АО "ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД"

УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 6(10) кВ К-64-МЧ

ЧЭМЗ.675019.396 РЭ

Руководство по эксплуатации и техническое описание

ст. Ишлеи 2021

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ..... 3
1. НАЗНАЧЕНИЕ… 4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ..... 5
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ……..... 8
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ШКАФОВ КРУ..... 9
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ..... 11
6 ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ 24
7. МАРКИРОВКА……..... 27
8 ТАРА, УПАКОВКА…..... 28
9 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ШКАФОВ КРУ……..…… 29
10 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ…… 38
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ……... 42
12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ……. 44
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ …….. 46
14 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ…… 47
15 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ…….. 48

Приложения:

Приложение А. Схемы принципиальные первичных соединений КРУ..... 49
Приложение Б. Карта технического обслуживания КРУ……..... 53
Приложение В. Габаритные размеры КРУ……..... 55
Приложение Г. Примеры шинных мостов..... 57
Лист регистрации изменений..... 60

ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации комплектного распределительного устройства (далее КРУ) серии К-64-МЧ предназначена для изучения изделия, правил его монтажа и эксплуатации.

Документ состоит из двух самостоятельных частей: технического описания и инструкции по эксплуатации.

Техническое описание содержит основные технические характеристики КРУ, условия применения, состав, краткое описание устройства, принцип работы, описание блокировочных устройств, инструмента и принадлежностей, сведения о маркировке, таре, упаковке и транспортировании.

Инструкция по эксплуатации содержит практические рекомендации по установке изделия. Подготовка КРУ к работе, регулированию, устранению характерных неисправностей, техническому обслуживанию, правилам хранения, транспортирования и другое.

При изучении изделия следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на встраиваемое в КРУ высоковольтное и низковольтное оборудование.

При эксплуатации КРУ следует, кроме настоящей инструкции, руководствоваться действующими в установленном порядке:

«Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;

«Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;

«Правилами устройств электроустановок».

Техническое описание и инструкция по эксплуатации рассчитаны на обслуживающий персонал, четко представляющий назначение КРУ, его составных частей и прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации высоковольтных распределительных устройств.

Кроме того, техническое описание служит информационным материалом для ознакомления проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 КРУ серии К-64-МЧ предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной и заземленной нейтралью и применяется для комплектования:

- распределительных устройств собственных нужд электростанций;
- распределительных устройств комплектных трансформаторных подстанций энергосистем, промышленных предприятий, нефтепромыслов, сельскохозяйственных предприятий и т. д.

1.2 КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70 относятся к климатическому исполнению - У, категории размещения-3.

1.3 Структура условного обозначения шкафов КРУ

К-64-МЧ-ХХ-ХХ-ХХХХ/ХХХ У3
1 2 3 4 5 6 7 8

1- комплектное распределительное устройство
2- серия разработки
3- М – Модернизированное
Ч – Чебоксарский электромеханический завод
4- номер схемы главных цепей
5- номинальное напряжение, кВ (06 - 6; 10 – 10)
6- номинальный ток камеры, А
- для шкафов ТН и ТСН номинальный ток плавкой вставки, А
7- номинальный ток отключения выключателя, кА
8- климатическое исполнение и категория размещения

ТН – трансформатор напряжения
ТСН – трансформатор собственных нужд

1.4 КРУ не предназначены для работы:

- в помещениях, опасных в отношении пожара или взрыва;
- в условиях действия газов, паров и химических отложений, вредных для изоляции;
- в условиях действия газов, насыщенных токопроводящей пылью.

1.5 КРУ серии К-64-МЧ соответствует требованиям ГОСТ 14693-90 и ТУ 3414-011-35956516-2007 (ТУ 27.12.10-011-035956516-2017).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические данные, основные параметры и характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальное напряжение (линейное) при частоте 50 Гц, кВ	6; 10
2	Наибольшее рабочее напряжение (линейное) при частоте 50 Гц, кВ	7,2; 12
3	Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ при частоте 50 Гц, А	От 630 до 3150
4	Номинальный ток сборных шин при частоте 50 Гц, А	От 630 до 3150
5	Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ при частоте 50 Гц, кА	20; 25; 31,5; 40
6	Ток термической стойкости, кА	20; 25; 31,5; 40
7	Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51; 64; 81; 102
8	Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - постоянного тока - переменного тока - цепей освещения	 110, 220 220 24, 36, 220

2.2 Классификация исполнений шкафов КРУ приведена в таблице 2.

Таблица 2.2

Наименование показателя классификации	Исполнение
1. Уровень изоляции (по ГОСТ 1516.1-76)	Нормальная
2. Вид изоляции	Воздушная/комбинированная
3. Наличие изоляции токоведущих частей	С изолированными шинами с неизолированными шинами
4. Наличие выкатных элементов	С выкатными; без выкатных
5. Расположение выкатного элемента	Среднее
6. Расположение сборных шин	Сверху
7. Условия обслуживания	Одностороннее Двустороннее

Продолжение таблицы 2.2

Наименование показателя классификации	**Исполнение**
8. Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP31 при закрытых дверях; IP00 при открытых дверях релейных шкафов и при контрольном положении выкатного элемента
9. Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С высоковольтными выключателями; с разъемными контактными соединениями; с разрядниками или ограничителями перенапряжений; с трансформаторами напряжения; с трансформаторами тока; с кабельными сборками или кабельными перемычками; с шинными выводами и шинными перемычками; с силовыми трансформаторами; комбинированные (например, с трансформаторами напряжения и разрядниками); с силовыми предохранителями; с вакуумными контакторами; со вспомогательным оборудованием и аппаратурой.
10 Типы применяемых выключателей	Вакуумные серии КВЭ/TEL, SION, VF12,VD4, VELT, EVOLIS и др. Элегазовые серии HD4, LF и др.
11 Вид линейных высоковольтных присоединени	Шинные - верхние Кабельные - нижние
12. Вид управления	Местное; дистанционное
13. Габаритные размеры шкафов, мм - ширина - глубина - высота	 650, 800, 1000 1300,1500, 1700 2320 (2350
14. Масса, кг	От 700 до 1500

2.3 Требования к электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей КРУ - по ГОСТ 1516.3-96.

2.3.1 Внутренняя и внешняя изоляция шкафов КРУ выдерживает испытание напряжением 75 кВ полного грозового импульса.

2.3.1.1 Внутренняя и внешняя изоляция шкафов КРУ выдерживать испытание напряжением грозового импульса:

- полное 75 кВ, для шкафов с рабочим напряжением 10 кВ;
- полное 60 кВ, для шкафов с рабочим напряжением 6 кВ.

2.3.1.2 Внутренняя и внешняя изоляция шкафов КРУ выдерживает испытание напряжением промышленной частоты:

- 38 кВ, для шкафов с рабочим напряжением 10 кВ;
- 32 кВ, для шкафов с рабочим напряжением 6 кВ.

2.3.2 Изоляция вспомогательных цепей шкафов КРУ выдерживает испытание напряжением промышленной частоты - 2,0 кВ (2,2 кВ для климатического исполнения Т3).

2.3.3 Изоляция вторичных обмоток трансформаторов тока должна выдерживать испытание напряжением промышленной частоты - 3,0 кВ.

2.3.4 Изоляция обмоток электромагнитов в цепях управления выключателя выдерживает испытание напряжением промышленной частоты:

- 2,5 U п ном. - для постоянного тока;
- 3,5 U п ном. - для переменного тока.

2.4 Шкафы КРУ в отношении нагрева при длительной работе в нормальном режиме соответствуют требованиям ГОСТ 8024-90.

Температура нагрева частей оболочки шкафа, к которым можно прикасаться при эксплуатации (дверь релейного шкафа, дверь отсека высоковольтного выключателя, дверь отсека трансформаторов напряжения, задние крышки шкафа), в нормальном режиме не превышает 50 °С.

2.5 Шкафы КРУ устойчивы к электродинамическому и термическому воздействию сквозных токов короткого замыкания с параметрами вплоть до номинальных значений, указанных в таблице 1. Время протекания тока термической стойкости для главных цепей – 3 с.

2.6 Заземляющие ножи устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания при длительности протекания тока термической стойкости, равной 1с, с учетом требований ГОСТ 12.2.007.4-75.

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1 Шкаф КРУ представляет собой корпус, изготовленный из листовой оцинкованной стали с крашенными фасадными дверями. КРУ состоит из отдельных шкафов серии К-64-МЧ со встроенными в них коммутационными аппаратами, приборами измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенными между собой.

3.2 Встраиваемая в шкафы КРУ аппаратура и присоединения (см. табл. 2.1 и 2.2) определяют их вид конструктивного исполнения.

Присоединения (вводы или выводы) могут быть как кабельными, так и шинными.

3.3 В состав КРУ могут входить при необходимости:

- шинные мосты между двумя рядами шкафов КРУ, расположенных в одном помещении (приложение Д);

- навесные релейные отсеки с аппаратурой питания и секционирования шинок вспомогательных цепей; с устройствами регулирования, центральной сигнализации, автоматики обогрева релейных шкафов; с групповой защитой от замыкания на землю;

В состав КРУ входят все необходимые элементы как для подстанций с воздушными вводами, так и для подстанций с кабельными вводами.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ШКАФА КРУ

4 Устройство и работа шкафов

Шкафы К-64-МЧ отличаются в зависимости от назначения камеры и исполнения конструкцией выкатных элементов.

Шкафы состоит из нескольких отсеков и сборочных единиц:

1-камер выкатного элемента;

2-линейная отсек;

3-отсек сборных шин

4-шкаф релейный.

4.1 Корпуса шкафов КРУ оснащены шторочными, заземляющими и блокировочными устройствами, в корпусах шкафов установлены неподвижные контакты главной цепи.

Выкатной элемент может занимать относительно корпуса шкафа следующие основные положения:

- рабочее;
- контрольное;
- ремонтное.

В отсеке выкатного элемента размещается выкатной элемент кассетного типа.

На задней стенке расположены проходные изоляторы с контактной системой и защитной шторкой, предохраняющей обслуживающий персонал от соприкосновения с токоведущими частями, находящимися под напряжением при выкаченном из шкафа выкатном элементе. Открывание и закрывание шторок происходит автоматически при перемещении выкатного элемента.

Оперирование выкатным элементом осуществляется вручную при помощи съемной рукоятки (возможно моторизированное оперирование – доп. опция).

На боковых крышках отсека выключателя расположены: рычажный механизм для подъема шторок.

Оперирования заземлителя с табличками, указывающими положения заземляющих ножей.

По бокам отсека имеются направляющие для закатывания выкатного элемента, нож заземления для заземления выкатного элемента; фиксатор, рабочего или контрольного положения выкатного элемента.

Отсек кабельных присоединений предназначен для расположения в нем следующих элементов, трансформаторы тока, заземлитель, ограничители перенапряжения, трансформатор тока нулевой последовательности. В отсеке расположены отпайки для кабельных присоединений.

Отсек оборудован дверью с механизмом запирания.

4.2 Отсек сборных шин может быть расположен в верхней средней части и задней нижней части распределительного шкафа, отделенный от линейного отсека и отсека выкатного элемента съемными перегородками. Сверху отсекок расположены клапана сброса давления.

4.3 Шкафы КРУ выполняются как со стационарным размещением аппаратов (без выкатных элементов), так и с выкатными элементами.

4.4 Корпус шкафа устанавливается на закладных основаниях, которые должны быть предусмотрены в строительные конструкции распределительного устройства.

4.5 Релейный отсек представляет собой короб имеющий отдельную дверь, в котором размещаются приборы измерения и учета, аппаратуры автоматики, защиты, управления, сигнализации и других устройств вспомогательных цепей, включая автоматические устройства обогрева. Релейный отсек расположен в верхней части шкафа КРУ.

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 дне релейного шкафа расположены ряды выходных клемм, количество которых определяется схемой данного шкафа. Выходные клеммы предназначены для подключения контрольных кабелей. В дне релейного отсека предусмотрены розетки СШР (или HARTING по заказу), служащие для связи с аппаратурой, установленной на выкатном элементе.

4.6 Выкатной элемент (с выключателем, трансформаторами напряжения, предохранителями, разъемными контактами главной цепи, силовыми трансформаторами) может занимать относительно корпуса шкафа положения: рабочее, контрольное и ремонтное. В рабочем и контрольном положениях выдвижной элемент находится в фиксированном положении.

4.6.1 В рабочем положении разъемные контакты главной и вспомогательной цепей замкнуты и выкатной элемент полностью подключен для выполнения своих функций.

4.6.2 Контрольное положение-это разомкнутое положение выкатного элемента, при котором разъемные контакты главных цепей разомкнуты, а вспомогательные цепи замкнуты и обеспечивают возможность проведения испытаний выкатного элемента и проверки вспомогательных цепей.

4.6.3 В ремонтном положении выкатной элемент полностью извлечен из корпуса шкафа, разъединяющие контакты главных и вспомогательных цепей разомкнуты; выкатной элемент может быть подвергнут осмотру и ремонту.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

В настоящем разделе технического описания рассмотрены конструкции шкафов с выключателем, трансформаторами напряжения, с силовыми предохранителями, глухого ввода и некоторые их варианты, включенные в сетку схем главных цепей (см. приложение А).

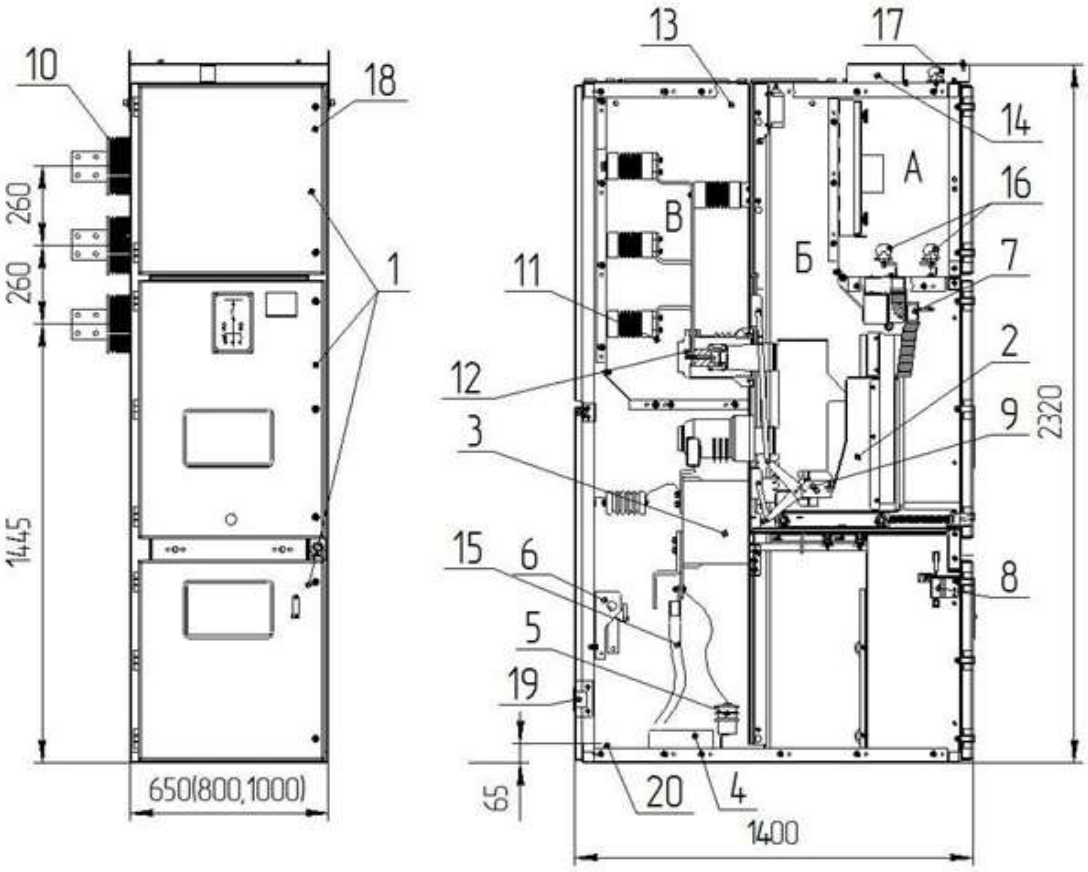


Рисунок 5.1. Шкаф КРУ К-64-МЧ.

5.1 Шкаф кабельного ввода с выключателем (рис. 5.1)

А - релейный отсек, Б - отсек выкатного элемента, В - отсек сборных шин, Г - отсек ввода-вывода

1 – двери отсеков, 2 – выкатной элемент, 3 – трансформатор тока, 4 – трансформатор тока нулевой последовательности, 5 – ОПН, 6 – заземляющий разъединитель, 7 – механизм блокировки разъема вторичных соединений, 8 – механизм блокировки двери отсека ввода-вывода, 9 – шторочный механизм, 10 – неподвижный контакт, 11 – опорный изолятор, 12 – клапанная дуговая защита, 13 – лоток для контрольных кабелей, 14 – силовой кабель, 15 – блоки зажимов, 16 – блок зажимов оперативных шинок, 17 – замок, 18 – блок освещения, 19 – шина заземления

Таблица 5.1

Номинальный ток шкафа, А	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток отключения, кА	Ширина шкафа S, мм
630-1250	6, 10	до 31,5	650
630-2000	6, 10	до 40	800
2000-3150	6, 10	до 40	1000

5.2 Шкаф состоит из следующих основных частей: корпуса шкафа, разделенного на изолированные отсеки А, Б, В, Г, выкатного элемента поз.2 с контактами главной цепи розеточного типа, неподвижных штыревых контактов главной цепи поз.10.

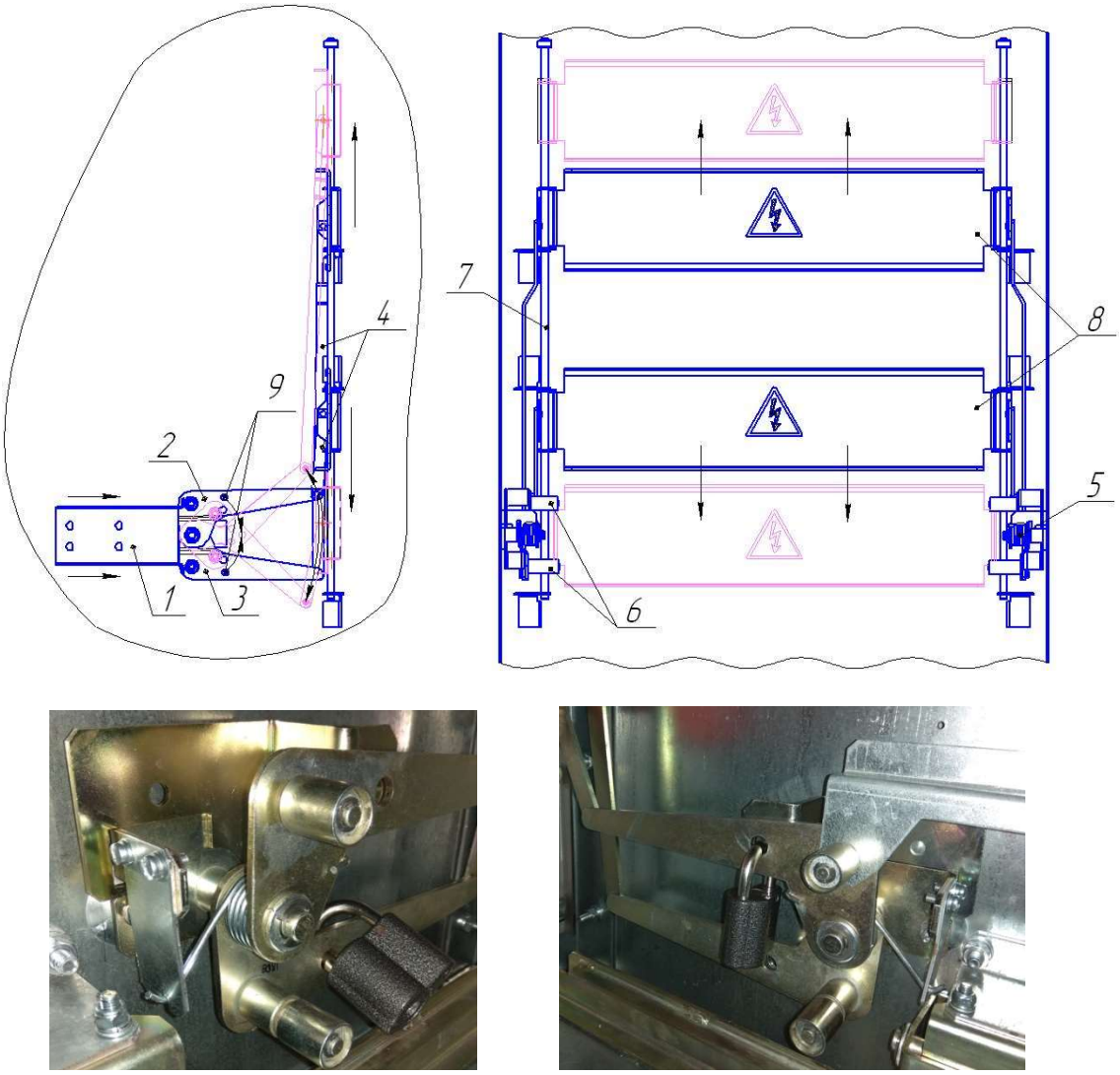
5.3 Корпус шкафа представляет собой клепано-болтовую конструкцию из листов оцинкованной стали толщиной 2 мм разделенную перегородками на 4 изолированных отсека.

5.4 В корпусе шкафа размещены следующие основные механизмы:

- шторочный механизм поз.9, закрывающий неподвижные контакты главной цепи при нахождении выкатного элемента в контрольном или ремонтном положении;
- механизм заземляющего разъединителя поз.6, обеспечивающий возможность наложения заземления на отключенную часть схемы главной цепи.

5.5 Шторочный механизм (см. рисунок 5.2) состоит из следующих основных частей:

- привода, роль которого выполняет выкатной элемент с установленными на нем специальными толкателями (кронштейнами поз.1);
- передаточного механизма, в состав которого входит двухсторонняя система рычагов поз.2,3, тяг поз.4; пружин поз.5; роликов поз.6;
- двух направляющих штоков поз. 7;
- двух шторок поз.8.



1- кронштейн, 2, 3 - рычаги, 4 - тяги, 5 - пружина, 6 - ролики, 7 - направляющий шток, 8 - шторки, 9 - отверстия под навесной замок

Рисунок 5.2. Шторочный механизм

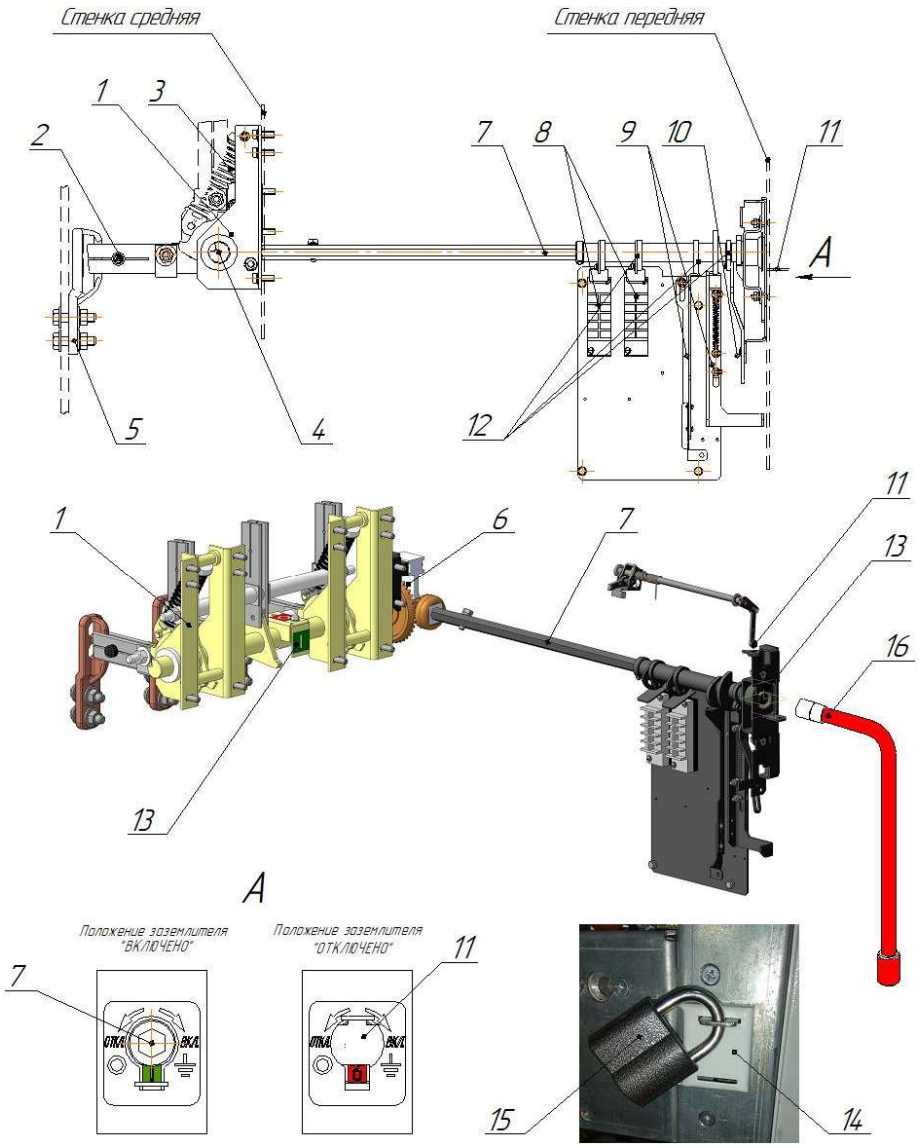
При вкатывании выкатного элемента его толкатели, воздействуя на ролики поз.6, передают движение на рычаги поз.2,3, которые, воздействуя на тяги поз.4, верхнюю шторку поднимают вверх, а нижнюю опускают вниз.

При выкатывании выкатного элемента движение рычагов и тяг механизма происходит в обратном порядке, шторки закрываются, исключая возможность доступа к неподвижным контактам главной цепи.

Для обеспечения безопасности работы обслуживающего персонала шторки при нахождении выкатного элемента в ремонтном положении могут быть заперты навесным замком рис. 5.2 (замки в поставку предприятия-изготовителя КРУ не входят).

5.6 Заземлитель ЗРФ

Заземлитель (рис. 5.3) класса Е0 представляет собой систему из трех подвижных контактов 2, установленных на общем вращающемся валу управления 3, который крепится на двух (трех – в шкафах на номинальный ток более 2500 А) опорных основаниях из листового металла 1. Неподвижные контакты устанавливаются непосредственно на токоведущих шинах главной цепи шкафа КРУ.



1 - заземляющий разъединитель, 2 – заземляющий нож, 3 - пружина, 4 – управляющий вал, 5 - заземляющий контакт, 6 – коническая передача, 7 - вал привода, 8 - выключатель конечный, 9 - блокировки, 10 – тяга блокировки, 11 – задвижка, 12 – кулачки, 13 – указатель положения контактов; 14 – крышка; 15 – навесной замок; 16 – рукоятка оперирования приводом.

Рисунок 5.3. Механизм заземляющего разъединителя

Подвижные контакты могут занимать два устойчивых положения, соответствующих включенному и отключенному положениям заземлителя. Для визуального контроля положения контактов заземлителя (через смотровое окно двери отсека кабельных присоединений) на валу установлен указатель положения контактов 13.

Механизм привода состоит из вала привода 7, установленного на двух опорных подшипниках, расположенных в правой нижней части отсека выкатного элемента, параллельно боковой стенке. Передача вращательного движения от вала привода на вращающийся вал управления заземлителя производится при помощи угловой шестеренчатой передачи 6.

Оперирование заземлителем осуществляется при помощи рукоятки 16, которая устанавливается в гнездо указателя13 и поворачивается в требуемом для выполнения операции направлении. На первой стадии выполнения операции происходит накопление энергии за счет сжатия включающих пружин 3, подвижные контакты при этом остаются на месте (в одном из конечных положений). На второй стадии выполнения операции контакты за счет энергии сжатых включающих пружин переводятся в другое конечное положение со скоростью, не зависящей от действий оператора.

Усилиие на рукоятке 16 заземлителя не более 245 Н.

Входящие в состав привода заземлителя блок-контакты 8 предназначены для вторичных цепей управления и сигнализации.

Категорически запрещается производить попытки вкатывания ВЭ при нахождении в гнезде рукоятки оперирования заземлителем.

Блокировка оперирования заземлителя навесным замком. Шторка гнезда оперирования заземлителя закрывается крышкой снавесным замком для перекрытия доступа к гнезду. Диаметр дужки навесного замка должен быть не более 8 мм.

5.7 Блокировки в шкафах КРУ серии К-64-МЧ.

В шкафах КРУ предусмотрена система блокировок согласно требованиям по безопасности, установленным ПУЭ, ПТЭ и ГОСТ 12.2.007.4.

В шкафах КРУ применяются блокировки четырех типов: механические, электромагнитные (с использованием электромагнитных блок-замков), электрические и замковые.

5.7.1 Система блокировок предотвращает неправильные действия при эксплуатации. Шкафы КРУ оборудованы блокировками, обеспечивающими:

- невозможность перемещения выключателя из контрольного положения в рабочее и обратно во включенном состоянии (см. п.5.7.3);

- невозможность перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее

при включенном заземляющем разъединителе (см. п.5.7.4);

- невозможность включения заземляющего разъединителя при любом положении выкатного элемента, отличающемся от контрольного (см. п.5.7.5);

- невозможность включения выключателя при его нахождении в промежуточном между рабочим и контрольном положении (см. п.5.7.6);

- невозможность перемещения выкатного элемента в ремонтное положение при любом положении выкатного элемента, отличающемся от контрольного;

- невозможность открытия двери отсека ввода-вывода при отключенном заземляющем разъединителе (см. п.5.7.9);

- невозможность размыкание разъема вторичных соединений выкатного элемента в рабочем положении выкатного элемента;

- невозможность снятия задней стенки отсека ввода-вывода при отключенном заземляющем разъединителе (см. п.5.7.10).

Электромагнитные блокировки предусматривают:

1) невозможность включения заземляющего разъединителя при наличии напряжения на шинах (см. п.5.7.7);

2) невозможность подачи напряжения на заземленные шины (см. п.5.7.8).

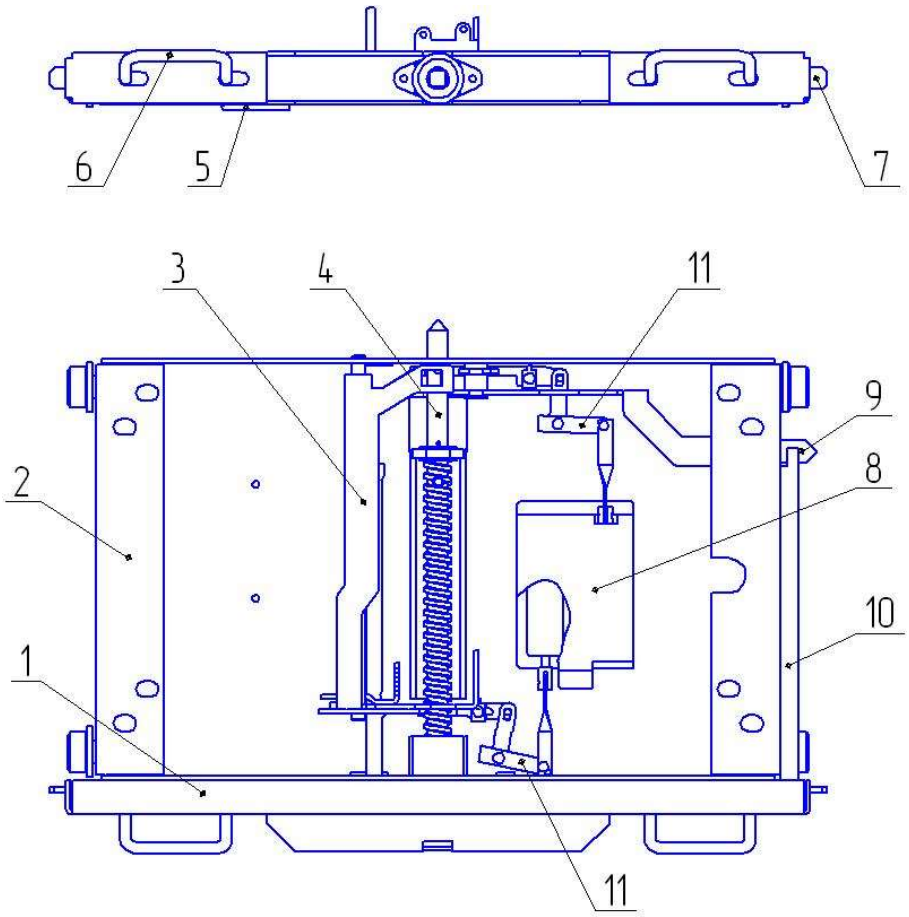
5.7.2 Блокировки включения выключателя и его перемещения во включенном состоянии, а также блокировка перемещения ВЭ при включенном заземлителе, обеспечиваются конструкцией основания выкатного элемента.

На рисунке 5.4 изображена конструкция тележки выкатного элемента.

Выкатной элемент крепится на раме поз.2, которая имеет возможность при помощи ходового винта поз.4 перемещаться из контрольного положения в рабочее и обратно. Траверса поз.1 служит для фиксации тележки выкатного элемента в отсеке КРУ. Расфиксация производится перемещением ручек поз.6 к центру и изменению положения фиксаторов поз.7 (операция возможна только при нахождении выключателя в контрольном положении).

Конечные выключатели поз.8 регистрирует рабочее и контрольное положение выключателя при его перемещении из одного конечного положения в другое.

Планка поз.10 исключает возможность включить заземляющий разъединитель при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении.



1- траверса, 2 – рама, 3 – коромысло, 4 – ходовой винт, 5 – шина заземления, 6 - ручка, 7 – фиксатор положения, 8 – блок конечных выключателей, 9 – рычаг, 10 – планка, 11 - тяги

Рисунок 5.4. Тележка выкатного элемента

5.7.3 Блокировка, не допускающая перемещения выключателя из контрольного положения в рабочее и обратно во включенном состоянии, выполнена механически.

При включенном выключателе коромысло поз.3, связанное с приводом выключателя, блокирует движение ходового винта поз.4. Таким образом, невозможно переместить выкатной элемент. При отключении выключателя его вал проворачивается и освобождает коромысло поз.3. Появляется возможность перемещать выкатной элемент из рабочего положения в контрольное (и из контрольного в рабочее).

Примечание. Для элегазовых выключателей LF при попытке переместить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное (и из контрольного в рабочее) при включенном выключателе происходит автоматическое отключение выключателя.

5.7.4 Блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента при включенном заземляющем разъединителе, выполнена механически.

В контрольном положении выкатного элемента при переводе задвижки поз.12 (рис.5.3) для включения заземляющего разъединителя толкатель поз.1 (рис.5) выдвигается и толкает рычаг поз.9 (рис.5.4) внутрь. При попытке переместить выкатной элемент ходовой винт поз.4 (рис.5.4) упирается в задвинутый рычаг поз.9 (рис.5.4).

Электрически включение выключателя блокируется при помощи конечного выключателя поз.8 (рис.5.3), механически взаимодействующего с кулачком вала привода заземляющего разъединителя.

5.7.5 Блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя при нахождении выключателя в рабочем положении, выполнена механически.

В рабочем положении выкатного элемента планка поз.10 (рис.5.5) не позволяет произвести перемещение рычага поз.2 (рис.5.5), который связан с задвижкой поз.12 (рис.5.3), которая закрывает доступ к хвостовику вала привода заземлителя на фасаде шкафа.

5.7.6 Блокировка, не допускающая включение выключателя в промежуточном между рабочим и контрольном положениями выкатного элемента, выполнена механически.

В промежуточном положении выкатного элемента коромысло поз.3 (рис.5.4) находится в верхнем положении и при этом исключается возможность ее взаимодействия с рычагом включения выключателя.

При перемещении выключателя в промежуточное между рабочим и контрольном положениями блок конечных выключателей поз.8 (рис.5.4), связанный с тягами поз.11 (рис.5.4), размыкает цепи включения выключателя.

5.7.7 Блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при наличии напряжения на шинах, выполнена электромагнитной.

Электромагнитная блокировка не допускает включение заземляющего разъединителя в одном шкафу, если в другом шкафу, от которого возможна подача напряжения на первый, выкатной элемент находится в рабочем положении.

Электромагнит поз.9 (рис.5.3), находящийся в основании привода заземляющего разъединителя, блокирует движение задвижки поз.12 (рис.5.3), что исключает возможность оперирования заземляющим разъединителем. Только при выполнении условий оперативной блокировки и нажатии кнопки «Кнопка разблокировки» на двери релейного отсека электромагнит разблокируется. Разблокировка заземляющего разъединителя сигнализируется лампой «Разблокировка заземлителя».

5.7.8 Блокировка, не допускающая подачу напряжения на заземленные шины, выполнена электромагнитной.

Электромагнит, находящийся в выкатном элементе с шинным разъединителем, блокирует движение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно через который может быть подано напряжение при помощи электрического сигнала из цепей оперативной блокировки.

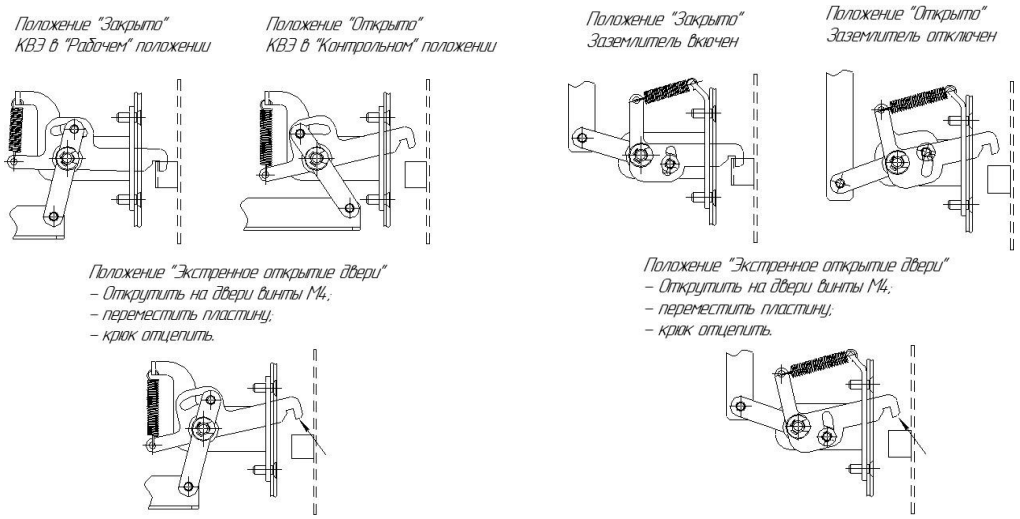
При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение тяги поз.11 (рис.5.4) воздействуют на конечные выключатели поз.8 (рис.5.4) и освобождают цепи блокировки.

Блокировка состоит из концевого выключателя поз.8 (рис.5.3) и блокирующего электромагнита, находящегося в выключателе, блокирующего включение выключателя и перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно электрическим сигналом из цепей оперативной блокировки.

5.7.9 Блокировка, не допускающая открытие двери отсека ввода-вывода при отключенном заземляющем разъединителе, выполнена механически (см. рис.5.5).

При вкатывании кассетного выкатного элемента, через тягу, закрепленную к шторочному механизму, входит взаимодействие с механизмом блокировки двери отсека выключателя и блокирует дверь.

При включении заземляющего разъединителя кулачок, находящийся на валу привода, входит в взаимодействие с механизмом блокировки двери отсека ввода-вывода и разблокирует дверь. В случае возникновения экстренной ситуации на двери отсека ввода-вывода имеется окно, через которое возможно выполнение ручного отключения механической блокировки заземляющего разъединителя с помощью подручных средств из состава КИП.



а)средняя дверь б) нжняя дверь

Рисунок 5.5. Механические блокировки

5.7.10 Блокировка, не допускающая снятие (размыкания) заземляющего ножа при открытой двери кабельного отсека выполнена механически.

Для снятии блокировки, закрывается дверь и флажок расположенный на нем толкает тягу, которая снимает блокировку привода заземлителя.

5.8 В отсеке ввода-вывода Г на рисунке 5.1 расположены трансформаторы тока поз.3, нижние неподвижные контакты главной цепи поз.10, заземляющий разъединитель поз.6, трансформаторы тока нулевой последовательности поз.4, блокировочный механизм, описанный в п.5.7.8.

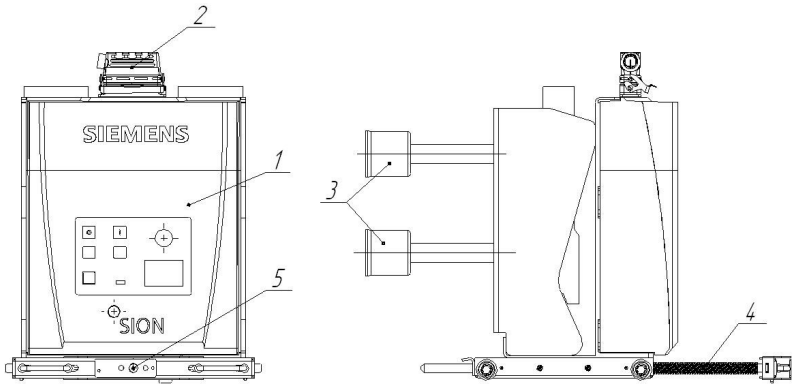
5.9 В отсеке сборных шин В на рисунке 5.1 расположены закрепленные на опорных изоляторах поз.11 сборные шины, верхние неподвижные контакты главной цепи поз.10 с закрепленными на них отводами от сборных шин. Под крышкой отсека расположены концевые выключатели, воспринимающие положение клапана газовой разгрузки отсека сборных шин, через который происходит выброс продуктов горения при дуговых коротких замыканиях.

Под крышками отсеков Б и Г также расположены концевые выключатели, воспринимающие положение клапана газовой разгрузки отсеков выкатного элемента и отсека ввода-вывода, через которые происходит выброс продуктов горения при дуговых коротких замыканиях в этих отсеках.

5.10 В шкафах КРУ устанавливаются выкатные элементы с вакуумными выключателями SION, VD4, VF12, EVOLIS, КВЭ/TEL, с элегазовыми выключателями HD4, LF, с трансформаторами напряжения НАМИ, НАМИТ, ЗНОЛП, НОЛП и т.д.

На примере рассмотрим выкатной элемент с выключателем SION.

Выкатной элемент с выключателем SION, встраиваемый в шкаф КРУ, представлен на рисунке 5.6. Описание составных частей, устройство, и принцип работы выкатного элемента изложены в прилагаемом к нему руководстве по эксплуатации завода изготовителя.



1 – выключатель, 2 – разъем, 3 - контакты главной цепи, 4 - червячный вал, 5 - выкатная тележка

Рисунок 5.6. Выкатной элемент

Вкатывание выкатного элемента с силовым выключателем в шкаф КРУ из ремонтного положения в контрольное и обратно выполняется при открытой двери отсека ВЭ и должно осуществляться только с применением транспортировочной тележки из состава комплекта инструмента и принадлежностей.

Использование других средств для вкатывания может привести к поломке как самого выкатного элемента так и элементов конструкции шкафа КРУ.

Перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно осуществляется с помощью рукоятки из состава комплекта инструмента и принадлежностей. Для перемещения выкатного элемента необходимо с усилием надеть рукоятку на хвостовик червячного вала выкатного элемента (поз.4 рис.5.6) и производить вращение рукоятки по часовой стрелке для вкатывании выкатного элемента, и против часовой стрелки для выкатывания выкатного элемента. Усилие на рукоятке механизма перемещения на более 245Н.

Примечание - для правильного срабатывания механизма блокировки рукоять из хвостовика червячного вала выкатного элемента необходимо вынуть. Выключатель не включится, пока рукоять из хвостовика червячного вала выкатного элемента не вынута.

При наличии электромагнитной блокировки выкатного элемента необходимо разблокировать его нажатием кнопки «Кнопка разблокировки» на двери релейного отсека. Разблокировка выкатного элемента сигнализируется лампой «Разблокировка выкатного элемента».

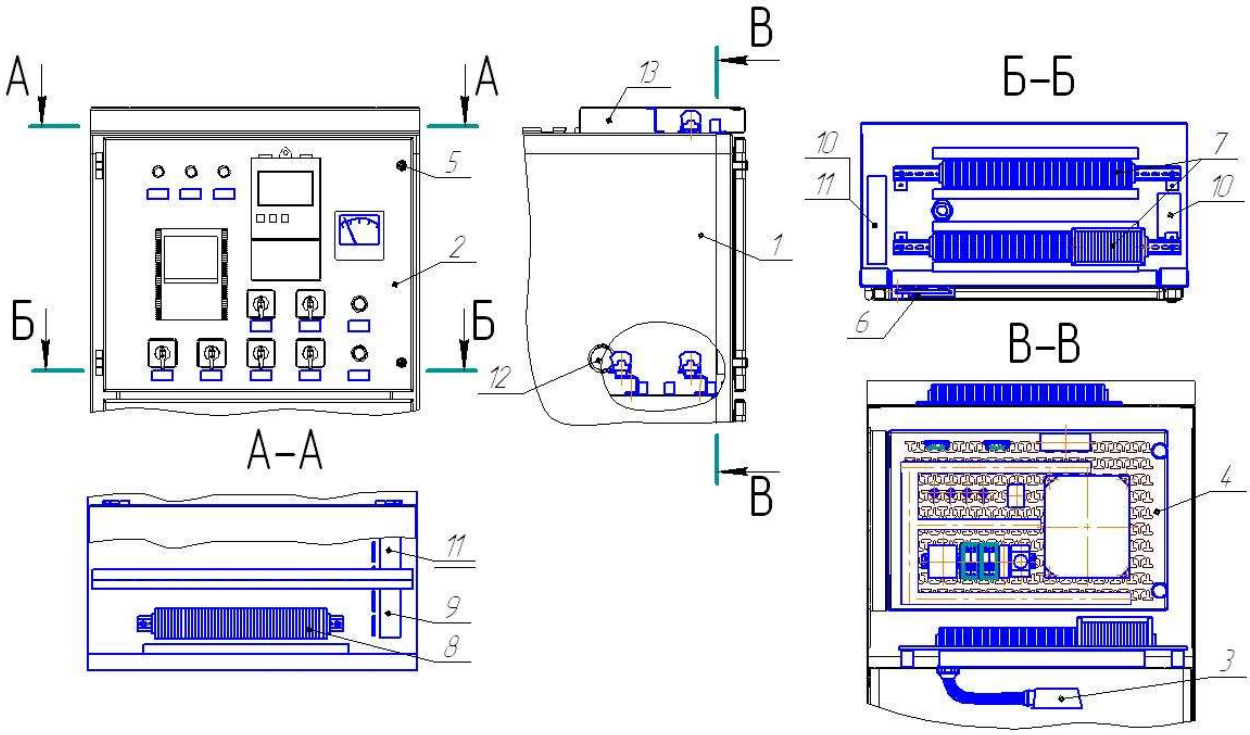
Электрическая связь выкатного элемента и релейного отсека осуществляется через штепсельный разъем, подвижная часть которого - розетка расположена на конце пластмассового рукава закрепленного на релейном отсеке (поз.3 рис.5.7), а неподвижная - вилка (поз.2 рис.5.6) - на выкатном элементе.

Надежность контактного соединения в штепсельном разъеме обеспечивается за счет пружинистой конструкции контактного гнезда розетки и плавающей конструкции контактной пары «гнездо - штырь».

Сочленение розетки с вилкой возможно только при совпадении их ловителей.

Сочленение и расчленение штепсельного разъема осуществляется воздействием оператора на его розетку. Воздействие на розетку при сочленении разъема должно производиться без приложения больших усилий с обязательной последующей фиксацией розетки прижимной скобой.

Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений.



1 - корпус, 2 – дверь , 3 - разъем для подключения выкатного элемента, 4 - поворотная панель, 5 - замок, 6 - ограничитель двери, 7 - блоки зажимов, 8 - блок зажимов оперативных шинок, 9 - окно для ввода оперативных шинок, 10 - окно для жгутов вторичных цепей, 11 - окно для ввода контрольных кабелей, 12 - сальник для межшкафных соединений, 13 - лоток для прокладки контрольных кабелей

Рисунок 5.7 - Релейный отсек

5.11 Отсек релейный (ОР) выполнен в едином конструктиве с корпусом шкафа и закрывается дверью.

Общий вид релейного отсека шкафа представлен на рисунке 5.7.

Для выполнения монтажа вспомогательных соединений и подключения контрольных кабелей, на дне релейного отсека устанавливается два ряда клеммных зажимов поз.7 по 75 клемм в ряду и в коробе на крыше релейного отсека блок зажимов оперативных шинок поз.8 по 50 (52) клемм в ряду.

Оперативные цепи проходят сквозь все шкафы секции по лоткам поз.13;

- отверстия поз.11 предназначены для ввода контрольных кабелей.

- отверстие поз.10 предназначено для прохода жгутов к аппаратуре, установленной в отсеке ввода-вывода.

Основная комплектующая аппаратура в шкафу размещается на поворотной панели поз.4.

Дверь отсека закрывается замками поз.5. Открытое положение двери фиксируется ограничителем поз.6.

В случае ввода контрольных кабелей сверху релейный отсек имеет в своем конструктиве лоток для прокладки контрольных кабелей поз.13, расположенный на крыше релейного отсека.

5.12 Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов КРУ серии К-64-МЧ приведены в Приложении В.

6 ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

6.1 К каждому заказу КРУ поставляются специальный инструмент и принадлежности (рис. 6.1).

6.2 Для включения и отключения заземляющего разъединителя применяется рычаг, (рис.8).

6.3 Для перемещения выкатного элемента в рабочее положение и обратно применяется рукоятка (рис.6.1).

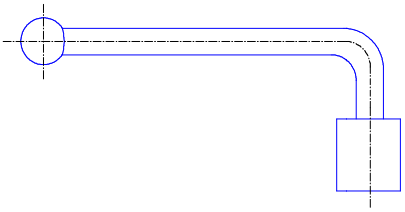
6.4 Для ручного взвода пружин привода вакуумного выключателей SION, VF12 и др. применяется рукоятки, входящие в комплект поставки выключателя.

6.5 Для экстренной разблокировки двери отсека-вывода применяется ручка для снятия блокировки, см. рисунок 6.1.

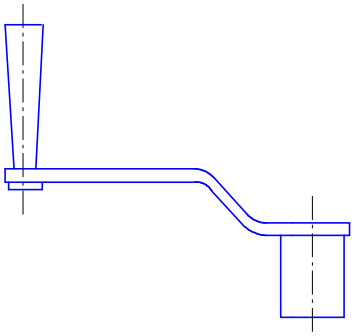
6.6 Для выкатывания выкатных элементов из шкафа и вкатывания из ремонтного положения в шкаф, а также для перемещения выкатных элементов вне шкафа используется транспортировочная тележка, см. рисунок 6.2.

6.7 Для открытия замков дверей шкафа применяется ключ.

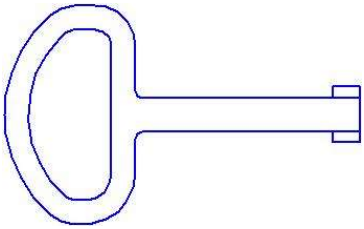
6.8 В комплект инструмента и принадлежностей также могут входить проходные изоляторы, неподвижные контакты в соответствии с комплектом поставки.



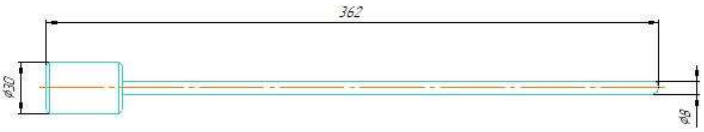
Рычаг съемный
для оперирования заземляющим разъединителем



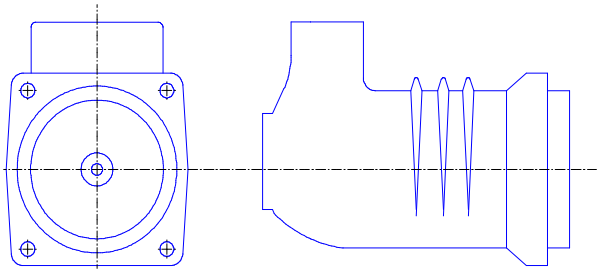
Рукоятка съемная
для перемещения выкатного элемента



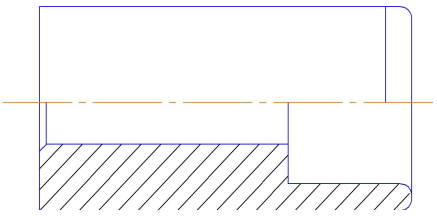
Ключ от замков дверей



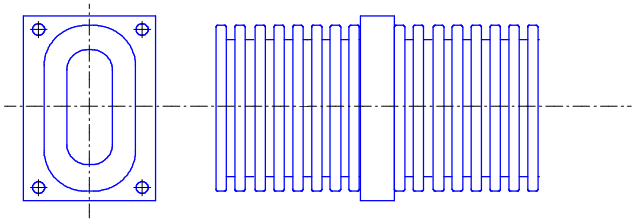
Толкатель для ручного оперирования силовым выключателем



Изолятор для неподвижного контакта

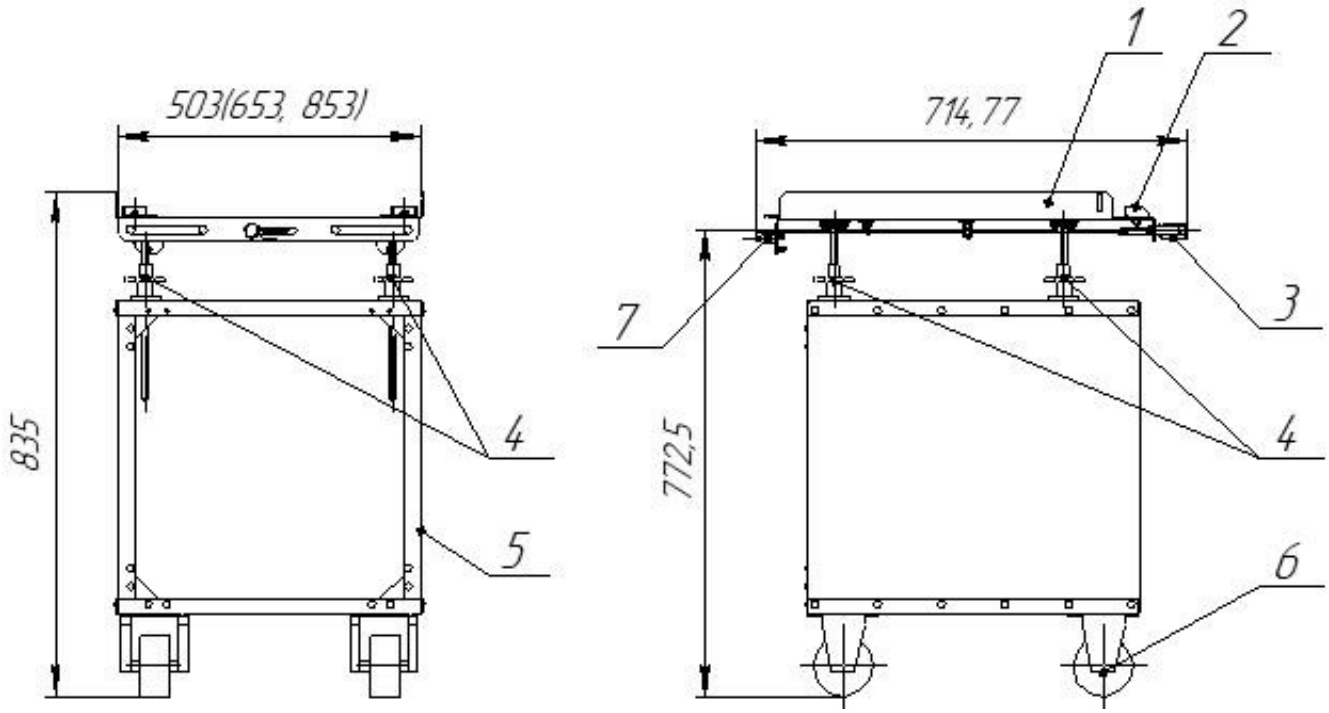


Неподвижный контакт



Проходной изолятор для сборных шин

Рисунок 6.1.Запасные части и принадлежности



1- платформа с направляющими, 2- упор, 3- ручка, 4- винты регулирования высоты платформы, 5- каркас, 6- колесо, 7- направляющие

Рисунок 6.2. Транспортировочная тележка для выкатных элементов

7 МАРКИРОВКА

7.1 На фасаде шкафов имеются таблички, содержащие следующие данные:

- товарный знак;
- наименование изделия и его условное обозначение;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- коэффициент трансформации;
- степень защиты по ГОСТ 14254-80;
- заводской номер;
- номер шкафа по схеме электрической расположения;
- обозначение технических условий;
- дата изготовления (год).

7.1.1 Снятые на время транспортировки со шкафов КРУ элементы шинных блоков, шинный мост, вводы, маркируются обозначением чертежей, указанным в схеме электрической расположения.

7.2 Провода вспомогательных цепей маркируются в соответствии со схемой соединений монтажа электрического.

7.3 Маркировка на таре содержит следующие надписи:

- полное наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- порядковый номер внутри заказа и количество грузовых мест в заказе;
- масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах;
- объем грузового места в кубических метрах;
- манипуляционные знаки и предупредительные надписи.

8 ТАРА, УПАКОВКА, КОНСЕРВИРОВАНИЕ

8.1 КРУ и входящие в его состав элементы упакованы в соответствии с действующей конструкторской документацией.

8.2 Выдвижной элемент установлен в рабочем положении и штепсельные разъемы вспомогательных цепей сочленены, а выключатель – отключен, силовая пружина не взведена. Заземлитель в отключенном положении.

8.3 Отпайки в отсеках сборных шин и линейном закрепляются шпагатом; сборные шины и общие шины смежных шкафов, выходящие за пределы одного шкафа, комплекты стыковок шкафов и шин, детали и сборочные единицы, входящие в состав ЗИП, упаковываются и транспортируются в отдельных ящиках.

8.4 Шинки вспомогательных цепей обвязываются шпагатом и укладываются внутри линейного отсека любого шкафа, исключая первый.

Жгуты проводов, заключенные в металлорукава и предназначенные для прокладки к выключателю и трансформатору тока нулевой последовательности должны быть свернуты диаметром не менее 300 мм, обвязаны шпагатом.

8.5 Эксплуатационная документация, прилагаемая к КРУ, упаковывается во влагонепроницаемый материал, укладывается в первое грузовое место или отправляется почтой.

В комплект эксплуатационной документации входят документы, определяемые ведомостью эксплуатационных документов на конкретный заказ.

8.6 Шкафы КРУ, их элементы, запасные части и приспособления упаковываются в тару, обеспечивающую сохранность изделия при транспортировке, хранении и погрузочно-разгрузочных операциях.

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

8.8 КРУ транспортируются отдельными шкафами, группами из нескольких шкафов и смонтированных в модуле блок контейнера.

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

8.10 Условия транспортирования и хранения в зависимости от воздействия климатических факторов.

8.11 Виды упаковок камер по ГОСТ 23216. Транспортирование комплектных устройств в категории КУ-0 производится в облегченной упаковке ВУ-1 и ВУ-0 по ГОСТ 23216.

8.12 Методы консервации камер по ГОСТ 9.014 с использованием консервированных смазок и масел или рабочее-консервационных масел (варианты защиты ВЗ-1, ВЗ-2, ВЗ-4).

9 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ШКАФОВ КРУ

9.1 Общие требования.

При организации и производстве работ по монтажу и эксплуатации шкафов КРУ следует соблюдать требования ПУЭ, РД 34.45-51.300-97 и СП 76.13330-2016.

К началу монтажных работ должны быть выполнены:

- строительная часть ЗРУ, с обеспечением необходимых проемов для нормальной подачи шкафов КРУ;

- отделочные работы, чистовая отделка стен и потолков ЗРУ;

- помещение ЗРУ очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия предотвращающие его увлажнение;

- кабельные каналы и проемы в полу для кабелей;

- силовая сеть 380/220В;

- заземляющее устройство и электроосвещение.

9.2 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

Конструкция шкафов КРУ удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 с учетом требований, изложенных в настоящем РЭ и РЭ на аппаратуру, установленную в шкафах КРУ.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны проводиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна производиться во всех фазах.

Наложение заземления на токоведущие части должно производиться после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке оборудования в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

9.3 Требование к строительной части и к месту установки

Места установки шкафов КРУ в помещении должны соответствовать следующим требованиям:

- минимально допустимая нагрузка на пол должна соответствовать весу КРУ указанному в табл 2.2 п.14;

– максимально допустимая величина неровности пола в пределах одной секции – не– более 2 мм;

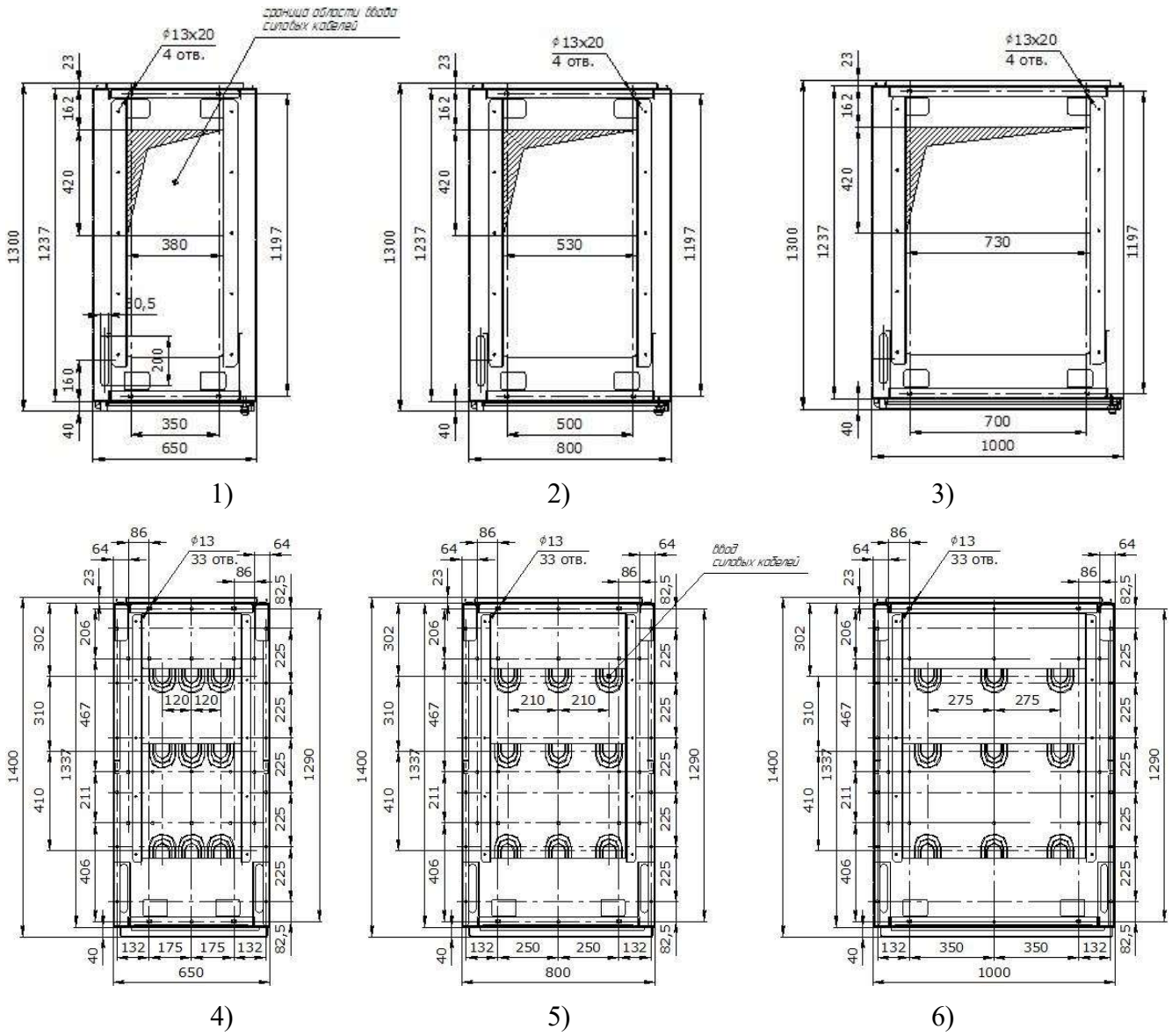
- максимально допустимое отклонение прямолинейности установочного ряда в пределах одной секции – не более 1 мм на один метр, но не более 6 мм на всю длину секции;

– шкафы КРУ могут устанавливаться на бетонное или металлическое основание;

- основания должны быть присоединены в одно и более местах с помощью болтового соединения к общему контуру заземления

- расположение закладных элементов крепежа шкафов КРУ и кабелей должно соответствовать габаритно - установочным размерам (см. рис. 9.1);

– пол должен быть очищен от цементной пыли, должны быть приняты меры по–уменьшению пылеобразования.



1) – дно шкафа шириной 650 мм; 2) – дно шкафа - 800 мм; 3) – дно шкафа - 1000 мм; 4) – дно шкафа шириной 650 мм для сейсмоактивных регионов; 2) – дно шкафа - 800 мм для сейсмоактивных регионов; 3) – дно шкафа - 1000 мм для сейсмоактивных регионов.

Рисунок 9.1. Установочные размеры шкафов КРУ

9.4 Подготовка к монтажу шкафов КРУ

Шкафы КРУ поставляются в собранном и отрегулированном состоянии во внутренней легкой упаковке или транспортной таре.

9.4.1 Перемещение КРУ

Строповка должна осуществляться только четырьмя стропами! Строповка с использованием меньшего количества строп запрещается! Транспортирование шкафов КРУ к

месту эксплуатации вне помещений должно осуществляться только в заводской таре в вертикальном положении. Транспортирование шкафов вне заводской тары допускается только внутри помещений в период монтажа. Должны быть приняты меры, исключающие нанесение вмятин и повреждение защитного покрытия внешних частей оболочки шкафов КРУ. Шкафы КРУ вне заводской тары должны транспортироваться поштучно. Запрещается одновременное транспортирование двух и более шкафов одним транспортным средством

Перемещение шкафов КРУ, закрепленных на транспортном поддоне, внутри помещений допускается осуществлять способами, показанными на рис. 9.2.

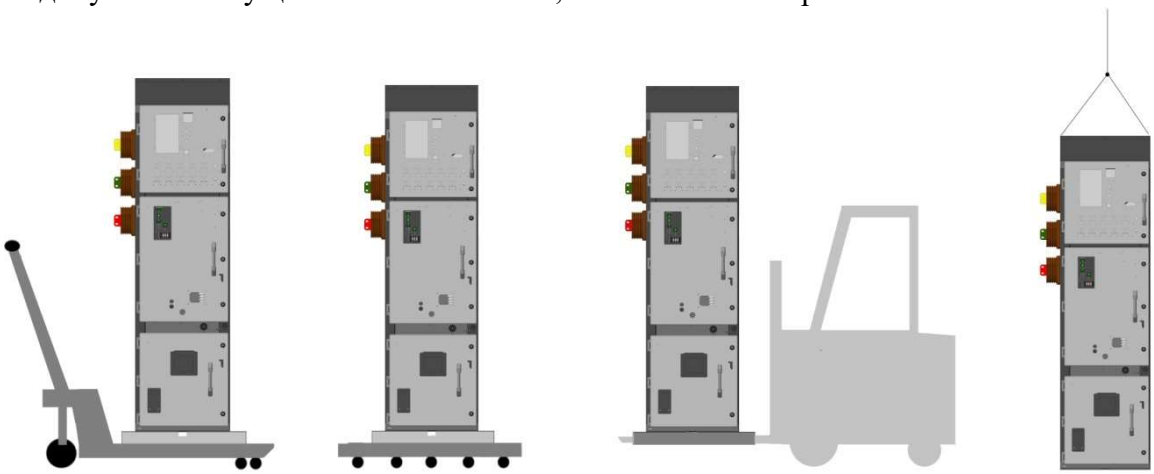


Рисунок 9.2. Способы перемещения шкафов КРУ на транспортном поддоне
1 – ручной тележкой, 2 – на валках, 3 – вилочным погрузчиком, 4 – подъёмными механизмами

Транспортирование шкафов без транспортного поддона допускается только подъемными механизмами с зацепом строп через уголки-проушины. Схема строповки представлена на рис. 9.3.

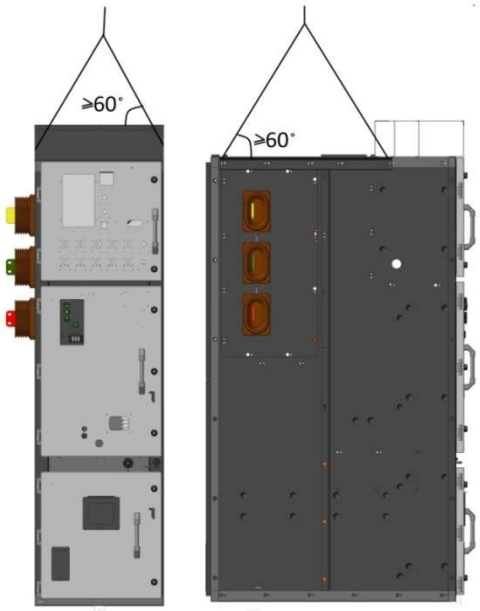


Рисунок 9.3. Схема строповки шкафов КРУ

9.4.2 Распаковка шкафов КРУ

9.4.2.1 Общие указания

Перед распаковкой необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений заводской тары и правильности заполнения маркировочных табличек. Распаковку следует производить при помощи исправного инструмента, не допуская повреждений защитного покрытия шкафов КРУ, приборов, вынесенных на лицевые панели шкафов, и другого оборудования

9.4.2.2 Порядок демонтажа заводской тары в зависимости от упавковки (пленка, жесткая тара):

– отсоединить верхнюю панель (крышку) заводской тары;

– отсоединить от транспортного поддона четыре боковые панели заводской тары;

– открыть дверь отсека кабельных присоединений,

– отвернуть четыре шурупа с шестигранной головкой крепления шкафа к транспортному поддону;

– приподнять шкаф КРУ при помощи подъемного механизма и удалить транспортный поддон.

Порядок демонтажа выкатного элемента представлен на рис. 9.4

9.5 Монтаж

9.5.1 Подготовка к монтажу

Перед установкой шкафа КРУ на штатное место в распределительном устройстве необходимо выполнить следующие действия:

- проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с товарнотранспортными накладными и общей спецификацией на заказ;

– проверить комплектность технической документации и правильность заполнения– паспортов;

- убедиться в целостности поставленного оборудования;

– проверить правильность заполнения маркировочной таблички на двери отсека кабельных присоединений шкафа КРУ;

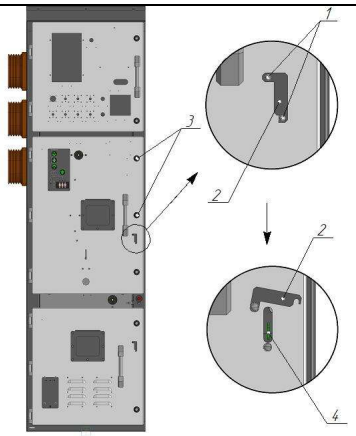
– при необходимости произвести отогревание шкафов при помощи внешних электрообогревателей;

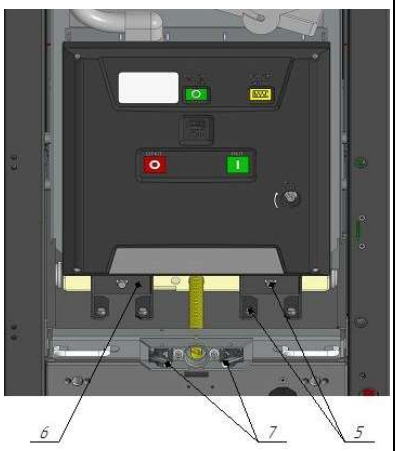
– очистить от грязи и жировых отложений поверхности опорных и проходных изоляторов и других изоляционных конструкций при помощи чистого безворсового материала, смоченного техническим спиртом.

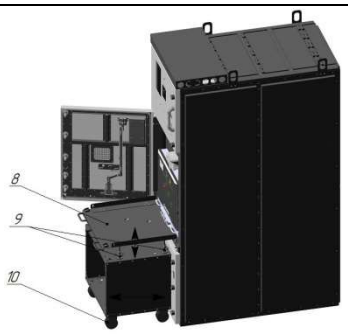
9.5.2 Монтаж шкафов КРУ

Монтаж шкафов КРУ производится в соответствии с монтажным чертежом из комплекта прилагаемой документации.

Установку шкафов необходимо выполнять в последовательности, изложенной в п.п. 9.5.2.1 – 9.5.2.6.

<table>
<tr><td>1. Открытие двери отсека выкатного элемента</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>- Раслабить винты (поз.1 – 2 шт.) заглушки (поз.2) отверстия аварийного открывания двери.</td></tr>
<tr><td>- Открутить ключом винты замка двери (поз.3 – 3 шт.).</td></tr>
<tr><td>- Сдвинуть против часовой стрелки заглушку (поз.2) отверстия аварийного открывания двери.

- Левой рукой надавить на ручку двери, правой рукой – шлицевой отверткой приподнять крюк (поз.4), открыть дверь.</td></tr>
<tr><td>2. Демонтаж транспортировочных кронштейнов и перемещение выкатного элемента в контрольное положение</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>- Отвернуть болты крепления (поз.5 - 6 шт.) фиксирующих кронштейнов (поз.6 - 2 шт.) и извлечь их из отсека

- При открытой двери отсека выкатного элемента большим и указательным пальцем одной руки нажать на рычаги блокировки перемещения тележки при открытой двери (поз.7), расположенные слева и справа от гнезда привода тележки выкатного элемента.</td></tr>
<tr><td>- Второй рукой установить рукоятку оперирования выкатным элементом (входит в комплект поставки) в гнездо до упора и вращением против часовой стрелки перевести выкатной элемент в контрольное положение.</td></tr>
<tr><td>3. Подкатить сервисную тележку (поз 8) вплотную к лицевой части шкафа КРУ</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>- С помощью подъемного механизма сервисной тележки (поз.9) совместить по высоте направляющие рейки и конические ловители сервисной тележки и отсека выкатного элемента.

- Вкатить до упора сервисную тележку к лицевой части шкафа КРУ и зафиксировать поворотные колеса (поз.10) на сервисной тележке</td></tr>
<tr><td>4. Установить выкатной элемент (поз.11) на сервисную тележку (поз. 9)</td></tr>
<tr><td>- Отсоединить разъем вторичных цепей (поз.12) и зафиксировать его на выкатном элементе.

- Освободить неподвижную часть тележки выкатного элемента в отсеке, выдвинув ручки фиксаторов (поз.13) в стороны к центру тележки.

-Расположить выкатной элемент на сервисной тележке так, чтобы пластины фиксаторов оказались напротив вырезов боковых стенок основания.

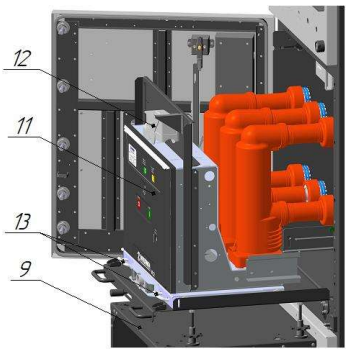
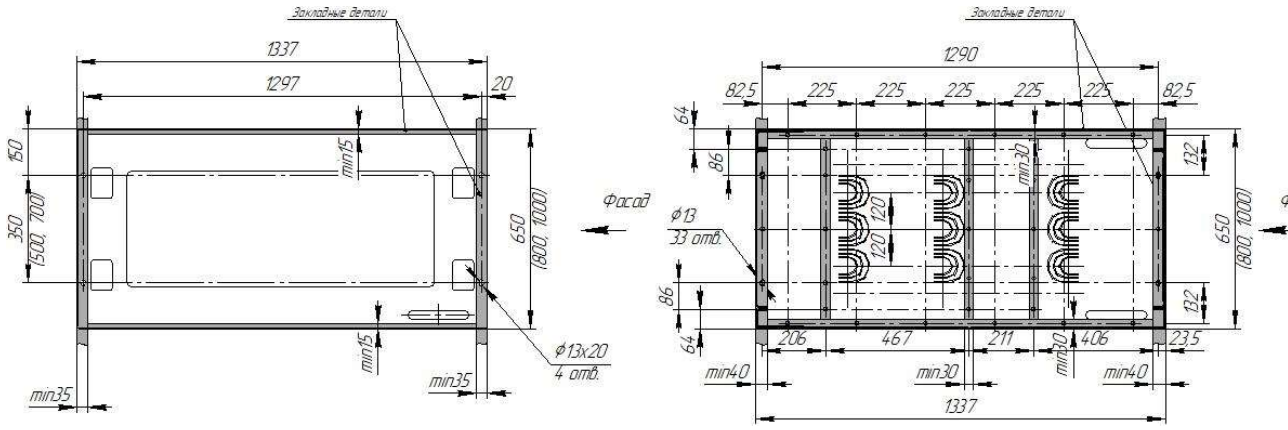
- Закрепить от перемещения выкатной элемент, выдвинув ручки фиксаторов (поз.13) наружу от центра тележки; при этом пластины фиксаторов должны войти в вырезы боковых стенок основания сервисной тележки (поз. 9)</td><td> 
</td></tr>
</table>

Рисунок 9.4. Порядок демонтажа выкатного элемента.

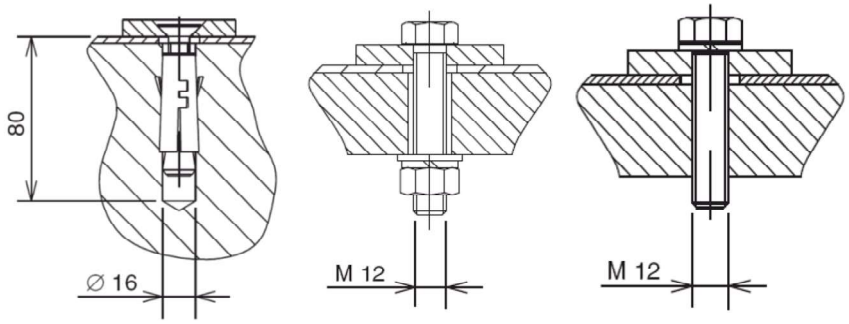
9.5.2.1 Установить на штатное место крайний правый шкаф КРУ в ряду, согласно схеме расположения на монтажном чертеже и рис. 9.5.

9.5.2.2 Прикрепить шкаф КРУ к установочной поверхности одним из способов, показанных на рис. 9.6.



а) закладные под КРУ б) закладные для КРУ с сейсмоактивных регионов

Рисунок 9.5. Закладные детали под основание КРУ



а) б) в)

а) металлическими анкерными болтами М12х80 к бетонному полу; б) – через проходное отверстие в металлической конструкции болтом М12 DIN933; в) – через отверстие с резьбой в металлической конструкции болтом М12 DIN933

Рисунок 9.6. Способы крепления шкафов КРУ

9.5.2.3 Установить на штатное место следующий в ряду шкаф КРУ. Прикрепить шкаф КРУ к установочной поверхности. Одновременно выполнять монтаж сборных шин согласно п. 9.5.2.6.

9.5.2.4 Стянуть смежные боковые стенки установленных шкафов КРУ болтами М10х30 ГОСТ 7798-70 из комплекта ЗИП согласно рис. 9.7.

9.5.2.5 В нижней боковой части корпусов шкафов КРУ предусмотрены отверстия для системы заземления секции. С фасада в нижней части каждого шкафа КРУ предусмотрена шина заземления. Выводы шин системы заземления необходимо присоединить к общему контуру заземления.

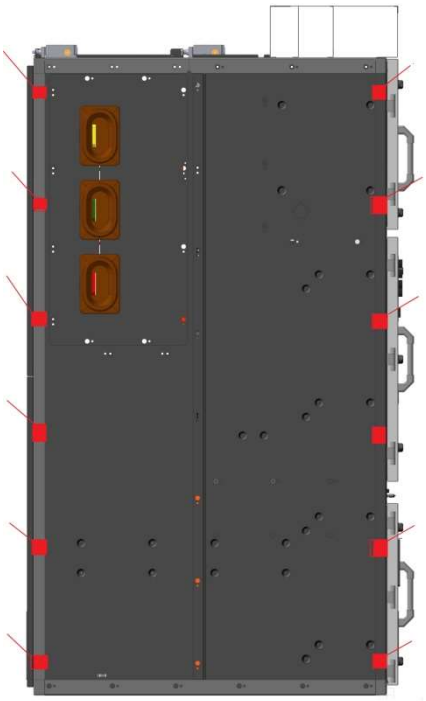


Рисунок 9.7. Места скрепления соседних шкафов КРУ

9.5.2.6 Монтаж сборных шин производится согласно рис. 9.8 – 9.10 одновременно с установкой шкафов на штатные места. Перед соединением сборных шин необходимо протереть контактные поверхности при помощи чистого безворсового материала, смоченного техническим спиртом. Соединение шин осуществляется при помощи шинных накладок, болтов с механическими свойствами не ниже класса 8.8, гаек с механическими свойствами класса 8 и тарельчатых шайб с моментами затяжки согласно табл. 9.1. После установки шин необходимо протереть поверхности отсека сборных шин и изоляторы при помощи чистого безворсового материала.

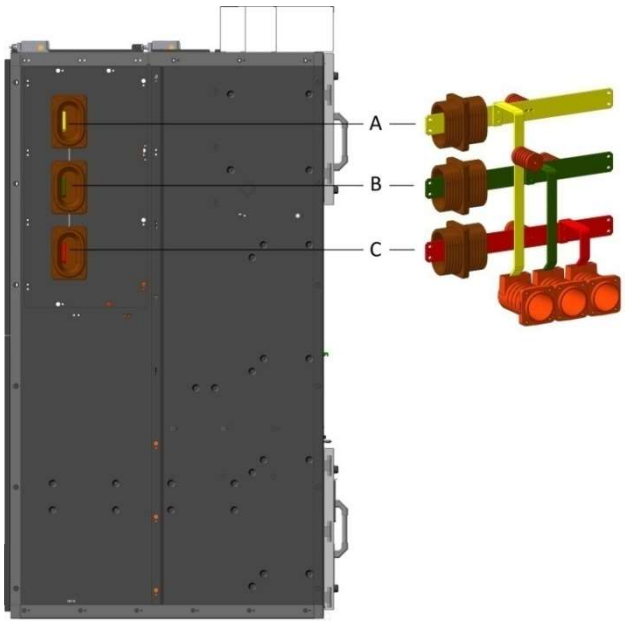


Рисунок 9.8. Монтаж сборных шин

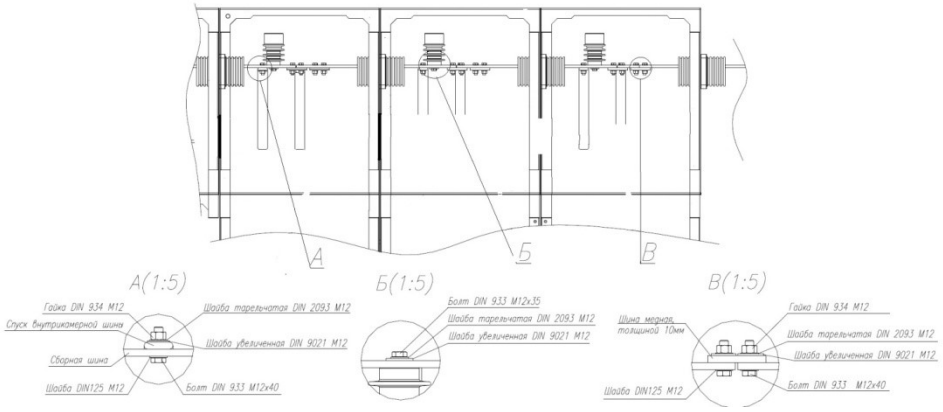


Рис. 9.9. Монтаж сборных шин до 1600 А (вид сверху на шкафы КРУ)

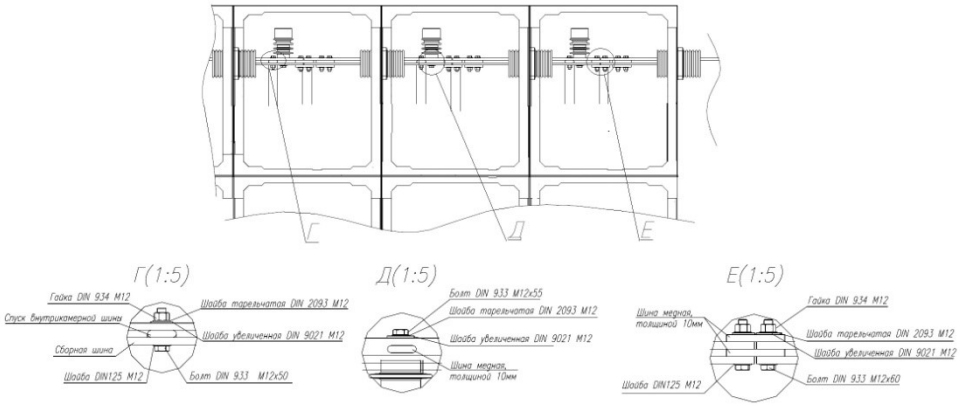


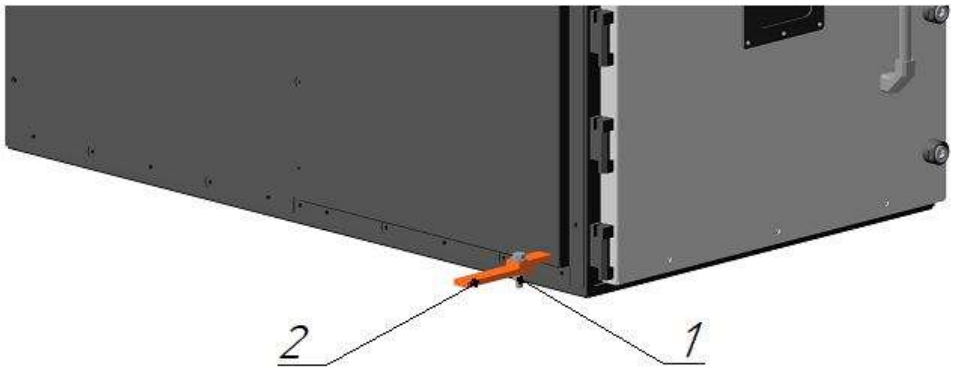
Рис. 9.10. Монтаж сборных шин до 2500 А (вид сверху на шкафы КРУ)

Таблица 9.1

№ п\п	Название элементови и тип соединения	Крутящий момент, Нм					
		Тип резьбы					
		M6	M8	M10	M12	M16	M20
1	Токоведущая медная шина - шина	17	37	51	78	102	153
2	Токоведущая медная шина - опорный изолятор из компаунда	10		30	40	60	
3	Крепление опорного/проходного изолятора из компаунда		22		40	60	
	Токоведущая медная шина - проходной изолятор из компаунда			30		60	90
4	Токоведущая медная шина –трансформатор тока				40		
5	Крепление трансформатора тока				40		
	Токоведущая медная шина - трансформатор типа ЗНОЛ/НОЛ/ОЛС			30			
6	Крепление трансформатора ЗНОЛ/НОЛ/ОЛС			30			
	Крепление датчика тока типа ТЗЛМ-1-1, ТДЗЛК			30			

9.5.2.7 В нижней боковой части корпусов шкафов КРУ предусмотрены отверстия для системы заземления секции согласно рис.9.11. С фасада в нижней части каждого шкафа КРУ

предусмотрена шина заземления. Выводы шин системы заземления необходимо присоединить к общему контуру заземления.



1 – Болтовое соединение; 2 – шина заземления соседнего шкафа КРУ.

Рисунок 9.11. Сборка системы заземления секции КРУ.

Соединить шкафы КРУ с контуром заземления при помощи уголка заземле ния согласно рис. 9.12. Уголок заземления крепится: к шкафу КРУ – с помощью винта М6 и М10, контуру заземления (в комплект поставки не входит) – посредством сварки.

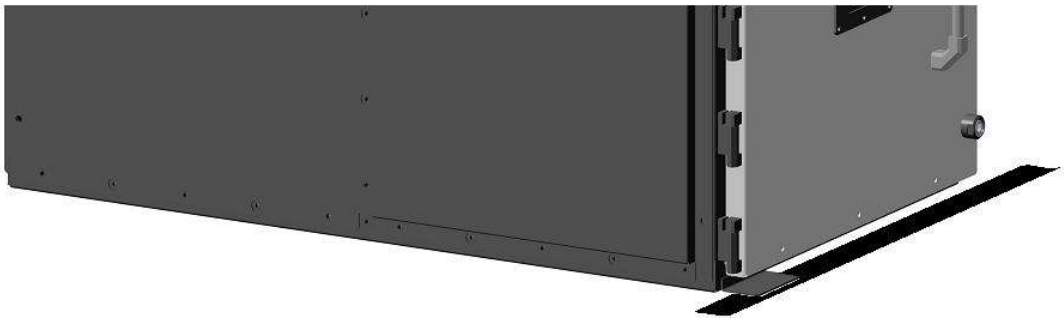


Рисунок 9.12. Присоединение к внешнему контуру заземления.

9.5.2.8 Подключение кабеля внутри модуля кабельных присоединений (рис.9.13)

- снять кронштейн 1 с трансформатором тока нулевой последовательности 2;

- снять лист дна 3, при необходимости для удобства выполнения работ также снять пластиковый держатель кабеля 4;

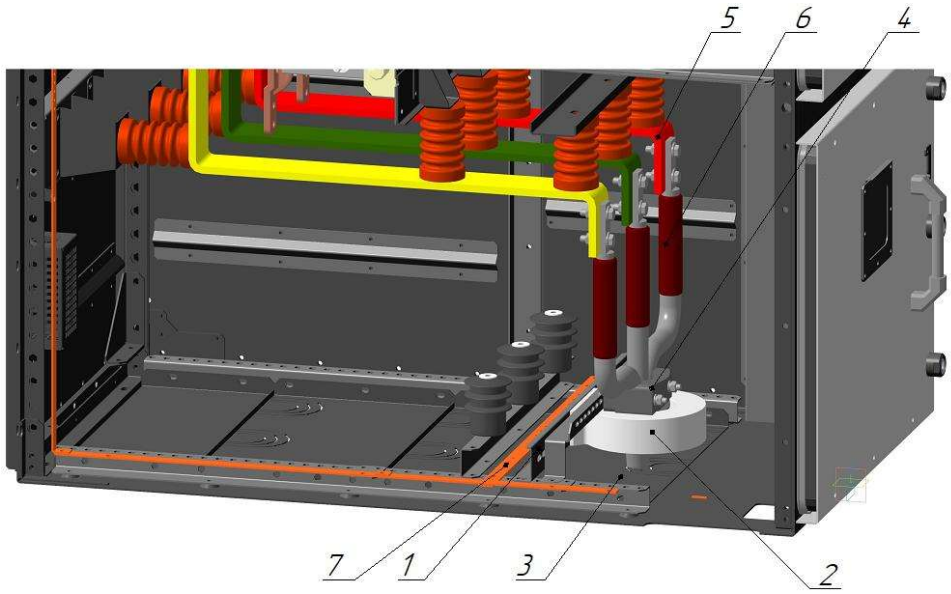
- выбить в листе 4 предварительно просеченные по контуру отверстия в соответствии с количеством кабелей и их диаметром;

- пропустить кабели через отверстия в листе 3 и прикрепить кабельные наконечники к шинам 5 или выводам коммутационных аппаратов;

- установить снятые элементы на штатные места согласно рис. 9.13;

- закрепить кабели пластиковыми держателями 4 с моментом затяжки 18 Нм.

- подсоединить заземелние кабеля 6 к общему контуру заземления 7.



1 – кронштейн; 2 – трансформатор тока нулевой последовательности; 3 – лист; 4 – пластиковый держатель; 5 – шина, 6 – кабель; 7 – контур заземления.

Рисунок 9.13. Монтаж кабеля в отсеке кабельных присоединений

9.5.3 Проверка правильности монтажа:

– проверить надежность крепления шкафов КРУ к фундаменту;

– проверить надежность крепления коммутационных аппаратов, шин, изоляторов и заземляющих устройств внутри шкафов КРУ;

– проверить функционирование дверей отсеков, запорных механизмов и механизмов блокировок

9.6. Ввод в эксплуатацию.

При вводе в эксплуатацию все элементы шкафов КРУ (выключатели, силовые и измерительные трансформаторы, кабели и т.п.) должны быть подвергнуты приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с главой 1.8 ПУЭ и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». Объем приемо-сдаточных испытаний:

- внешний осмотр (проверка состояния защитных лакокрасочных покрытий, изоляционных поверхностей, защитных покрытий контактных поверхностей главной цепи и соответствия требованиям сборочного чертежа, комплектности, спецификации, маркировки);

- измерение электрических сопротивлений (главная цепь, заземлитель, заземление выкатного элемента, заземление дверей);

- измерение сопротивления изоляции и испытание электрической прочности изоляции главной цепи и вторичных цепей;

- проверка работоспособности вторичных цепей согласно принципиальной электрической схеме Э3 в комплекте и инструкциям по эксплуатации на комплектующие изделия;

- проверка механической работоспособности элементов КРУ.

Ниже приведены указания и рекомендации по проведению отдельных видов проверок применительно к шкафам КРУ.

9.6.1 Измерение электрического сопротивления главных токоведущих цепей рекомендуется проводить при токе нагрузки не менее 5 А. Измерение производится по участкам, исключая замер сопротивления первичной обмотки трансформаторов тока. Замер сопротивления цепи заземления производится при включенном заземлителе. Допускается не проводить измерение электрического сопротивления участков цепей между выводами установленных предохранителей. На время проведения измерений необходимо замкнуть накоротко выводы вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока.

9.6.2 Проверка функционирования коммутационных аппаратов производится согласно РЭ на аппараты.

9.6.3 Проверка функционирования оборудования релейной защиты и автоматики производится согласно инструкциям производителей оборудования при Uном и 0,8 Uном.

9.6.4 При наличии в заказе дуговой защиты Овод-Л проверить установку терминирующих резисторов в соответствии общей схемой межкамерных соединений заказа.

9.6.5 Испытание электрической прочности изоляции кабельных присоединений может быть проведено без их отсоединения от главной цепи шкафа КРУ при помощи выкатного элемента с испытательными выводами. Для проведения испытаний необходимо:

- поместить выкатной элемент с испытательными выводами внутрь отсека выкатного элемента;

- перевести его в рабочее положение;

- открыть дверь (согласно пункта аварийного открывания дверей);

- подключить высоковольтный вывод испытательной установки к выводам выкатного элемента;

- выполнить требуемый объем испытаний;

- после проведения испытаний закрыть дверь, перевести выкатной элемент с испытательными выводами в контрольное положение и извлечь его из отсека выкатного элемента.

На время проведения испытаний главных цепей шкафов КРУ необходимо отсоединить гибкие шины от ограничителей перенапряжений (ОПН)

Также должны быть отсоединены силовые трансформаторы и измерительные трансформаторы напряжения, вторичные выводы трансформаторов тока должны быть замкнуты накоротко (на клеммной рейке модуля вторичных цепей) и заземлены.

При измерении сопротивления изоляции вторичных цепей необходимо отключить элементы схемы, испытательное напряжение которых ниже прикладываемого (в соответствии с документацией заводов изготовителей).

9.6.6 Испытание электрической прочности изоляции главных цепей шкафов КРУ к которым подключены гибкие высоковольтные перемычки необходимо проводить в два этапа с подключенными и отключенными проводами:

- испытание с подключенными проводами проводить при пониженном напряжении 25 кВ в течении 1 минуты;

- испытание с отключенными проводами (концы отключенных проводов должны находиться на расстоянии не менее 130мм от испытываемых главных цепей) при напряжении 37,5 кВ в течении 1 минуты.

10 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

10.1.2 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов КРУ, шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.

10.1.3 Закладные основания должны быть надежно заземлены.

10.1.4 При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями.

10.2 Указания мер безопасности при эксплуатации.

10.2.1 При эксплуатации шкафов КРУ должны соблюдаться “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

10.2.2 Для обслуживания и эксплуатации КРУ допускается специально обученный технический персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение шкафов КРУ и изучивший настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

10.2.3 Запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.

10.2.4 Перед включением стационарного заземляющего разъединителя необходимо открыть рычагом шторки, убедиться с помощью указателя напряжения на токоведущих частях и закрыть шторки.

Шторки запираются замком, а привод заземляющего разъединителя запирается блокировочными замками, при нахождении выдвижного элемента в ремонтном положении.

При включенном заземляющем разъединителе, в шкафах КРУ с разделкой силового кабеля в шкафу, его указатель положения, окрашенный в красный цвет выдвинут за габарит шкафа с его задней стороны.

10.2.5 Перед заземлением сборных шин выкатным элементом заземления необходимо открыть рычагом шторки, убедиться с помощью указателя напряжения в отсутствии напряжения на сборных шинах, вкатить заземлитель, зафиксировать его в рабочем положении и запереть блокировочным замком. Заземление сборных шин выкатным элементом может выполняться в любом из шкафов КРУ, где устанавливается выкатной элемент с выключателем на 20 или 4 кА.

10.2.6 Работы на оборудовании, расположенном на выкатном элементе, производить только в ремонтном положении; работы в отсеке выдвижного элемента производить только при запертых на навесной замок шторках.

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

10.2.8 Запрещается вкатывать и выкатывать выкатные элементы с силовыми предохранителями под нагрузкой.

10.3 При обслуживании находящегося под напряжением устройства не допускается:

а) демонтаж крышек, листов, закрывающих высоковольтные отсеки;

б) демонтаж или производство работ с блокировочными устройствами, с защитными шторками и не допускается производить на них каких-либо ремонтных работ;

в) открывать крышки разгрузочных (выхлопных) клапанов. Случайное открывание крышки приведет к ложному отключению выключателя данного шкафа. Вместе с тем, случайное открывание крышки разгрузочного (выхлопного) клапана в шкафу вводного выключателя не приведет к ложному отключению его, так как схемой вспомогательных цепей предусматривается блокировка по току (или по напряжению).

10.4 Для обеспечения безопасности обслуживания КРУ предусмотрены блокировки, перечень и описание которых приведены в разделе 6.

10.5 Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

10.6 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 вката и выката выкатного элемента. Установка шкафов ниже или выше уровня чистого пола запрещается. Отделку чистого пола рекомендуется производить после окончания монтажа КРУ.

10.7 Перечень возможных неисправностей в процессе использования КРУ по назначению и рекомендации по их устранению. Устранение неисправностей необходимо производить в периоды технического обслуживания КРУ. Перечень возможных неисправностей указан в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
а) При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение требуется прикладывать большое усилие на рукоятку перемещения ВЭ	1. Отсутствует смазка на разъемных контактах главной цепи и вале червячной передачи	Смазать подвижные и неподвижные контакты главной цепи. Смазать вал червячной передачи ВЭ	ЭПС-98 или ее заменяющая ЦИАТИМ-221 для вала
	2. Отсутствует смазка на трущихся деталях шторочного механизма.	Смазать трущиеся детали шторочного механизма.	ЦИАТИМ-221

б) При включении заземляющего разъединителя требуется прикладывать большое усилие на рычаг	1.Отсутствует смазка на разъемных контактах заземлителя	Смазать подвижные и неподвижные контакты	ЭПС-98 или ее заменяющая
в) Нарушение плавного перемещения шторок в шкафах	Отсутствует смазка направляющих штоков	Смазать направляющие штоки	ЦИАТИМ-221 или ее заменяющая
г) Дефект опорного или проходного изолятора (трещина, скол глазури и т.п.)	Недопустимые механические нагрузки	Заменить изолятор и устранить нагрузки, способные привести к его поломке	г) Дефект опорного или проходного изолятора (трещина, скол глазури и т.п.)
д) При сочленении тепсельного разъема требуется прикладывать усилие	Нарушена ориентация сочленяемых элементов	Восстановить ориентацию сочленяемых элементов	
е) Отсутствует плавное перемещение шторок	Отсутствие смазки	Смазать все трущиеся части	ЦИАТИМ-221 или ее заменяющая
и) Вакуумный выключатель не выполняет команды ВКЛ, ОТКЛ	1. Отсутствует напряжение управления. 2. Не включены автоматы оперативного питания. 3. Обрыв цепей управления	1. Подать напряжение управление. 2. Включить автоматы оперативного питания. 3. Прозвонить цепи управления	
з) Не работает электродвигатель взвода пружин вакуумного выключателя	1. Отсутствует напряжение управления. 2. Не включен автомат оперативного питания. 3. Обрыв цепей питания	1. Подать напряжение управление. 2. Включить автомат оперативного питания. 3. Прозвонить цепи управления	

ж) Выкатной элемент не закатывается в шкаф	1. Включен заземляющий разъединитель 2. Включена электромагнитная блокировка выкатного элемента	1. Отключить заземляющий разъединитель 2. Отключить электромагнитную блокировку выкатного элемента нажатием кнопки «Кнопка разблокировки» на двери релейного отсека	
и) При выкаченном выкатном элемент не вставить рычаг оперирования заземляющем разъединителем	1. Включена механическая блокировка двери кабельного отсека 2. Включена электромагнитная блокировка заземляющего разъединителя	2. Закрыть дверь отсека ввода-вывода 2. Отключить электромагнитную блокировку заземляющего разъединителя нажатием кнопки «Кнопка разблокировки» на двери релейного отсека	
к) Не снять заднюю крышку кабельного отсека шкафа	Отключен заземляющий разъединитель	Включить заземляющий разъединитель	
к) Не горит лампа освещения или сигнализации	Перегорела лампа, обрыв цепи	Заменить лампу, восстановить цепь	
Примечание - Выявление и устранение неисправностей на встроенном в шкафы КРУ оборудовании необходимо производить согласно инструкциям заводов - изготовителей этого оборудования.			

Карта технического обслуживания КРУ приведена в Приложении Б.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Общие указания

Основными задачами технического обслуживания (ТО) КРУ являются:

- надзор и уход за электрооборудованием, установленным в КРУ, за механизмами и помещением КРУ;

- устранение в кратчайший срок неисправностей электрооборудования и элементов КРУ;

- своевременное производство ремонта и профилактических испытаний электрооборудования элементов КРУ.

Принятое на обслуживание, полностью смонтированное оборудование КРУ должно соответствовать требованиям СНиП III-33-76 и другим руководящим документам, утвержденными в установленном порядке.

11.1.1 Осмотр КРУ производится:

- одним административно-техническим работником с квалификационной группой V;

- сменой (бригадой), закрепленной за данным КРУ, обеспечивающей ТО, осмотр и ремонт шкафов КРУ, в которой имеется старший с квалификационной группой не ниже IV.

11.1.2 В объем технического обслуживания КРУ входят следующие работы:

- осмотры шкафов КРУ по графику, определяемому местными условиями, но не реже 1 раза в месяц на объектах без постоянного дежурства персонала;

- ежесуточные осмотры электрооборудования с постоянным дежурством оперативного персонала по местной инструкции, в которой указывается конкретный состав электрооборудования, осматриваемого каждой сменой. В этих инструкциях предусматривается осмотр в ночное время или в темноте не реже 1 раза в месяц для контроля за отсутствием разрядов и свечения контактов;

- мелкий ремонт электрооборудования, не требующий снятия напряжения и осуществляемый во время перерывов в работе питающихся от КРУ технологических установок.

11.1.3 При осмотре элементов КРУ и основного электрооборудования тщательно проверяют состояние подвижных частей, осей, рычагов, пружин; особенное внимание обращают на рабочие поверхности контактов главной цепи. При обнаружении перегревов полюсов производят подтяжку крепежных резьбовых соединений всей контактной системы (см. табл. 9.1).

При обнаружении незначительных механических повреждений изоляционных деталей немедленно проверяется электрическая прочность изоляции главной цепи электрооборудования и при положительных результатах проверки разрешается дальнейшая эксплуатация КРУ с соответствующей записью в специальном журнале.

11.1.4 Межрегламентный период обслуживания КРУ должен составлять 2 года, допускается межрегламентное обслуживание 1 раз в 3 года; время восстановления готовности КРУ из состояния регламента не должно превышать 2 ч.

11.1.5 Срок эксплуатации КРУ 30 лет (при условии замены комплектующих изделий, срок службы которых менее 30 лет).

11.2 Меры безопасности при техническом обслуживании

11.2.1 К техническому обслуживанию шкафов КРУ допускается специально обученный технический персонал, знающий схему и устройство КРУ, особенности установленного электрооборудования и прошедшие обучение и проверку знаний Межотраслевых правил по охране

труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, Правил устройства электроустановок.

Оперативное обслуживание осуществляется одним или несколькими лицами. Вид оперативного обслуживания, число лиц оперативного персонала в смене или на закрепленной за ним секции КРУ определяет руководитель предприятия.

Лица оперативного персонала, единолично обслуживающие КРУ, и старшие в смене либо в бригаде, закрепленной за данными КРУ, производят техобслуживание, осмотр, ремонт, должны иметь квалификационную группу не ниже IV.

11.2.2 При осмотре КРУ одним лицом осмотр следует производить на расстоянии, при этом запрещено проникать за перегородки, шторки, в отсеки. При обслуживании КРУ категорически запрещено деблокирование электрооборудования и защитных устройств в помещении КРУ. Для обеспечения безопасности обслуживания КРУ необходимо выполнять требования, приведенные в разделе 9.2.

В помещении КРУ должны находиться переносные заземления, средства по оказанию первой медицинской помощи, защитные, противопожарные и вспомогательные средства (песок, огнетушители и т.п.).

11.3 Порядок технического обслуживания

11.3.1 Техническое обслуживание КРУ производится в сроки, указанные в действующих Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, Правилах устройства электроустановок, а также в зависимости от условий эксплуатации, когда шкафы подвергаются дополнительным осмотрам.

11.3.2 Техническое обслуживание, содержащее операции по поддержанию работоспособности шкафов в течении срока его службы, включает:

- осмотр шкафов по графику, определяемому местными условиями, но не реже одного раза в месяц;

- мелкий ремонт аппаратуры и оборудования в аварийных ситуациях не требующий снятия напряжения и осуществляемый во время перерывов в работе питающихся от КРУ потребителей электроэнергии;

- отключение оборудования в аварийных ситуациях в соответствии с требованиями ПУЭ и в порядке, предусмотренными местными инструкциями;

- несоосность контактов не должна превышать 4-5 мм, вертикальный люфт ламелей разъединяющих контактов выкатной тележки должен быть в пределах 8-14мм.

- запас хода, не менее – 2 мм.
- вхождение подвижных контактов в неподвижные, не менее – 15 мм.

11.3.3 Во время осмотров необходимо обратить внимание на:

- состояние изоляции (запыленность, отсутствие видимых дефектов);

- состояния сети освещения и заземления;

- состояние (плотность затяжки) болтовых контактных соединений главных цепей (см. табл 9.1);

- состояние (плотность затяжки) рядов клеммных зажимов, переходов вспомогательных цепей на дверь релейного шкафа, гибких связей, штепсельных разъемов, реле и приборов электрического

монтажа, действие кнопок местного управления выключателей, находящихся в испытательном положении.

Периодичность проведения технического обслуживания устанавливается техническим руководителем эксплуатирующего предприятия с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния и срока службы шкафов КРУ. Объем и периодичность обслуживания оборудования главных токоведущих цепей перечислены в табл. 11.1

Таблица 11.1

№ п\п	Объект обслуживания	Узел	Выполняемые действия	Периодичность, не реже
1	Силовой выключатель	Изоляционные поверхности полюсов	Удалить скопившуюся пыль при помощи пылесоса. Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого безворсового материала, смоченного спиртом	По мере необходимости
		Выводы контактных соединений	Протереть контактные площадки выводов чистым безворсовым материалом, смоченным спиртом. Нанести пасту противозадирную на медной основе типа Molyslip Copaslip или ее аналоги	По мере необходимости
		Дугогасительные камеры	Измерить электрическое сопротивление постоянному току.	5 лет
			Провести испытание изоляции отключенного выключателя на разрыв и включенного выключателя относительно земли и смежных полюсов одноминутным переменным напряжением промышленной частоты	5 лет
		Привод	Смазать трущиеся поверхности подвижных частей в соответствии с документацией на выключатель	По мере необходимости
2	Заземлитель	Контактные поверхности	Очистить контактные поверхности при помощи чистого безворсового материала, смоченного спиртом. Нанести пасту противозадирную на медной основе типа Molyslip Copaslip или ее аналоги	По мере необходимости
3	Токоведущие элементы главной цепи и цепи заземления	Разъемные контактные соединения	Удалить старую токопроводящую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку. Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала.	По мере необходимости
4	Изоляторы, ОПН, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения	Изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала	По мере необходимости
5	Тележка аппаратная	Винт	Нанести пластичную смазку (Wurth Sabesto 4 либо аналоги) в отверстие для смазки опоры винта и на резьбу винта кассетного основания	Через каждые 60 операций вкат и выкат

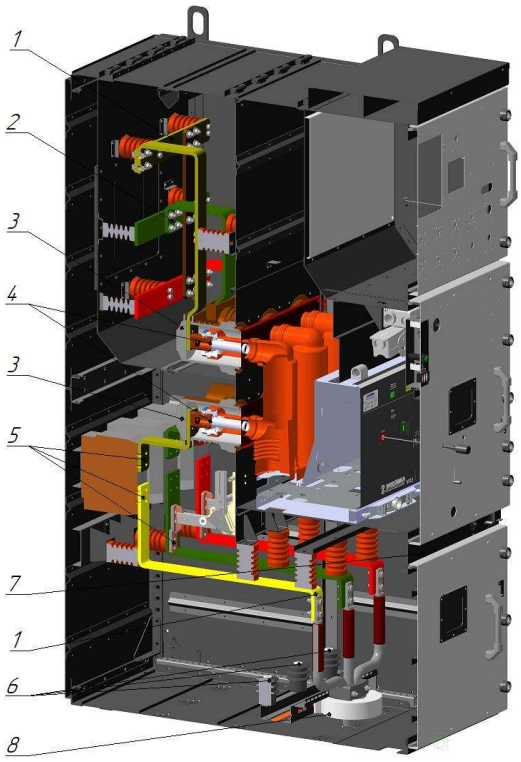
Чистка, восстановление окраски, антикоррозийного покрытия и смазки проводятся, если необходимость этих работ установлена во время проведения осмотра.

Все неисправности шкафов КРУ и установленного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны регистрироваться в эксплуатационной документации и устраняться по мере их выявления.

Ремонт проводится при необходимости восстановления работоспособности шкафов КРУ после аварий.

Обслуживание аппаратуры РЗиА производится в соответствии с прилагаемой к оборудованию документацией.

11.4 Техническое обслуживание шкафа КРУ



Позиции 1, 5, 6, 7, 8 – Визуальный контроль наличия загрязнений, повреждения окраски и антикоррозийного покрытия;

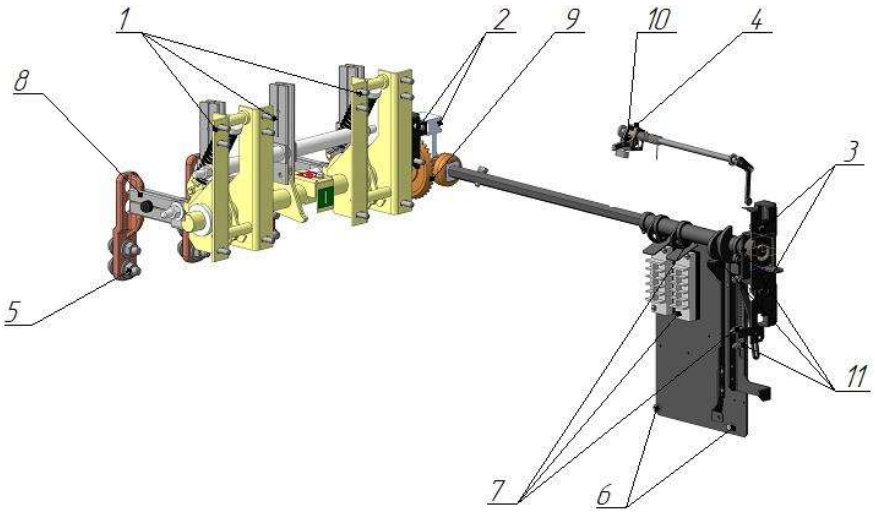
Позиции 3, 4, 5 – Внешний осмотр состояния поверхности контактных систем, восстановление смазки;

Позиции 3, 4, 5 – Проверка крепежа контактных систем;

Позиции 1, 2, 3, 5 – Проверка крепежа токоведущих элементов главной цепи.

Рисунок 11.1. Техническое обслуживание шкафа КРУ.

11.5 Техническое обслуживание заземлителя.



Позиции 1–7 – проверка затяжки крепежных элементов;

позиции 8–11 – Места восстановления смазки узлов привода.

Рисунок 11.2. Техническое обслуживание заземлителя.

12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

12.1 Общие указания

В процессе эксплуатации электрооборудования КРУ должны производиться их планово-предупредительные ремонты (ППР) и текущие ремонты.

Периодичность выполнения этих ремонтов устанавливается действующими нормами и Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, Правилами устройства электроустановок.

Текущий ремонт электрооборудования и элементов КРУ, проверку их действия (опробование) производить по мере необходимости в сроки, установленные руководителем предприятия.

Первый текущий ремонт КРУ проводится по истечении 15 лет эксплуатации.

Внеплановые ремонты проводить после использования коммутационного или механического ресурса электрооборудования элементов КРУ.

Кроме вышеперечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, объем которых определяется характером повреждения оборудования.

Проведение всех ремонтов и осмотров оформлять записями в журнале дефектов с оформлением актов, в которых указывать перечень выявленных и устраненных дефектов и результаты испытаний.

Планово-предупредительные ремонты (ППР) проводятся с целью поддержания работоспособности шкафов КРУ в течении срока их службы.

Первый планово-предупредительный ремонт проводится после истечения гарантийного срока службы шкафов КРУ. Дальнейшие конкретные сроки проведения планово-предупредительных ремонтов определяет лицо, ответственное за электрохозяйство, на основе действующих Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, Правил устройства электроустановок (Нормы).

Планово-предупредительный ремонт производится поочередно на каждой секции КРУ при полностью обесточенном оборудовании и включает в себя:

- проверку цепей заземления и освещения;

- проверку плотности затяжки болтовых контактных соединений главной цепи;

- проверка разъемных контактных соединений главной цепи, замена дефектных;

- проверку плотности затяжки рядов клеммных зажимов, переходов вспомогательных цепей на дверь релейного шкафа, гибких связей, штепсельных разъемов, реле и приборов электрического монтажа;

- проверку действия переключателей местного управления выключателей, находящихся в испытательном положении;

- замена комплектующих изделий, выработавших свой ресурс, в соответствии с ЭД на них;

- проверка состояния изоляции (чистка запыленных изоляторов, замена дефектных);

- проверка электрической изоляции главной цепи шкафов КРУ и выключателей напряжением промышленной частоты в соответствии с Нормами.

Значения параметров, полученные при испытаниях, должны быть сопоставимы с исходными, а также со значениями полученными при предыдущих испытаниях.

12.2 Текущий ремонт составных частей

При текущем ремонте электрооборудования КРУ произвести работы, предусмотренные осмотрами и техническим обслуживанием, обеспечивающие до следующего ремонта нормальную эксплуатацию с номинальными параметрами, и, кроме того, выполнить:

- проверку состояния, подвижных разъемных контактов, осей, шарниров; приводов и приводных механизмов, тяг и рычагов; замену дефектных изоляторов; смазку трущихся частей приводов и приводных механизмов; проверку и ремонт сигнализации и блокировок; проверку и замену крепежных деталей; измерение сопротивления постоянному току шунтирующих сопротивлений дугогасительных устройств;

- осмотр состояния изоляторов у разъединителей, их замена при обнаружении трещин и сколов, очищение поверхности изоляторов от пыли и грязи; при обнаружении следов обгорания на контактах зачищают или заменяют поврежденные контактные части, проверяют переходное сопротивление контактов главных цепей, заменяют смазку трущихся частей разъединителей и приводов, подтягивают крепеж на подводящих и заземляющих шинах и в других местах, производят несколько включений и отключений;

- проверку и ремонт присоединений главных и вспомогательных цепей, проверку заземляющих болтов, шунтирующих перемычек;

- проверку состояния поверхности разрядника и расположения зон выхлопа, измерение пробивных напряжений вентильных разрядников (ОПН);

- проверку соответствия схемам, действующим нагрузкам и нормам, замену плавких вставок и токоограничивающих сопротивлений при необходимости, проверку и регулирование плотности вжима (хода) контактной части силовых предохранителей и т.п.;

- -испытания, измерения, контроль и проверку оборудования КРУ в соответствии с Нормами.

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Транспортирование

13.1.1 Шкаф КРУ должен сохранять технические и эксплуатационные характеристики после транспортирования его в упакованном виде в любое время года, при любых климатических условиях, при температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С в закрытом транспорте:

- автомобильным транспортом на расстояния до 5000 км; по шоссейным дорогам со скоростью до 60 км/ч; по грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч;

- железнодорожным и водным транспортом - на любые расстояния без ограничения скорости;

- воздушным транспортом - на любые расстояния без ограничения скорости и высоты полёта.

13.1.2 Транспортирование и перемещение шкафов КРУ с выкатными элементами производится только в вертикальном положении в соответствии с правилами транспортирования нештабелируемых грузов. Выдвижной элемент установлен в рабочем положении и закреплен специальной планкой, штепсельные разъемы вспомогательных цепей сочленены, а выключатель – включен.

Допускается транспортирование в горизонтальном положении при условии, что выкатной элемент транспортируется отдельно. Горизонтальное транспортирование только для одиночных камер.

13.1.3 Не разрешается в транспортной таре бросать и подвергать ударам шкафы КРУ, упакованные изделия должны быть закреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения ящиков и их соударения.

13.1.4 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах выполнять требования предупредительных знаков на упаковке. Захват тросом должен осуществляться в обозначенных местах.

13.1.5 Шкафы КРУ, их элементы, сборные шины, запасные части инструмент и принадлежности упаковываются в тару, обеспечивающую их сохранность при транспортировке и хранении.

13.2 Хранение

13.2.1 Шкафы КРУ в транспортной таре могут храниться в течение одного года в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С.

13.2.2 Не допускается хранение шкафов КРУ в одном помещении с кислотами, реактивами, а также материалами, которые могут оказать вредное действие на хранящееся изделие.

- Примечание. - Допускается хранение шкафов КРУ при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 40 °С на допустимый срок сохраняемости в упаковке и консервации предприятия-изготовителя.

14 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

14.1 Сборочные единицы КРУ не представляют опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды во время эксплуатации и после окончания срока службы.

14.2 По окончании срока службы (эксплуатации) шкафы КРУ направляют на утилизацию, при этом отделяют комплектующие изделия, содержащие драгоценные материалы и детали (шины, контакты), содержащие цветные металлы, сдают на переработку.

14.3 Утилизация шкафов КРУ должна осуществляться с учетом общих требований, предъявляемых к изделиям электротехники.

14.4 Сборочные единицы КРУ содержат драгоценные материалы и цветные металлы, их количество и состав указывается в формуляре на КРУ конкретного заказа.

15 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ МП УСТРОЙСТВА

15.1 Помехоустойчивость аппаратуры, применяемой в рамках настоящего проекта на ПС 35/10 кВ удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317-6.5-2006. Кроме того, целесообразно применение дополнительных требований устойчивости к импульсным магнитным полям при молниевых разрядах (ГОСТ Р 50649-94) и однократным ВЧ помехам при КЗ на землю (ГОСТ Р 51317.4.12-99).

15.2 Терминал устойчив к повторяющимся затухающим колебаниям частотой 1 МГц по ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12) при степени жесткости испытаний 3.

15.3 Терминал устойчив к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4 при степени жесткости испытаний 4.

15.4 Терминал устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2 при степени жесткости испытаний 3.

15.5 Терминал устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5):

- по схеме «провод-земля» при степени жесткости испытаний 4 (уровень испытательного напряжения 4 кВ);

- по схеме «провод-провод» при степени жесткости испытаний 3 (уровень испытательного напряжения 2 кВ).

15.6 Терминал устойчив к воздействию магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648 (МЭК 1000-4-8) при степени жесткости 5:

- 100 А/м – для непрерывного магнитного поля;

- 1000 А/м – для кратковременного магнитного поля.

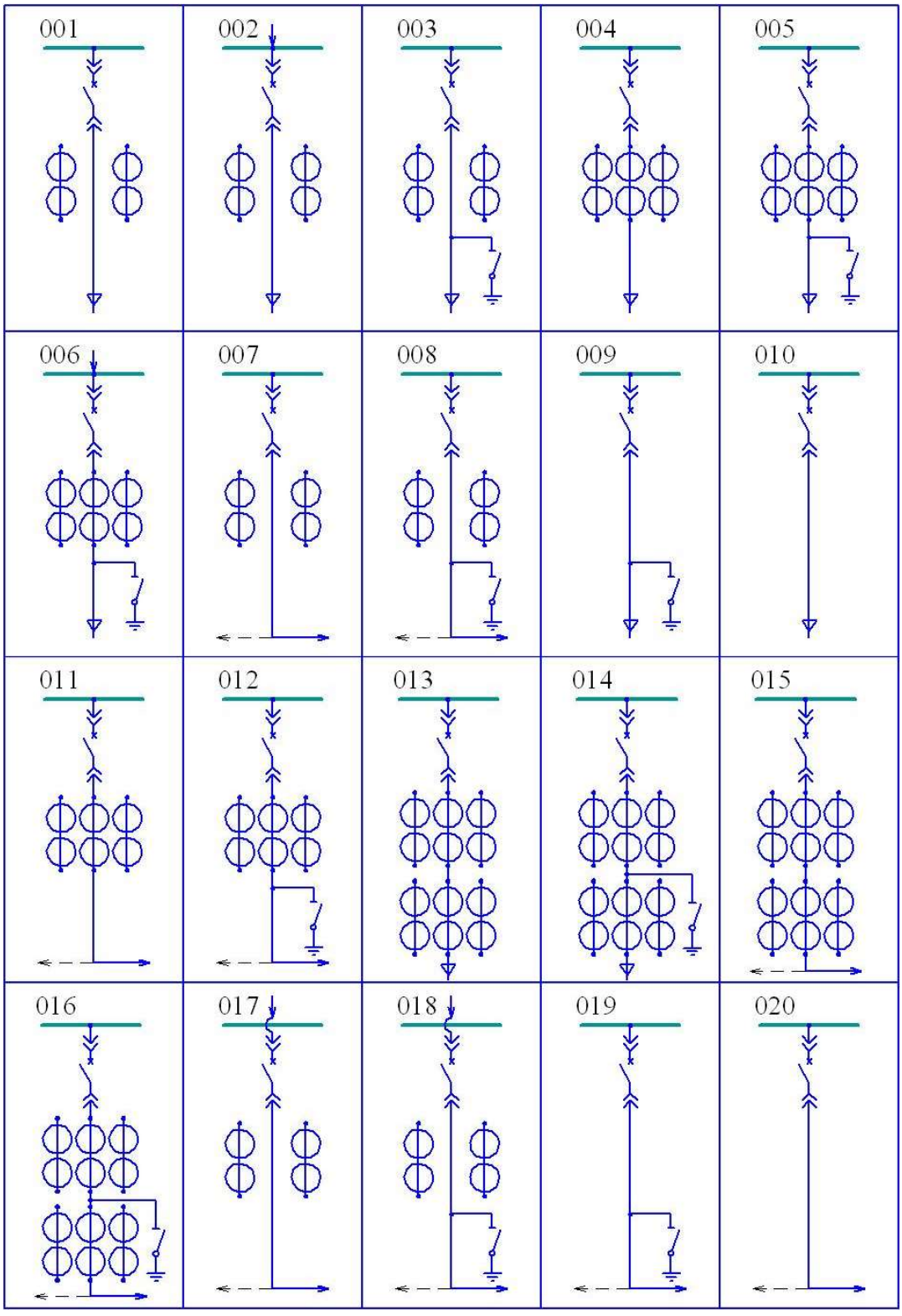
15.7 Терминал устойчив к воздействию импульсного магнитного поля 300 А/м по ГОСТ Р 50649 (МЭК 1000-4-9) при степени жесткости испытаний 4.

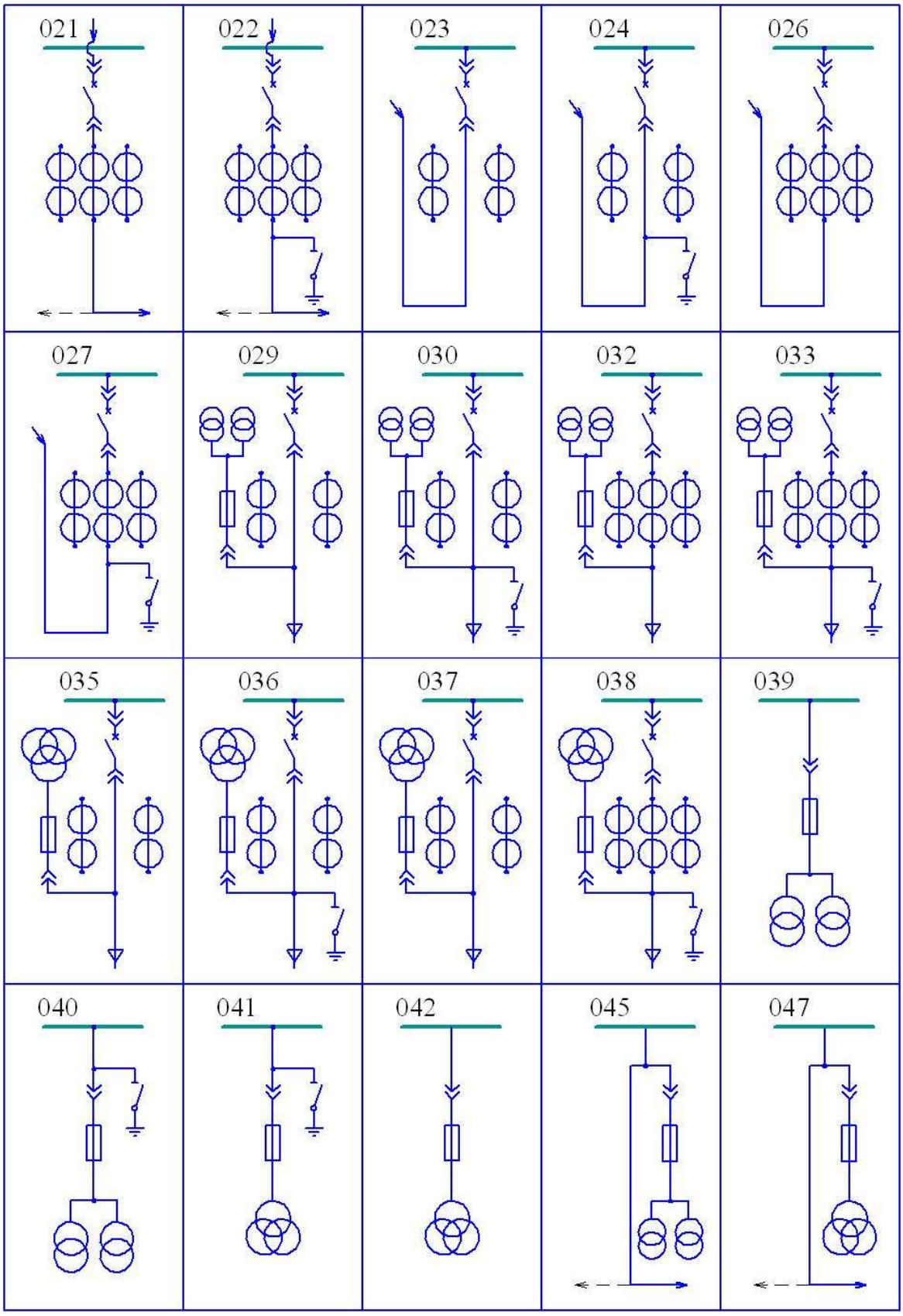
Запрещается применение в помещении РУ-10 кВ приборов и аппаратов (раций, радиотелефонов и прочее), уровень электромагнитного излучения которых превышает требования ГОСТ Р 51317-6.5-2006 и уровень электромагнитной устойчивости микропроцессорных терминалов, встроенных в ячейках.

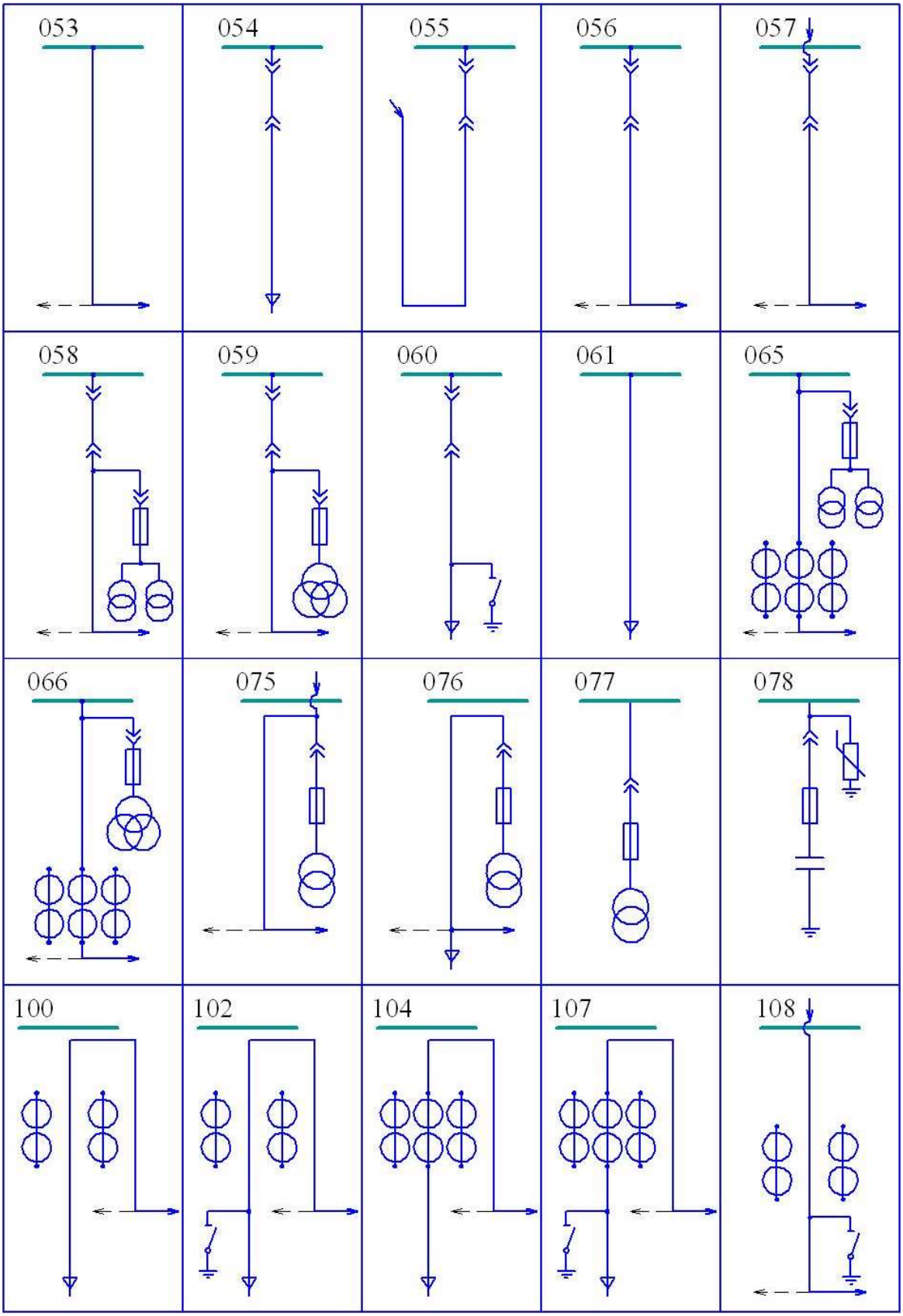
Приложение А

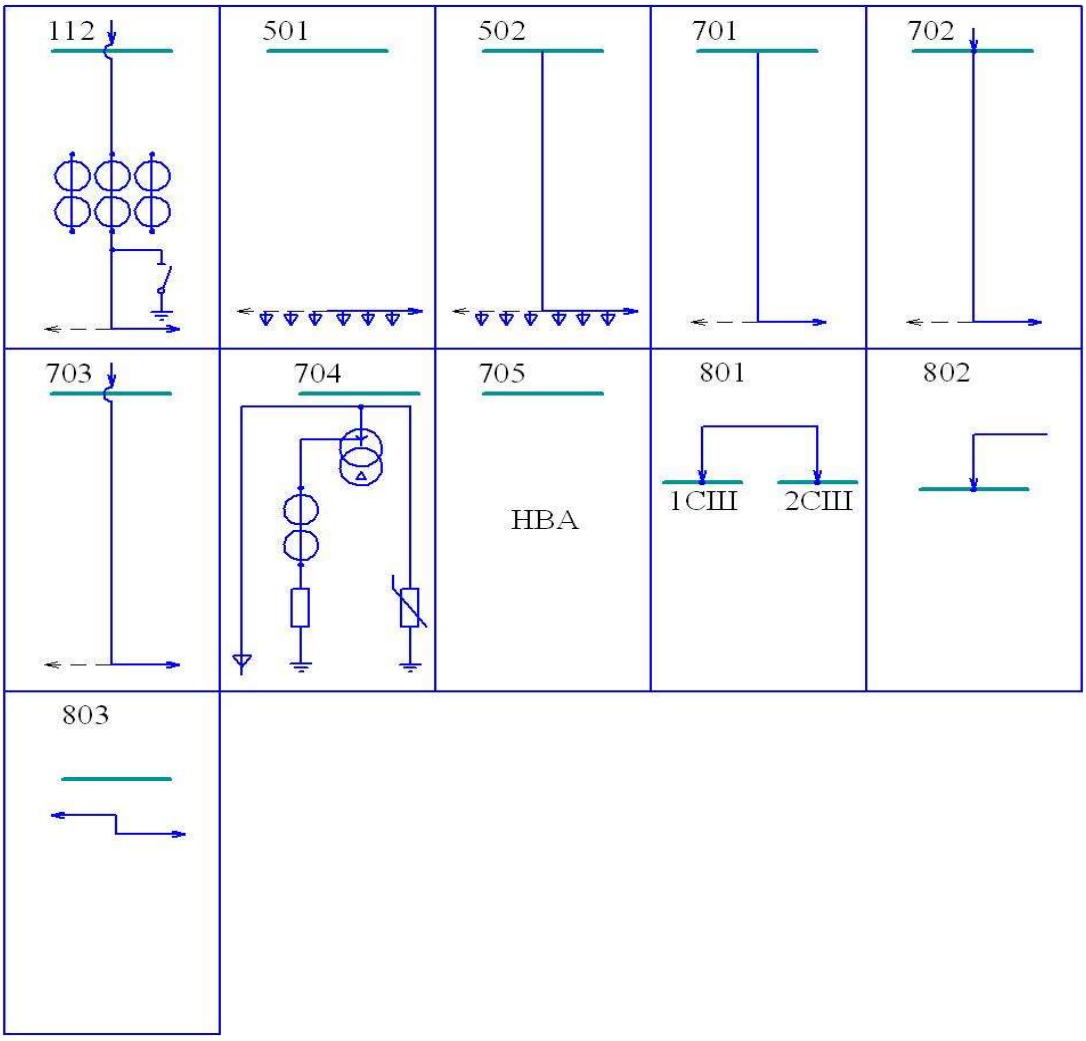
(обязательное)

«Схемы принципиальные первичных соединений КРУ К-64-МЧ»




021
022
023
024
026
027
029
030
032
033
035
036
037
038
039
040
041
042
045
047


053
054
055
056
057
058
059
060
061
065
066
075
076
077
078
100
102
104
107
108


112
501
502
701
702
703
704
705
НВА
801
1СШ
2СШ
802
803

Приложение Б

Карта технического обслуживания КРУ

Таблица Б

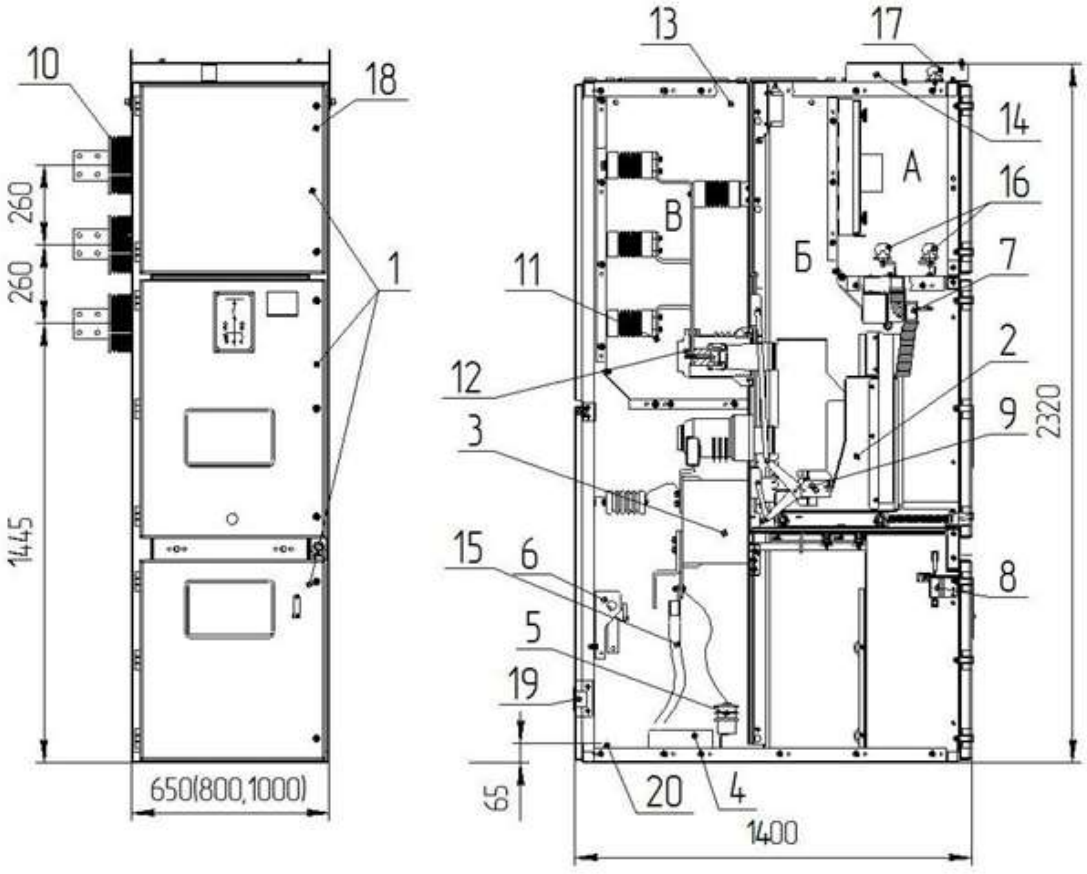
	Карта работы	Трудоемкость
	Восстановление окраски	0,5 чел.-ч на 1 $м^2$
Содержание работы и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
1 Подкраска	1 Удалить сухой тканью грязь, пыль с повреждённых поверхностей.	
	2 Устранить повреждения лакокрасочных поверхностей в следующем порядке: – зачистить повреждённые места шлифовальной шкуркой и протереть тканью; – обезжирить повреждённые места тканью, смоченной в Нефрасе-С 50/170 а затем протереть сухой тканью; – нанести на оголённые участки металла два слоя грунтовки; – просушить каждый слой в течение 1-1,5 ч; – после просушки нанести на загрунтованную поверхность один - два слоя эмали, просушить каждый слой в течение 1-3 ч.	
	Восстановление смазки	25 чел.-ч на 1 шкаф
Содержание работы и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
2 Смазка трущихся деталей: - шторочного механизма; - заземляющего разъединителя; - червячного вала выкатного элемента.	1 Удалить сухой тканью грязь, пыль с повреждённых поверхностей.	

	2 Обработать трущиеся поверхности в следующем порядке: − удалить остатки старой смазки тканью, смоченной в Нефрасе-С 50/170, или уайт-спирите, а затем протереть сухой тканью; − нанести кистью на трущиеся участки поверхности смазку ЦИАТИМ-221; − провести опробование работы механизмов в ручную до 5-ти раз; − удалить остатки выступившей смазки сухой тканью.	

Приложение В

Габаритные, установочные, присоединительные размеры КРУ серии К-64-МЧ

А - релейный отсек, Б - отсек выкатного элемента, В - отсек сборных шин, Г - отсек ввода-вывода

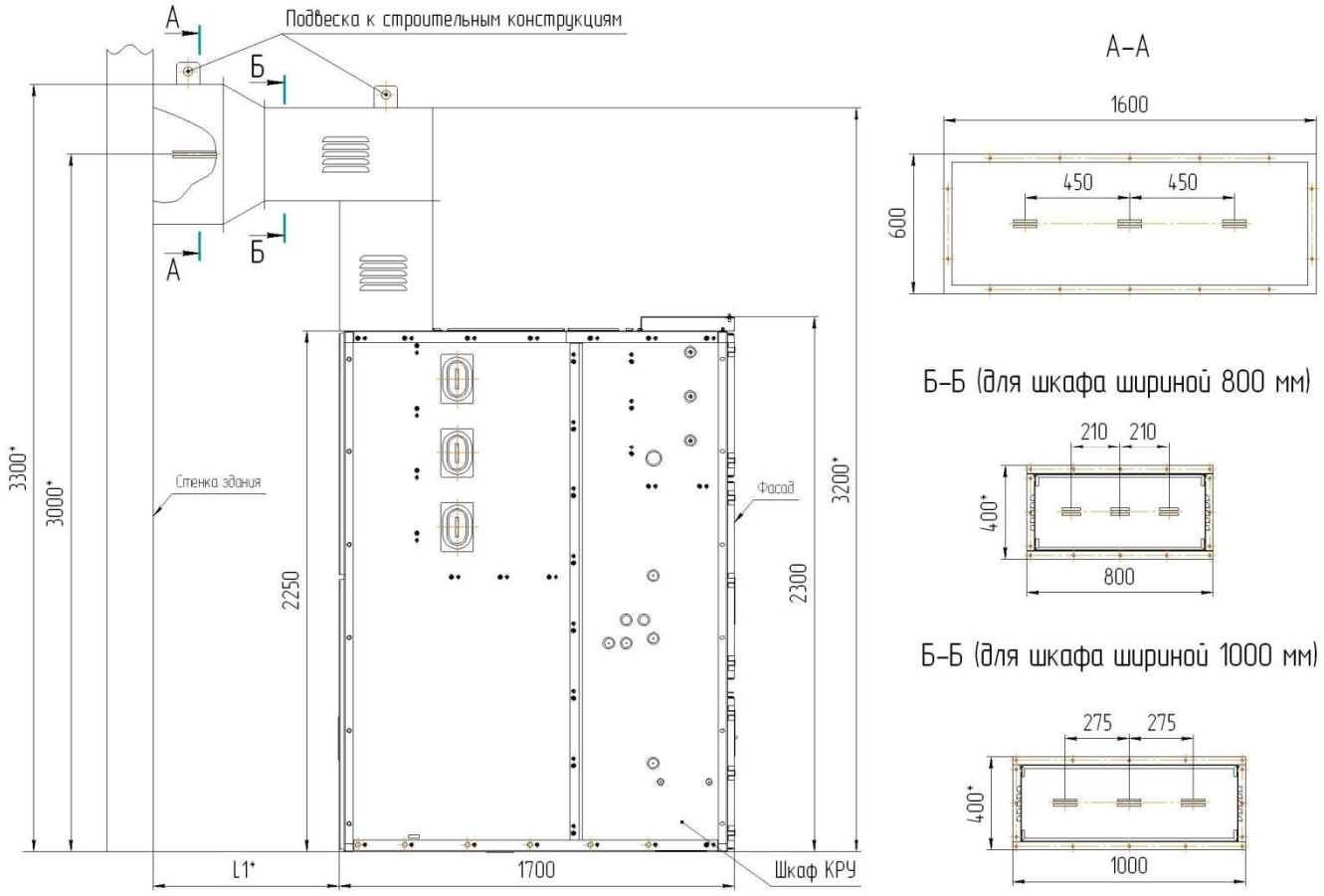


1 – двери отсеков, 2 – выкатной элемент, 3 – трансформатор тока, 4 – трансформатор тока нулевой последовательности, 5 – ОПН, 6 – заземляющий разъединитель, 7 – механизм блокировки разъема вторичных соединений, 8 – механизм блокировки двери отсека ввода-вывода, 9 – шторочный механизм, 10 – неподвижный контакт, 11 – опорный изолятор, 12 – клапанная дуговая защита, 13 – лоток для контрольных кабелей, 14 – силовой кабель, 15 – блоки зажимов, 16 – блок зажимов оперативных шинок, 17 – замок, 18 – блок освещения, 19 – шина заземления

Рисунок В.1 Шкаф со средним расположением выкатного элемента на номинальные токи 630-3150 А. Сборные шины – сверху.

Приложение Г

Примеры шинных мостов

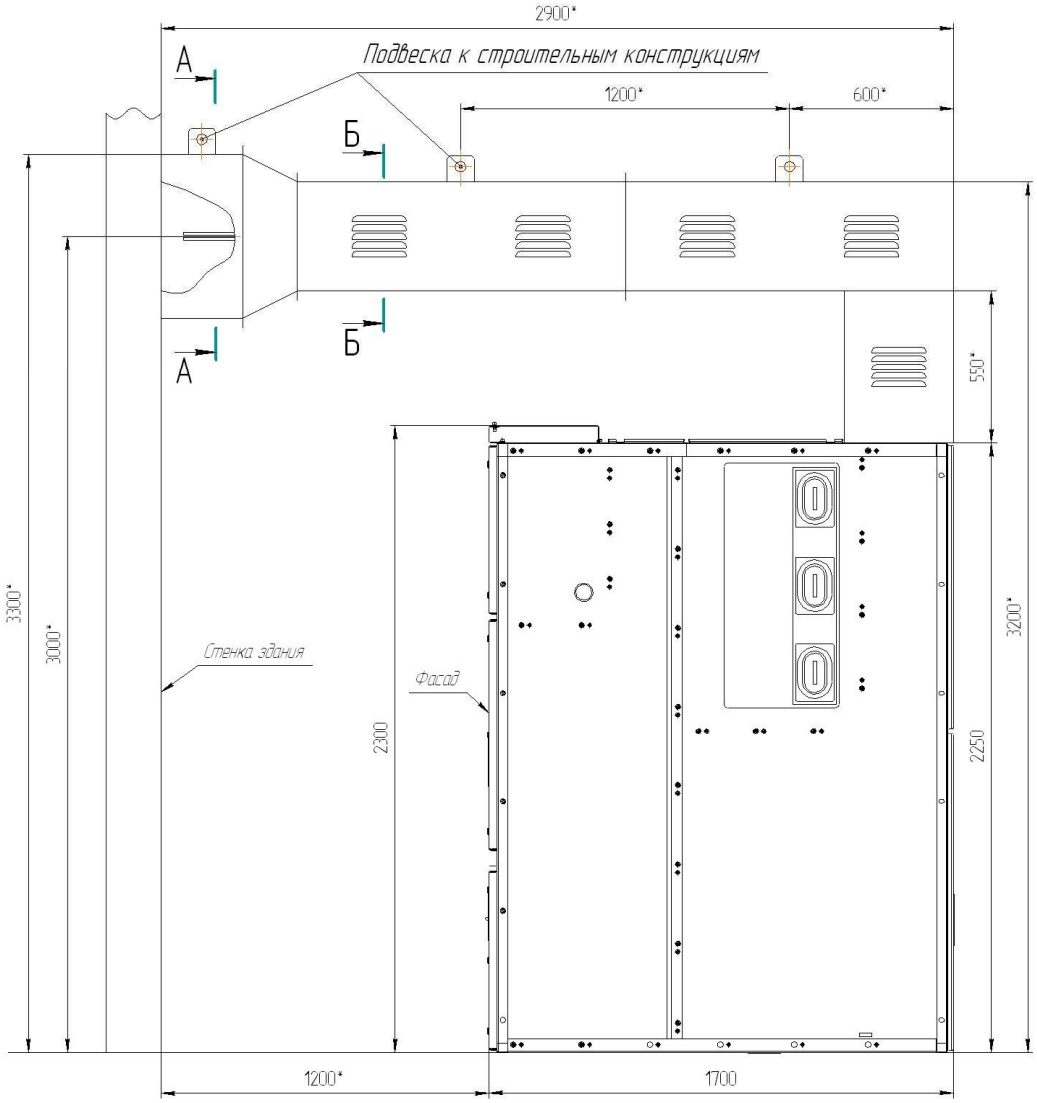


L1min = 200 мм - при одностороннем обслуживании

L1min = 800 мм - при двустороннем обслуживании

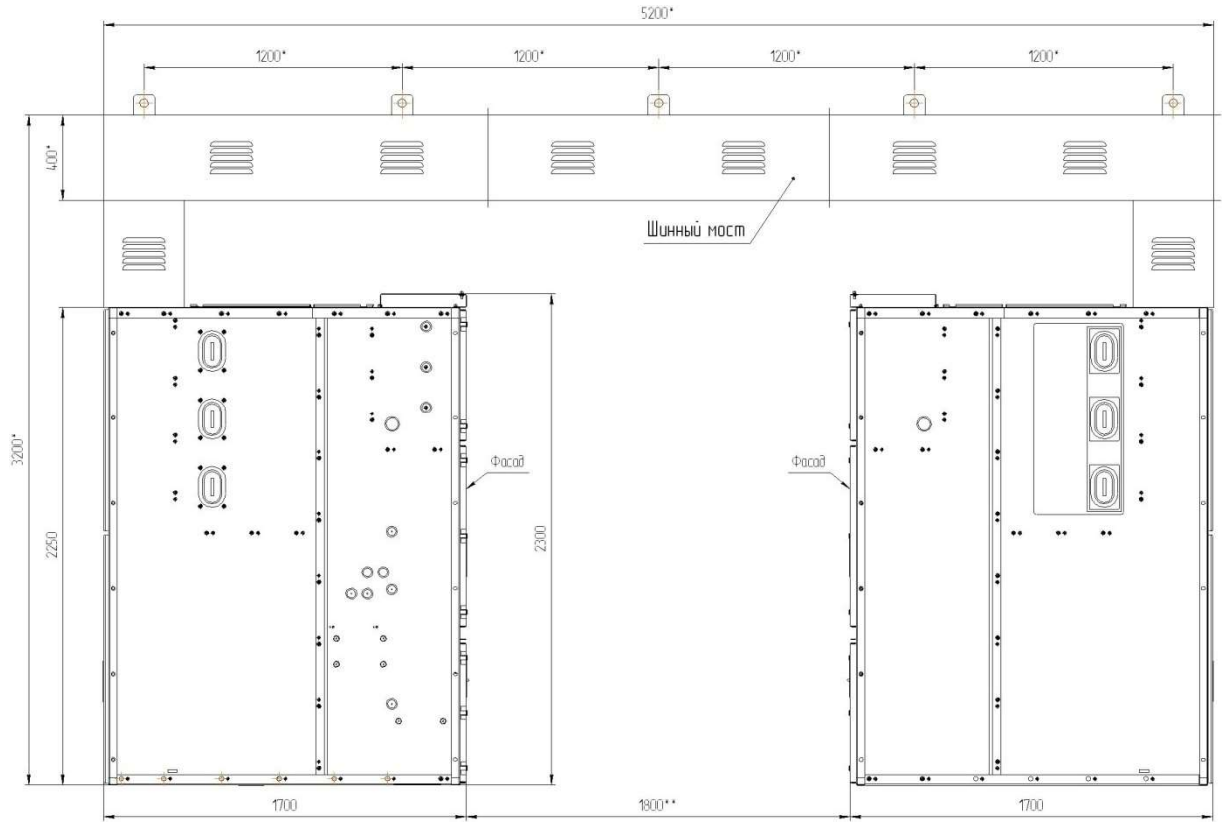
* - минимальные размеры.

Рисунок Г.1. Пример шинного ввода при размещении шкафов КРУ задней стенкой к стене строения



* - минимальные размеры

Рисунок Г.2. Пример шинного ввода при размещении шкафов КРУ фасадом к стене строения



* - минимальные размеры

** - минимальный размер согласно ПУЭ

Рисунок Г.3. Пример шинного моста

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего-стр аниц в докум.	№ докум.	Входящий № сопро во-дит.докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					