдвиг подвижных ножей.	Устранить перекас контактов Отрегулировать положение ножей

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						28
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

12. Техническое обслуживание.

Техническое обслуживание шкафов КРУ в процессе эксплуатации включает в себя периодические:

- технические осмотры,
- текущие ремонты,
- капитальные ремонты

Техническое обслуживание шкафа проводится при снятом напряжении.

12.1 Технический осмотр

Технический осмотр шкафа и установленного в нем оборудования необходимо производить не менее одного раза в год, а также после каждого отключения из-за тока короткого замыкания.

При осмотре проверяются:

- исправность освещения и сетей заземления;
- состояние изоляции оборудования и деталей (запыленность, наличие дефектов в виде сколов, трещин и др.);
- состояние выключателей, механизмов блокировок, оборудования вспомогательных цепей;
- наличие смазки на трущихся частях механизмов и контактах заземлителя;
- уровень масла выключателя;
- состояние монтажа электрических соединений: зажимов, разъемов, проводов и др.

Результаты осмотра должны заноситься в журнал дефектов и неполадок с оборудованием.

12.2 Текущий ремонт КРУ рекомендуется проводить один раз в год.

При текущем ремонте

- устраняются дефекты, выявленные при техническом осмотре и в ходе ремонта;
- обновляются смазки разъемных контактов главных цепей;

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						29
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

-подтягивается крепеж электрических контактов и креплений механизмов.

12.3 Очередной капитальный ремонт КРУ рекомендуется производить один раз в четыре года.

Капитальный ремонт включает в себя работы по ремонту и замене поврежденного встроенного оборудования: разъемных контактов главных цепей, дефектных изоляторов, приборов и устройств защит и др. При капитальном ремонте необходимо проверить давления ламелей розеточных контактов; восстановить поврежденные изоляционные и лакокрасочные покрытия деталей.

13.Транспортировка и хранение.

Транспортирование упакованных КРУ производится крытым автомобильным и железнодорожным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозок. Группа условий транспортирования – С по ГОСТ 23216.

КРУ транспортируются отдельными шкафами или группами из нескольких шкафов.

Снятые элементы шкафов КРУ должны иметь маркировку принадлежности к конкретному шкафу.

Условия транспортирования и хранения в зависимости от воздействия климатических факторов указаны в таблице 4.

Таблица 4

Транспортирование			Хранение		
Условия транспортирования	Температура окружающего воздуха	Относительная влажность воздуха	Условия хранения	Температура окружающего воздуха	Относительная влажность воздуха
Крытый транспорт	От -45°C до +50°C	100% макс. при 25°C	Закрытые помещения	От -50°C до +40°C	98% макс. при 25°C

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						30
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Срок транспортирования и хранения при перегрузках не должен превышать три месяца.

Допустимый срок сохраняемости - три года.

По истечении трех лет со дня изготовления распределительные устройства и шинные мосты необходимо подвергнуть переконсервации.

					КРУ-КЭП-КМ-1Ф	Лист
						31
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		