

Устройства комплектные распределительные  
КРУ-Орб 07

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЯКГЛ.674712.001.00.00.000 РЭ

2008

Руководство по эксплуатации (РЭ), предназначено для ознакомления с конструкцией и работой, порядком установки, монтажа и эксплуатации комплектных распределительных устройств (далее – КРУ).

Эксплуатация и обслуживание КРУ должны проводиться в соответствии с «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» для распределительных устройств и подстанций напряжением свыше 1000 В, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», а также выполняться все требования настоящего РЭ.

При проведении пуско-наладочных работ и эксплуатации КРУ необходимо пользоваться эксплуатационной документацией (ЭД) на основные комплектующие изделия (силовые трансформаторы, разъединители, выключатели и др.).

Настоящее РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию и использованию электротехнических установок.

## 1.1 Описание и работа изделия

### 1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Устройства комплектные распределительные (КРУ) предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6-10 кВ и используется в распределительных устройствах собственных нужд электростанций, электрических подстанций энергосистем и промышленных предприятий, а также на объектах энергоснабжения ответственных потребителей сельского хозяйства

1.1.1.2 КРУ изготавливаются по ТУ 3414-003-07629712-2007 и соответствуют требованиям ГОСТ 14693

### 1.1.1.3 Структура условного обозначения

Структура условного обозначения КРУ

КРУ - Орб 07.X-XXX XXX-XXX.XX XX



Пример записи при заказе комплектного распределительного устройства с высоковольтным выключателем на номинальное напряжение 10 кВ, со схемой главных цепей 002, с номинальным током 2000 А, с током отключения выключателя 16 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3:

КРУ- Орб 07.1- ШВВ 002-2000.16 У3 ТУ 3414-003-07629712-2007

1.1.1.4 КРУ изготавливаются для применения в умеренном климате.

КРУ предназначены для работы на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

Виды климатических исполнений – У3, У1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом номинальные значения климатических факторов:

- для климатического исполнения У3 рабочий диапазон температуры окружающего воздуха от минус 5 до плюс 40 °С – без установки подогревателей, или от минус 25 до плюс 40 °С – с установкой подогревателей. Относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 20 °С.

- для климатического исполнения У1 рабочий диапазон температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С. Относительная влажность воздуха не более 75 % при температуре 15 °С.

#### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры и характеристики должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
3 Номинальная частота, Гц	50
4 Номинальный ток главных цепей шкафов, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 3150
5 Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 3150

## Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра
6 Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5
7 Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов, кА	32,0; 41,0; 51,0; 64,0; 81,0
8 Номинальная мощность встраиваемых трансформаторов, кВА	25,40
9 Величина тока холостого хода, отключаемая разъемными контактами выкатного элемента, А, не более	0,15
10 Ток термической стойкости, кА	12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5
11 Время протекания тока термической стойкости для главных цепей шкафов, с	1
12 Время протекания тока термической стойкости для ножей заземлителя, с	1
13 Габаритные размеры Н x L x В, мм, не более для исполнений: КРУ-Орб 07.1 КРУ-Орб 07.2 КРУ-Орб 07.3 КРУ-Орб 07.4 КРУ-Орб 07.5 КРУ-Орб 07.6 КРУ-Орб 07.7 КРУ-Орб 07.8	2140 x 750 x 1440 2140 x 900 x 1440 2140 x 1100 x 1440 1800 x 750 x 1440 1800 x 900 x 1440 1800 x 1100 x 2440 4135 x 990 x 1400 2600 x 750 x 3130
14 Масса шкафа, кг, не более	900*
15 Срок службы, лет, не менее	30
* Значения могут уточняться в зависимости от типа встраиваемой аппаратуры.	

1.1.1.2 Классификация исполнений шкафов КРУ должна соответствовать указанной в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя классификации	Исполнение
1 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная

## Окончание таблицы 2

Наименование показателя классификации	Исполнение
2 Вид изоляции	- воздушная; - комбинированная (воздушная и твердая)
3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	- с изолированными шинами; - с неизолированными шинами; - с частично изолированными шинами
4 Наличие выкатных элементов в шкафах	- с выкатными элементами
5 Вид линейных высоковольтных подсоединений	- кабельные; - шинные
6 Условия обслуживания	- с двусторонним обслуживанием
7 Степень защиты (при закрытых дверях)	IP21 по ГОСТ 14254
8 Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	- ШВВ (с высоковольтным выключателем); - ШШР (с разъемными контактными соединениями); - ШТН (с измерительными трансформаторами напряжения); - ШПС (с предохранителями силовыми); - ШКС (шкаф кабельных сборок); - ШСТ (с силовым трансформатором); - ШГВ (шкаф глухих вводов); - ШВ (шинные вводы); - ШП (шинные перемычки, вставки)
9 Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	с дверьми
10 Вид управления	местное и дистанционное

## 1.1.3 Состав изделия:

- отсек сборных шин (А);
- релейный отсек (Б);
- отсек трансформаторов тока (В);
- отсек выключателя (Г).

1.1.3.1 Общий вид КРУ приведен на рисунке 1.а., рисунок 1.б. климатическое исполнение У1, рисунок 1.в. КРУ с коридором обслуживания, рисунок 1.г. КРУ одностороннего обслуживания.

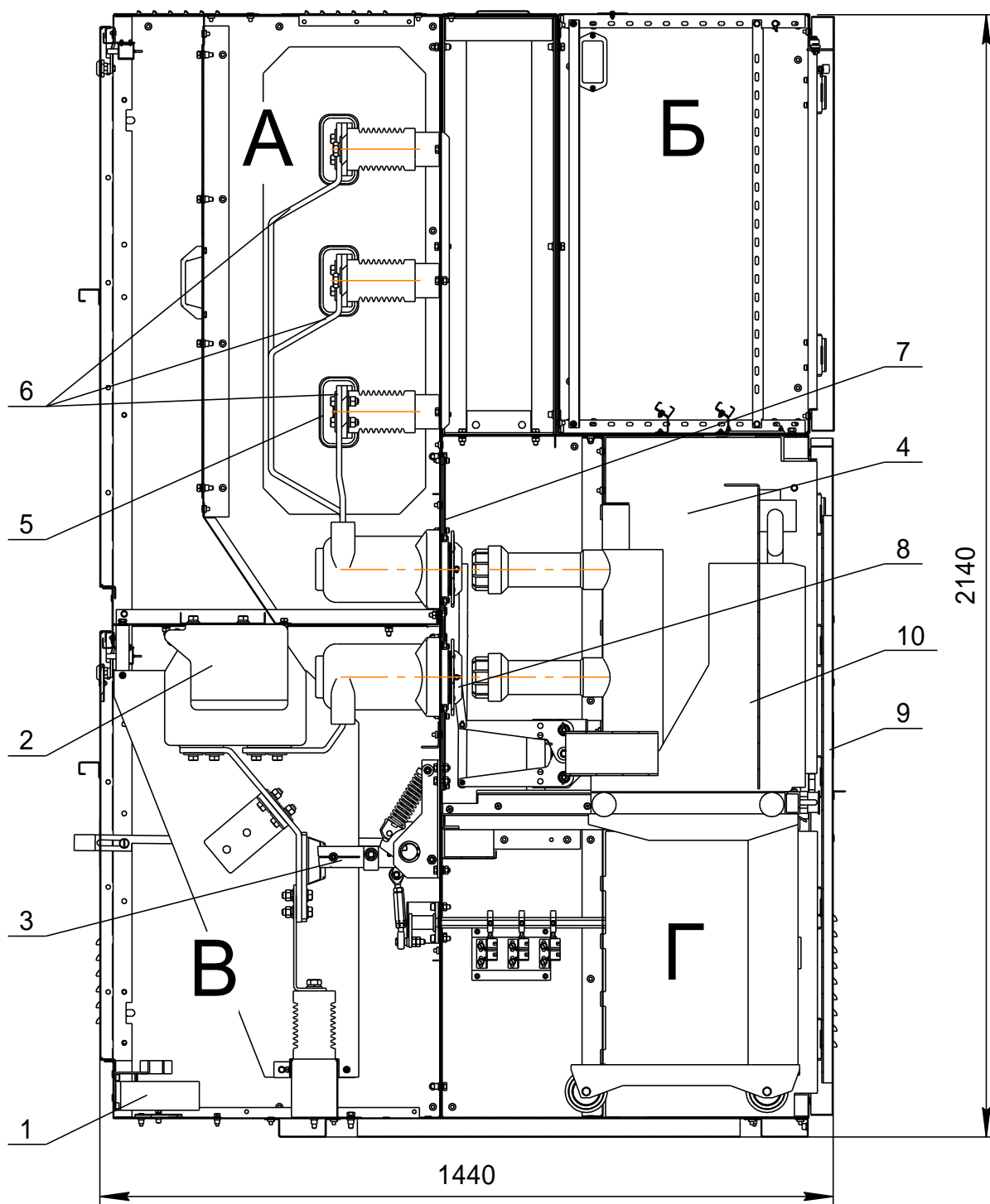


Рисунок 1.а – Шкаф КРУ-Орб 07

1-ТЗЛМ; 2-трансформатор тока; 3-заземлитель; 4-кассета; 5-изолятор проходной;  
6-отпайки сборных шин; 7-шторка верхняя; 8-шторка нижняя;  
9-дверь; 10-вакуумный выключатель.

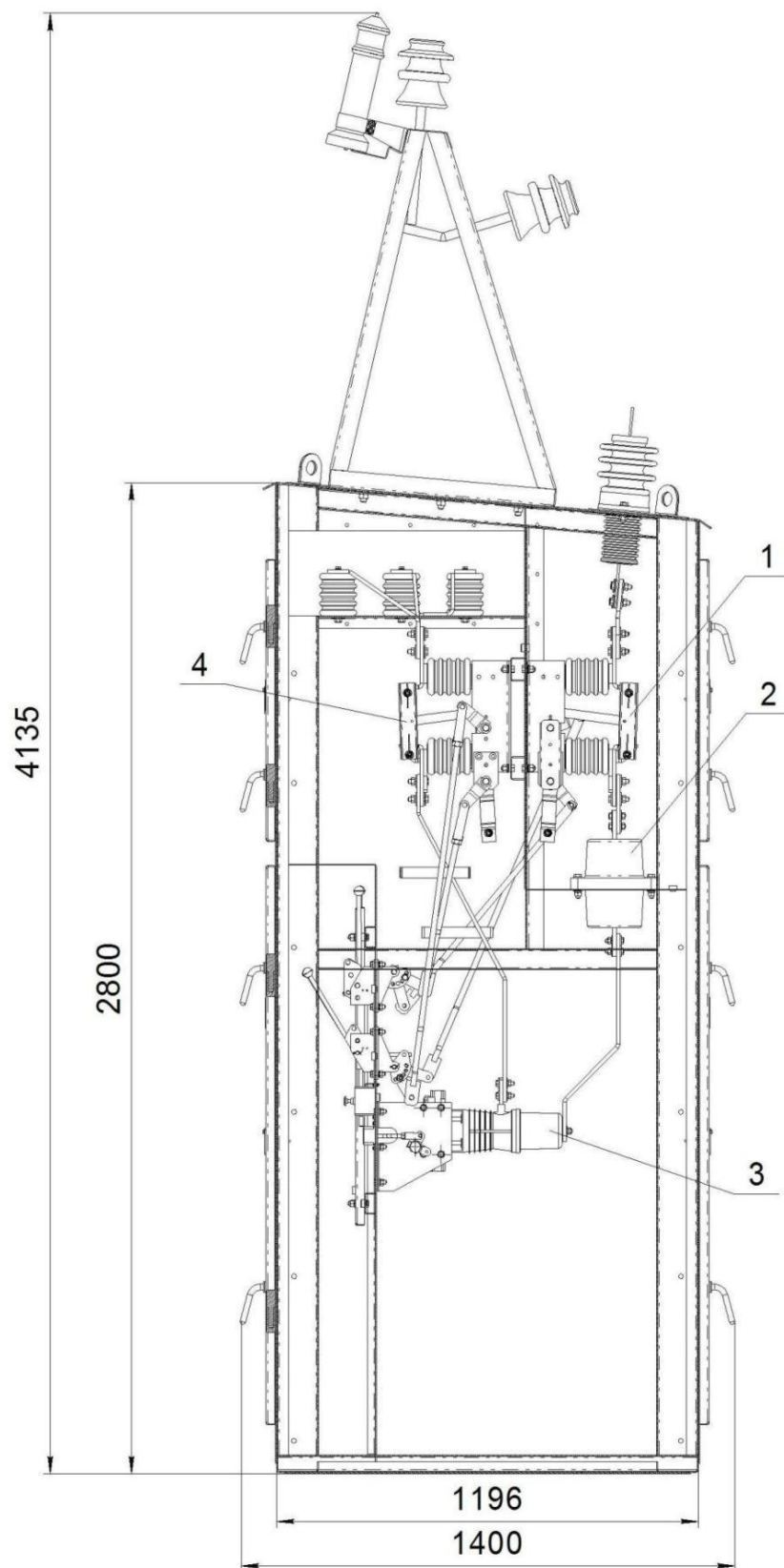


Рисунок 1.б – Шкаф КРУ-Орб 07 (климатическое исполнение У1)

1-линейный разъединитель; 2-трансформатор тока; 3-вакуумный выключатель; 4- шинный разъединитель;



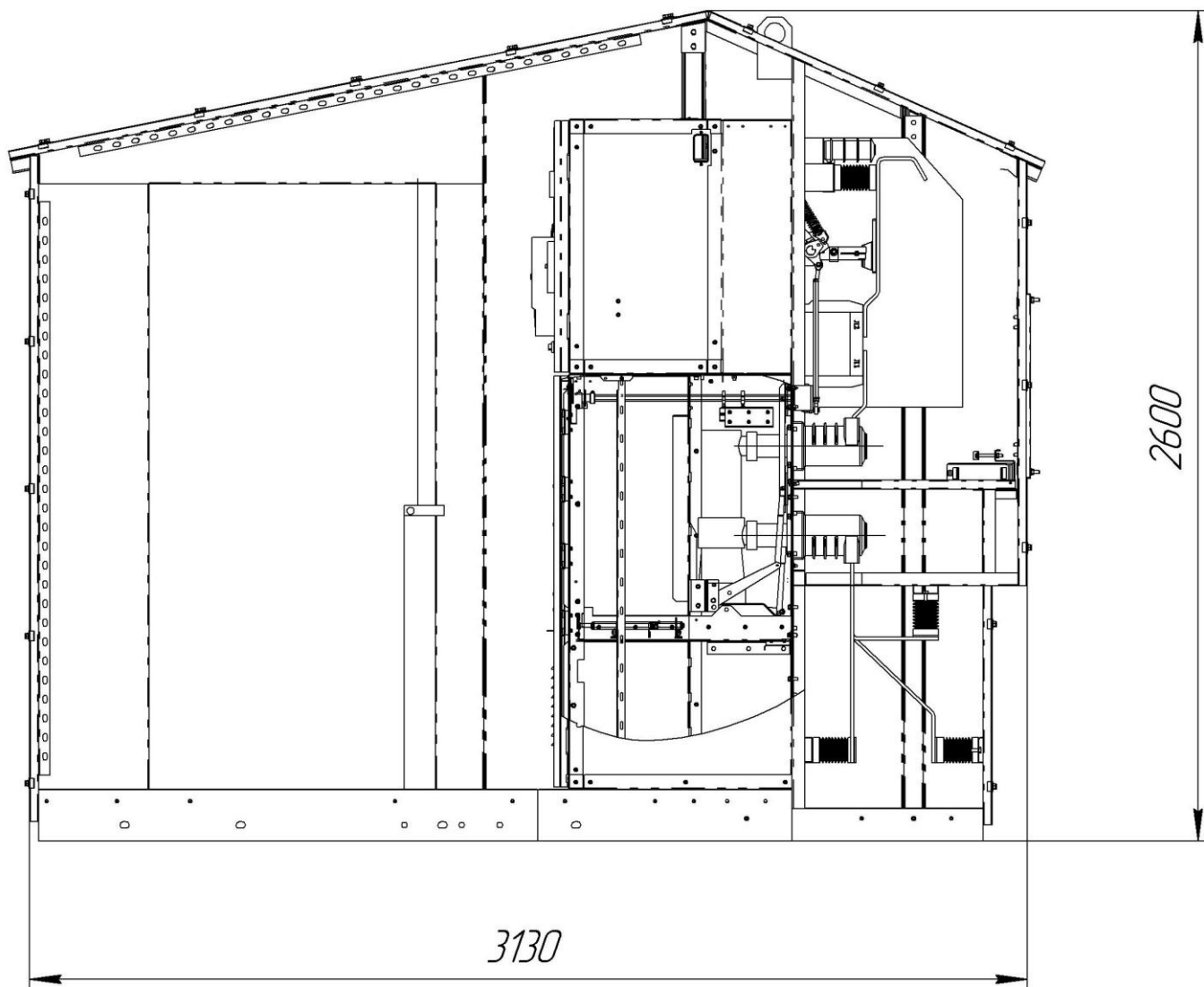


Рисунок 1.в – Шкаф КРУ-Орб 07 с коридором обслуживания.

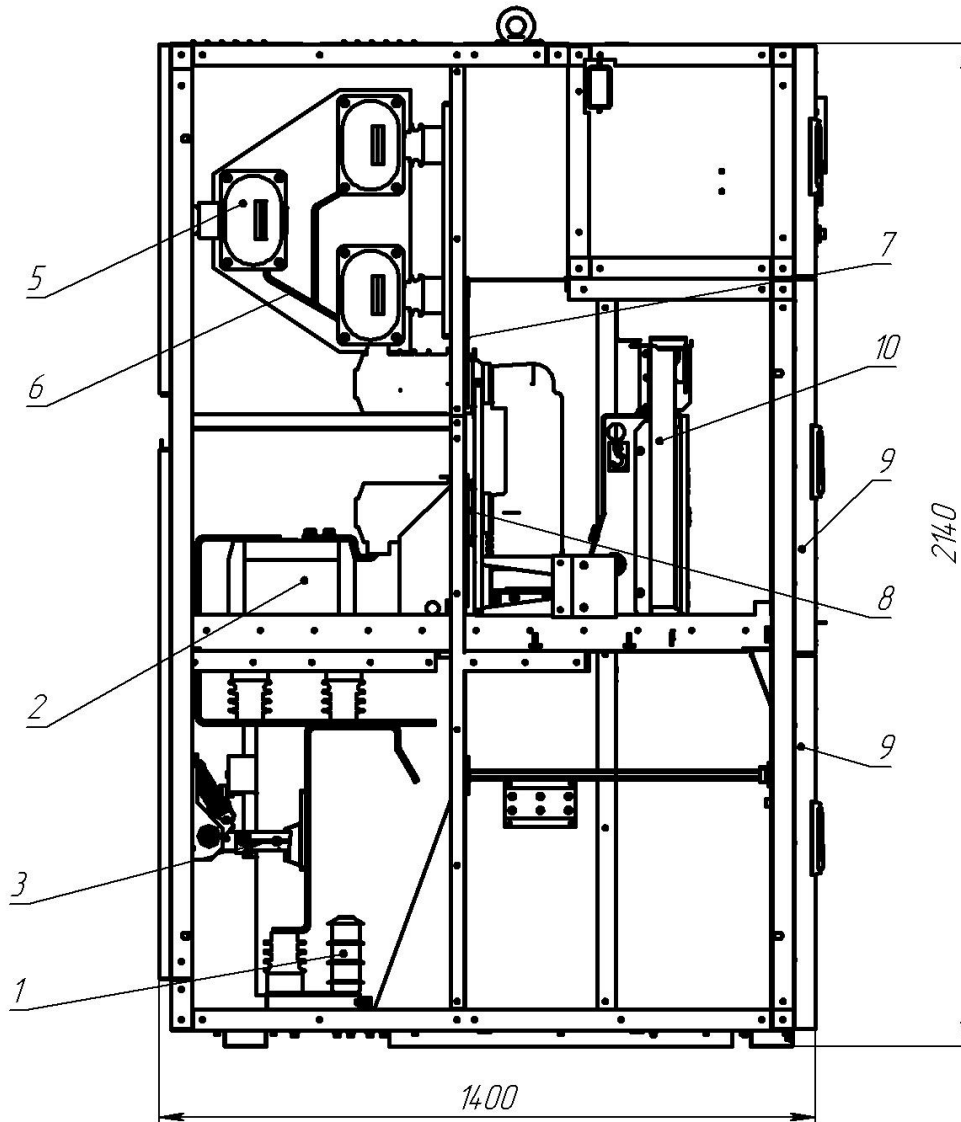


Рисунок 1.г – Шкаф КРУ-Орб 07

одностороннего обслуживания на токи до 1250А

1-ОПН; 2-трансформатор тока; 3-заземлитель; 5-изолятор проходной;  
 6-отпайки сборных шин; 7-шторка верхняя; 8-шторка нижняя;  
 9-дверь; 10-вакуумный выключатель

#### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 КРУ представляет собой конструкцию, состоящую из отдельных металлических шкафов, соединенных между собой с помощью болтовых соединений. В шкафах устанавливается высоковольтная аппаратура, а также приборы защиты, управления, измерения, сигнализации и вспомогательные устройства.

1.1.4.2 КРУ изготавливаются двухстороннего и одностороннего обслуживания при монтаже и эксплуатации при однорядном, двухрядном или многорядном расположении шкафов в подстанции и распределительных устройствах.

1.1.4.3 КРУ унифицированы и независимо от схем главных и вспомогательных соединений имеют аналогичную конструкцию основных сборочных единиц и одинаковые габаритно-установочные размеры на номинальные токи до 1250 А ширина шкафов 750 мм; на номинальные токи до 2000 А ширина шкафов 900 мм; на номинальные токи до 3150 ширина шкафов 1100 мм.

1.1.4.4 Комплектное распределительное устройство состоит из шкафа распределительного, выдвижного элемента, шкафа релейного.

Шкаф распределительный представляет собой сборную металлическую конструкцию, разделенную на отсеки: отсек выдвижного элемента (выключателя), отсек трансформаторов тока и кабелей, отсек сборных шин (см. рисунок 1).

Шкаф шинной перемычки ШП показан на рисунке 2.

1.1.4.5 Для обеспечения повышенной локализационной способности отсеки разделены между собой металлическими перегородками.

1.1.4.6 В качестве выдвижных элементов в шкафах могут быть:

- тележка с выключателем высоковольтным трехполюсным вакуумным или элегазовым, с пружинным или электромагнитным приводом, номинальный ток 630, 1250, 1600, 2000, 3150 А;

- тележка с контактором высоковольтным трехполюсным вакуумным или элегазовым, с пружинным или электромагнитным приводом, номинальный ток 400 А;
- тележка с разъединяющими контактами;
- тележка с разрядниками;
- тележка с трансформатором собственных нужд;
- тележка с трансформатором напряжения.

*Вид со стороны фасада*

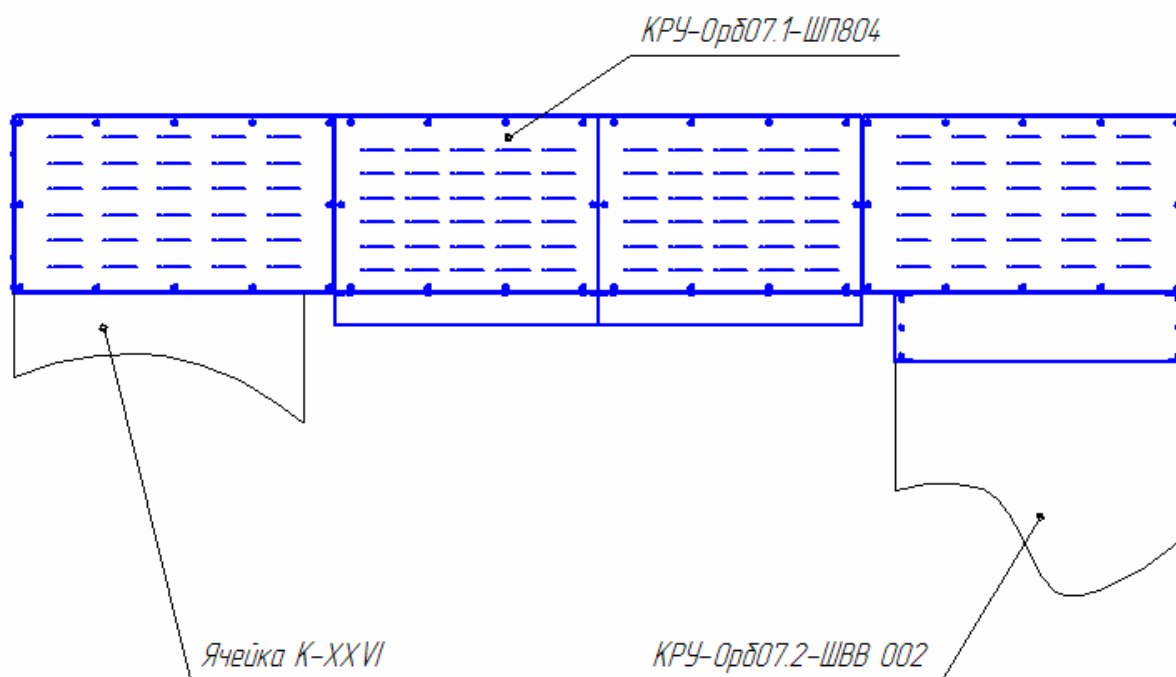


Рисунок 2- Шкаф КРУ-Орб 07.X-ШП

1.1.4.7 Тележка выкатного элемента перемещается вручную или при помощи встроенного электропривода внутри отсека на колесиках по направляющим. При вкатывании извне (из ремонтного положения) до упора внутрь отсека обе рукоятки тележки становятся на фиксаторы, что соответствует контрольному положению, защитные шторки штыревых контактов открыты. Включение розеточных контактов выключателя, контактора или разъединяющих контактов в штыревые контакты, т.е. вкатывание тележки из контрольного положения в рабочее, производится вращением съемной рукоятки ходового винта тележки. Выключение розеточных контактов производится вращением ходового винта тележки в обратную сторону. Рабочее и

контрольное (выкаченное) фиксированные положения выключателя, контактора или разъединяющих контактов; положение заземляющих ножей контролируется выключателями путевыми.

#### 1.1.4.8 Механическая блокировка не допускает:

- перемещение выдвижного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе;
- включение выключателя в промежуточном (между рабочим и контрольным) положении выдвижного элемента;
- вкатывание и выкатывание выдвижного элемента с трансформатором собственных нужд под нагрузкой;
- вкатывание выдвижного элемента из контрольного положения в рабочее при включенных заземляющих ножах;
- включение заземляющих ножей при рабочем и промежуточных положениях выдвижного элемента (т.е. во всех положениях, кроме контрольного).

1.1.4.9 Выключатель может быть полностью выкачен из шкафа на сервисной тележке для ревизии.

1.1.4.10 На боковой стенке отсека выключателя имеются специальные каналы, для прокладки контрольных кабелей.

1.1.4.11 В верхней части отсек выключателя закрыт отгибной крышкой для выхода перегретого воздуха и сбрасывания избыточного давления при возникновении в отсеке аварийного короткого замыкания с переключением при этом выключателя путевого в цепи защиты от дуговых замыканий.

1.1.4.12 В отсеке трансформаторов тока и кабелей размещены шины, присоединенные к контактам, которые через изоляционные втулки проходят в отсек выдвижного элемента. Трансформаторы тока в зависимости от шкафа устанавливаются на полу или крыше отсека, а заземляющие ножи – на стенке отсека.

1.1.4.13 В отсеке сборных шин размещены сборные шины и отпайки сборных шин, присоединенные к контактам, которые через изолированные втулки проходят в отсек выдвижного элемента. В верхней части отсек сборных шин закрыт отгибной

крышкой для выхода перегретого воздуха и сбрасывания избыточного давления при возникновении в отсеке аварийного короткого замыкания с переключением при этом выключателя путевого в цепи защиты от дуговых замыканий.

1.1.4.14 В шкафах КРУ с выдвижными элементами предусмотрена возможность разделки до четырех кабелей – для шкафов шириной 750 мм, до пяти кабелей – для шкафов шириной 900 мм, до шести кабелей – для шкафов шириной 1100 мм.

#### **1.1.4.15 После монтажа шкафа КРУ, рым-болты необходимо снять!**

### 1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Каждый шкаф КРУ и каждый выкатной элемент должен иметь табличку по ГОСТ 12971, на которой по ГОСТ 18620 указывают:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа КРУ и (или) типоразмера шкафа;
- заводской номер;
- дату изготовления (год);
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей шкафа в амперах;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- массу в килограммах;
- обозначение настоящих технических условий;
- знак соответствия.

На выкатном элементе допускается устанавливать табличку только с указанием порядкового номера шкафа КРУ, в комплект которого он входит.

1.1.5.2 Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек должны обеспечивать ясность надписей на все время эксплуатации КРУ. Таблички должны устанавливаться в удобном для чтения месте.

1.1.5.3 Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192, при этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены:

- информационные надписи: масса и габаритные размеры (кроме случаев, оговоренных в ГОСТ 14192, когда один из размеров менее 1 м);

- манипуляционные знаки: "Места строповки", "Верх" и при высоте ящика более 1 м "Центр тяжести".

#### 1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Упаковка и временная антикоррозийная защита КРУ по ГОСТ 23216 для условий хранения и транспортирования на срок сохраняемости.

1.1.6.2 Консервация контактных поверхностей, трущихся частей подвижных механизмов, наружных поверхностей табличек должна производиться смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433. Допускается замена на ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773. Срок действия консервации – не более 2 лет.

1.1.6.3 Шкафы КРУ транспортируются в упаковке исполнения Л/(КУ-ЗА) в таре вида (О/ВУ-111А-2) по ГОСТ 23216 по согласованию между потребителем и изготовителем.

1.1.6.4 Выкатные элементы транспортируются в отдельной упаковке.

1.1.6.5 Документация, прилагаемая к КРУ, должна быть упакована в полиэтиленовую пленку ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,03 или в пакеты из двухслойной упаковочной бумаги ГОСТ 8828 и вложена в первое грузовое место.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения и использование изделия

2.1.1 Эксплуатация и использование КРУ должны проводиться в соответствии с существующими техническими условиями и соблюдением техники безопасности.

2.1.2 Эксплуатация и обслуживание выключателей и аппаратов производиться в соответствии с сопроводительной документацией на них.

2.1.3 Для исключения коротких замыканий из-за отказов механизмов расцепления выключателей и обеспечения безопасности оперативного персонала при разборке и сборке схем присоединений контроль отключенного положения выключателя перед разборкой схемы определить проверкой отсутствия напряжения на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, получаемого питания от них.

Контроль отключенного положения главных контактов перед сборкой схемы проверить пробником или мегаомметром.

2.1.4 Для устранения неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации руководствоваться указаниями о характерных неисправностях в работе аппаратов и методов их устранения, указанных в сопроводительной документации на них.

### 2.2 Требования безопасности

2.2.1 КРУ должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 14693 и настоящим техническим условиям.

2.2.2 Класс защиты от поражения электрическим током – 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.3 Конструкция шкафов КРУ должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим частям, заключенным в оболочку, и защиту оборудования от попадания твердых инородных тел в соответствии со степенью защиты шкафов.



2.2.4 При снятом с главной цепи КРУ напряжении относящиеся к ней токоведущие части одного шкафа, аппараты и конструкции должны допускать возможность осмотра, смены и ремонта в условиях, обеспечивающих безопасность этих работ без нарушения нормальной работы цепей в соседних шкафах.

2.2.5 Шкафы должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечивалась безопасность персонала при их эксплуатации и ремонтах, включая работы в отсеках вторичной коммутации, выключателя и линейных присоединений при наличии напряжения на сборных шинах КРУ.

2.2.6 Электрооборудование, установленное на выкатных элементах, должно быть доступно для ремонта после выведения их в ремонтное положение.

2.2.7 Оболочки шкафов (при закрытых крышках и дверях) должны обеспечивать степень защиты не менее указанной в таблице 1. При открытой двери отсека релейной защиты степень его защиты IP-00, при открытой двери шкафа (выкатной элемент в рабочем положении) степень его защиты IP-20.

2.2.8 При возникновении внутри высоковольтных отсеков шкафа короткого замыкания с открытой электрической дугой конструкция КРУ должна обеспечивать локализацию воздействия открытой электрической дуги в пределах шкафа путем применения в КРУ специальных мер по ограничению времени действия дуги до величины не более 0,2 с (при токе не менее 500 А).

При меньшем токе локализационная способность должна обеспечиваться при времени действия дуги 1 с.

2.2.9 Локализационную способность КРУ считают достаточной, если отсутствуют прожоги оболочки в зоне обслуживания, смотровые окна, двери и крышки (в том числе клапанов) не сорваны, заземляющие соединения не нарушены, выброс продуктов горения происходит в необслуживаемую зону, электрическая дуга не перебросилась на другие шкафы или монтажные единицы. Допускается небольшой выброс продуктов горения в зону обслуживания на расстояние не более 0,3 м, не представляющее опасности для персонала. После отключения короткого замыкания с открытой электрической дугой шкаф КРУ может подвергаться капитальному ремонту с заменой оборудования или элементов шкафа.

2.2.10 Устройство дуговой защиты КРУ должно исключать возможность ее отказа при возникновении в шкафу короткого замыкания. Критерием отказа дуговой защиты является отсутствие сигнала, обеспечивающего отключение вводного (секционного) выключателя.

2.2.11 Шкафы КРУ не создают радиопомех, а также вредных для персонала шумов, вибраций и рентгеновских излучений; их соответствующим испытаниям не подвергают.

2.2.12 Все токоведущие части главных цепей КРУ, которые могут оказаться под напряжением после выведения выкатного элемента в ремонтное положение, должны ограждаться автоматически закрывающимися защитными шторками, имеющими приспособление для их запираания.

2.2.13 Ограждения и другие защитные устройства частей КРУ, находящихся под напряжением, должны быть выполнены таким образом, чтобы была предотвращена возможность их съема или открывания без помощи ключей или специальных инструментов.

2.2.14 На клапанах сброса давления, шторках и дверях шкафов должны быть нанесены предупредительные знаки или надписи.

2.2.15 Шкафы КРУ должны быть оборудованы стационарными заземляющими ножами (заземлителями) согласно схемам главных цепей.

2.2.16 Конструкция наружных дверей шкафов КРУ должна обеспечивать полное их закрытие в рабочем и контрольном (разобщенном) положениях выкатного элемента, а также его перемещение внутри отсека (из рабочего положения в контрольное и обратно) с закрытой дверью.

2.2.17 Аппаратура управления, а также приборы измерения, учета и сигнализации должны быть расположены с фасада шкафов. Счетчики электрической энергии, устанавливаемые в КРУ, должны быть расположены в местах, удобных для эксплуатационных проверок и снятия показаний.

2.2.18 В шкафах КРУ должны быть предусмотрены указатели "рабочего" и "контрольного" положений выкатного элемента.

2.2.19 Шкафы КРУ должны иметь приспособления для подъема (рым-болты).

2.2.20 На фасаде шкафа, по согласованию с потребителем, должны быть нанесены надписи, указывающие его назначение.

Каждый шкаф должен также иметь надпись с указанием порядкового номера шкафа в соответствии с монтажной электрической схемой КРУ. Для шкафов с двусторонним обслуживанием надпись выполняется на фасаде шкафа и на его тыльной стороне.

Надписи выполняются липкой аппликацией.

2.2.21 В КРУ должны быть предусмотрены следующие блокировки (ГОСТ 12.2.007.4):

- блокировка, не допускающая перемещений выкатного элемента из рабочего положения в контрольное (разобщенное), а также из контрольного (разобщенного) положения в рабочее при включенном положении установленного на выкатном элементе коммутационного аппарата;

- блокировка, не допускающая включения коммутационного аппарата, установленного на выкатном элементе, при положении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;

- блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного (разобщенного) в рабочее положение при включенных ножах заземлителя;

- блокировка, не допускающая вкатывания и выкатывания выкатного элемента с разъединяющими контактами под нагрузкой (для шкафов без выключателей);

- блокировка, не допускающая включения заземлителя в шкафу секционирования с разъединяющими контактами при рабочем положении выкатного элемента секционного выключателя;

- блокировка, не допускающая включения заземлителя при условии, что в других шкафах КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель, выкатные элементы находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включенном положении);

- блокировка, не допускающая при включенном положении заземлителя включения любых коммутационных аппаратов в других шкафах КРУ, от которых

возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель.

2.2.22 Приводы заземлителей должны быть снабжены контактами вспомогательных цепей.

2.2.23 Пожарная безопасность шкафов КРУ и его элементов как в нормальном, так и в аварийном режимах работы должна обеспечиваться:

- использованием взрывобезопасных и трудногорючих материалов;
- выбором соответствующих расстояний между токоведущими частями;
- качеством контактных соединений, обеспечивающим их допустимый

нагрев при продолжительной работе.

Вероятность возникновения пожара в шкафах КРУ не должна превышать  $10^{-6}$  в год по ГОСТ 12.1.004.

2.2.24 Требования к устройствам заземления

2.2.24.1 Зажимы заземления КРУ должны конструктивно выполняться по ГОСТ 21130 и соответствовать ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.24.2 Оболочка отсеков шкафа выполнена из оцинкованной стали и соединены механически друг с другом и имеют электрический контакт между собой.

2.2.24.3 Заземляемые конструкции электрических аппаратов должны подсоединяться к конструктивным элементам оболочки корпуса.

2.2.24.4 Корпус выкатного элемента должен иметь непосредственный электрический контакт с корпусом шкафа при помощи двух скользящих заземляющих контактов в рабочем, контрольном и во всех промежуточных (между этими двумя) положениях выкатного элемента.

2.2.24.5 Значение сопротивления между каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью шкафа, которая может оказаться под напряжением, и местом подключения корпуса к заземляющей магистрали не должно превышать 0,1 Ом.

2.2.24.6 Заземление главных цепей в КРУ должно выполняться стационарными заземлителями, отвечающими требованиям ГОСТ Р 52726.

Элемент привода ножей заземления должен быть окрашен в красный цвет.

### 2.3 Подготовка к монтажу

#### 2.3.1 Перед монтажом оборудования проверить:

- комплектность поставки оборудования КРУ в соответствии с паспортом;
- соответствие заводских номеров изделий данным паспорта;
- отсутствие механических повреждений оборудования и комплектующих элементов;
- отсутствие повреждений лакокрасочных изделий.

2.3.2 К монтажу не допускается оборудование, имеющее внешние повреждения. При повреждении лакокрасочных покрытий подкрасить оборудование.

### 2.4 Подготовка к работе

#### 2.4.1 Перед включение КРУ необходимо провести следующие работы:

- проверить целостность и исправность аппаратов, изоляции, монтажа, на расцепителях выключателей проверить установку необходимых величин параметров;
- проверить соответствие монтажа схемам соединений электрическим;
- рукоятки переключателей и выключателей установить в отключенное положение;
- стрелки измерительных приборов установить на «0»;
- проверить надежность соединения выключателей, а так же втычных контактных соединений выключателей;
- включить выключатели схемы управления;
- подать напряжение на сборные шины;
- включить необходимые выключатели.

#### 2.4.2 **При вводе в эксплуатацию шкафа КРУ климатического исполнения**

#### **У1:**

1. Выключить вакуумный выключатель (если был включен)
2. Разблокировать блокиратор 4, нажав на кнопку 2(см. рис.5).
3. Наложить главные ножи шинного разъединителя 1(см. рис.5), переместив рычаг в крайнее верхнее положение.

4. Разблокировать блокиратор 8, нажав на кнопку 6(см. рис.4)
5. Наложить главные ножи линейного разъединителя 5(см. рис.4), переместив рычаг в крайнее верхнее положение.
6. Заблокировать привод главных ножей шинного 1 и линейного 5 разъединителя, оттянув на себя кнопку 3 и 7, блокираторов 4 и 8 соответственно (см. рис. 4 и 5).
7. Включить вакуумный выключатель.

#### **2.4.3 Вывод в ремонт шкафа КРУ климатического исполнения У1:**

1. Выключить вакуумный выключатель.
2. Разблокировать блокиратор 8, нажав на кнопку 6(см. рис.4).
3. Снять главные ножи линейного разъединителя 5(см. рис.4), переместив рычаг в крайнее нижнее положение.
4. Наложить нож заземления линейного разъединителя 10(см. рис.3), переместив рычаг в крайнее нижнее положение.
5. Разблокировать блокиратор 4, нажав на кнопку 2(см. рис.5).
6. Снять главные ножи шинного разъединителя 1(см. рис.5), переместив рычаг в крайнее нижнее положение.
7. Наложить нож заземления шинного разъединителя 9(см. рис.3), переместив рычаг в крайнее нижнее положение.

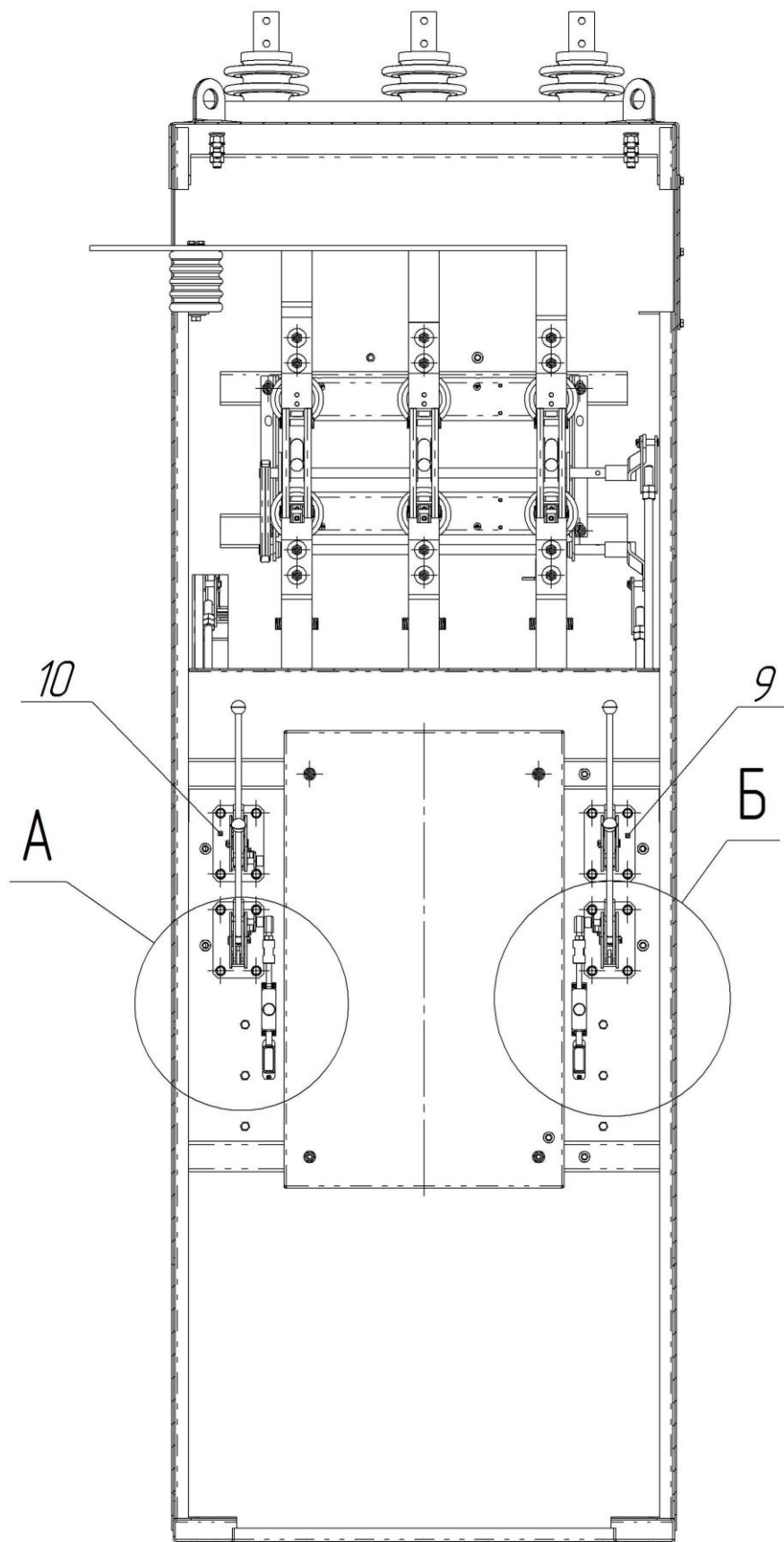


Рис. 3 Общий вид КРУ-Орб 07.7-ШВВ 902-1000.20 У1

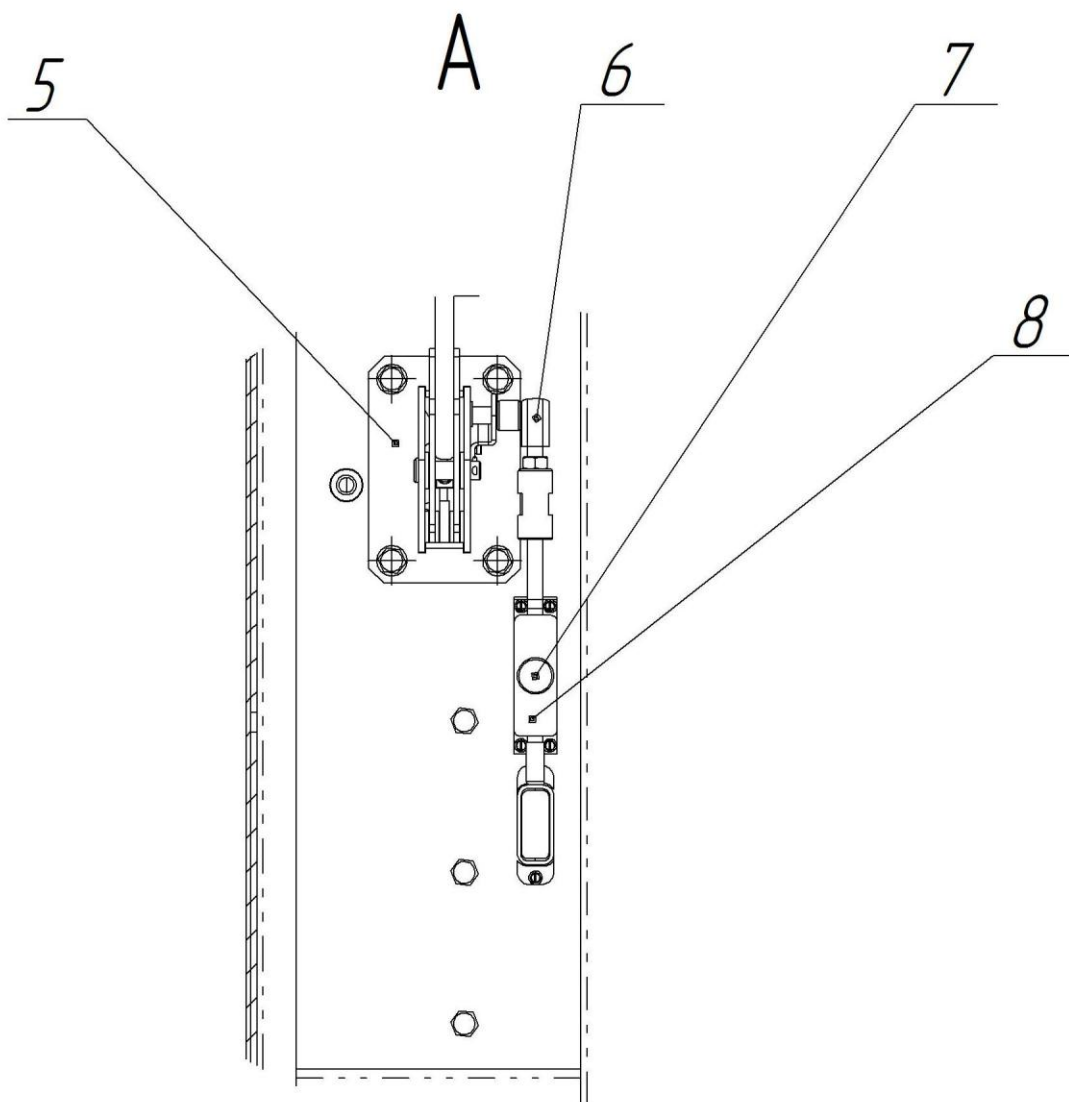


Рис. 4 Привод главных ножей линейного разъединителя.



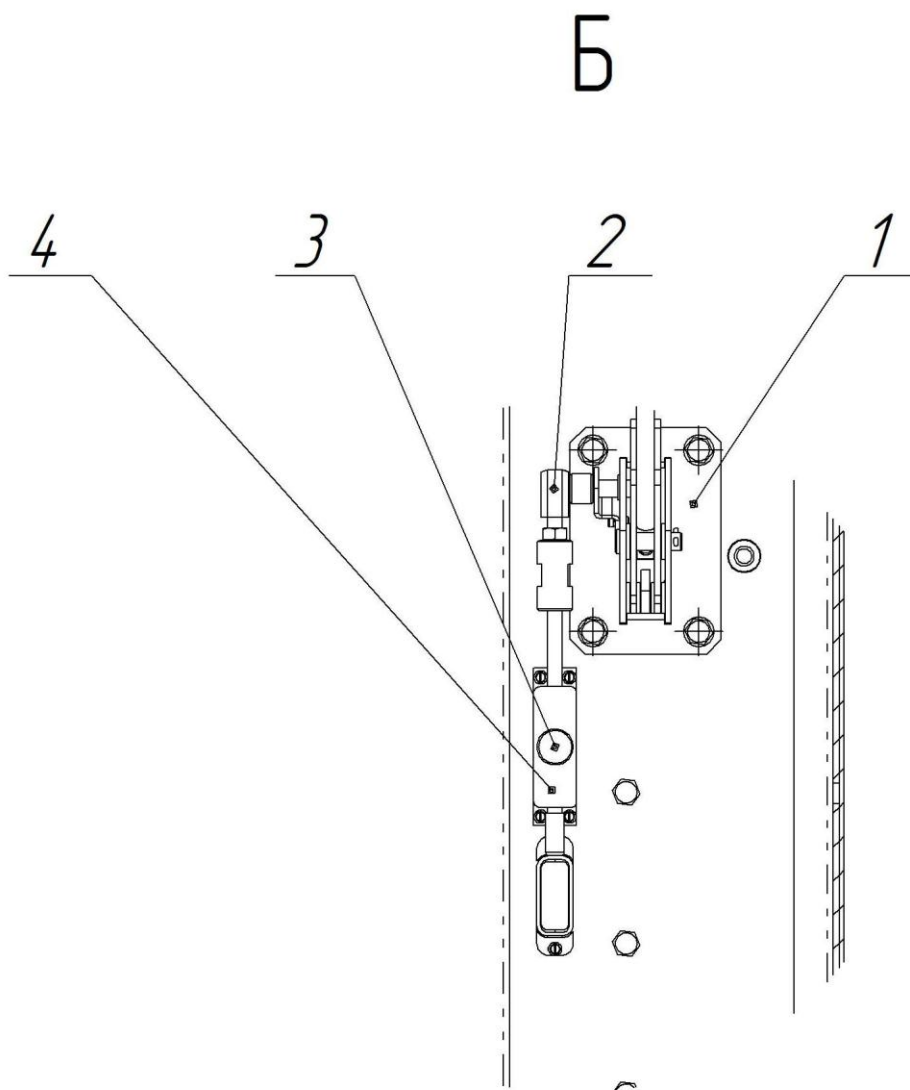


Рис. 5 Привод главных ножей шинного разъединителя.

#### 2.4.4 Монтаж ячеек КРУ-Орб 07.8 с коридором обслуживания.

2.2.4.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы с КРУ-Орб 07.8 должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности. Не допускаются резкие толчки, удары, сильный крен при перемещениях.

2.2.4.2 Для обеспечения нормальной работы КРУ в процессе эксплуатации следует избегать повреждений элементов КРУ во время погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и монтажа.

2.2.4.3 Распаковку и монтаж можно производить только после проверки строительной части на соответствии проекту. Верхняя плоскость фундамента должна быть строго горизонтальна, поскольку неплотное прилегание основания КРУ к плоскости фундамента приведет к деформации и перекосам шкафов, что может нарушить нормальную работу КРУ.

2.2.4.4 В случае перерывов в работе по монтажу, особенно во время дождя, тщательно укрывайте незаконченную сборку КРУ влагонепроницаемыми материалами (пленкой, брезентом, рубероидом и т.д.).

2.2.4.5 При получении КРУ следует проверить его комплектность, а также состояние металлоконструкций и встроенного оборудования.

2.2.4.6 Монтаж КРУ-Орб 07.8 рекомендуется выполнять в следующей последовательности (см рис.6):

1. Установить с помощью подъемного устройства ячейку КРУ и основание на фундамент. Если между основанием и плоскостью фундамента имеются щели, подложить между ними подкладки и приварить основание КРУ вместе с подкладками к закладным элементам фундамента.

2. На месте стыков КРУ с существующими ячейками установить нащельники, предварительно сняв настилы обшивки.

3. Прижать нащельники прижимами.

4. Установить карнизы.

5. Установить конек на место стыка и зафиксировать саморезами с планшайбой.

6. После окончательной установки КРУ на фундамент приварить все рамы основания КРУ друг к другу, затем приварить основание КРУ к контуру заземления не менее чем в двух точках и длиной не менее 50мм.

7. Подкрасить места сварных соединений.

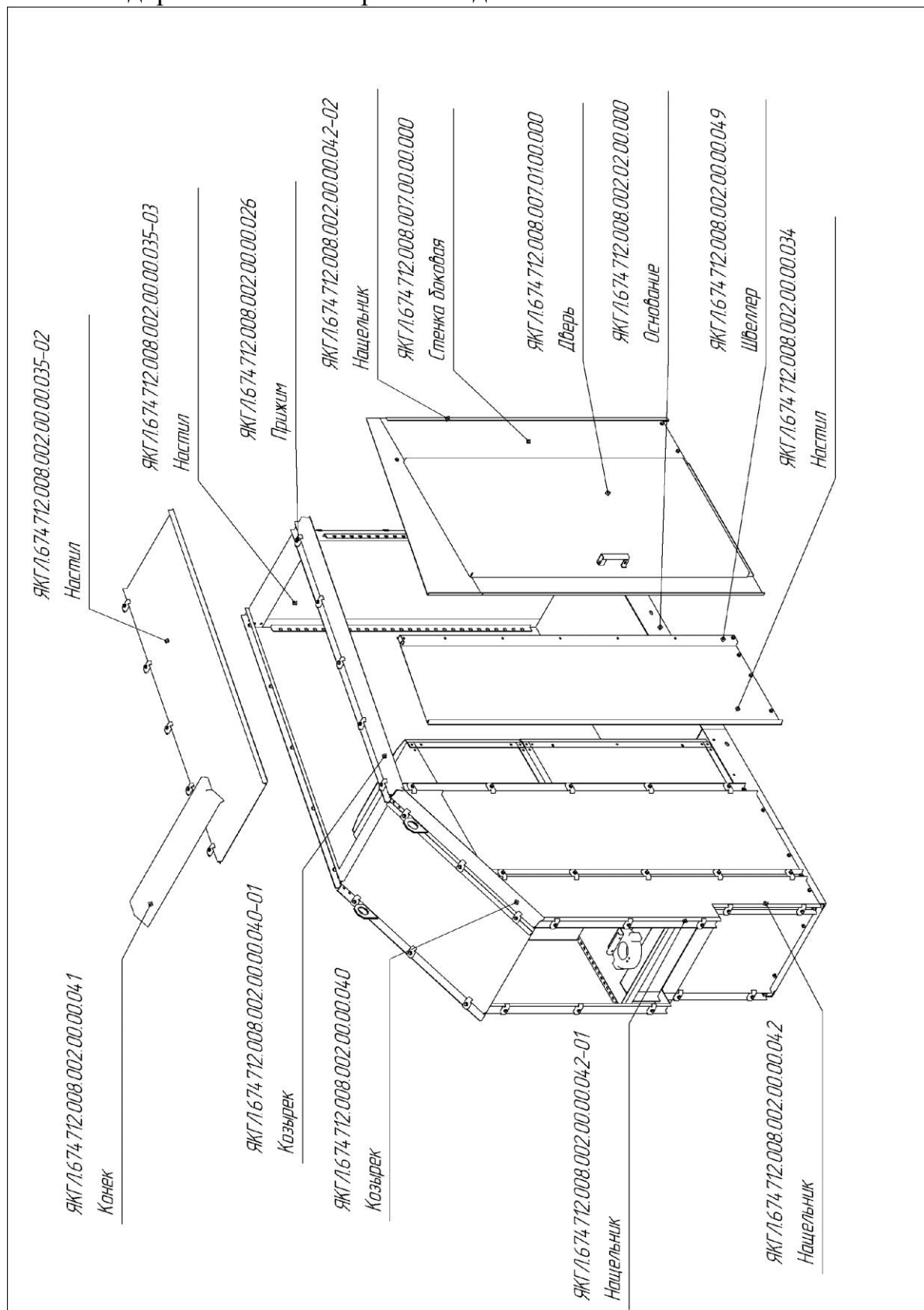


Рис 6. Монтаж КРУ-Орб 07.8

### 3 Техническое обслуживание КРУ

#### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание КРУ делится на:

- ежемесячное;
- ежегодное.

3.1.1 Обслуживающий персонал, проводящий обслуживание КРУ должен пройти теоретическое и практическое обучение с присвоение квалификационной группы.

3.1.2 Обслуживающий персонал должен:

- иметь специальную подготовку, обеспечивающую правильную и безопасную работу электроустановок;
- твердо знать и точно выполнять требования настоящего РЭ и требования сопроводительной документации на комплектующие аппараты;
- уметь пользоваться защитными средствами и приборами для измерения сопротивления изоляции и заземления;
- знать устройство КРУ, уметь выполнять мероприятия по безопасности, предусмотренные данным руководством;
- знать правила оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока и уметь оказать первую помощь;
- уметь организовать на месте безопасное производство работ и вести надзор за работающими.

#### 3.2 Технический осмотр

3.2.1 Наружный осмотр проводится без снятия напряжения не реже одного раза в месяц (ежемесячное обслуживание), при этом необходимо осмотреть изоляторы, контактные соединения шин и токоведущие части аппаратов, доступные для осмотра при открытых дверях.

3.2.2 Ежегодное обслуживание проводится при снятом напряжении, при этом помимо осмотра необходимо:

- произвести чистку оборудования, выборочно проверить затяжку болтовых контактных соединений и по результатам проверки определить необходимость подтяжки всех контактных соединений;

- заменить поврежденные изоляторы;

- проверить действие блокировок выключателей;

- проверить заземление выключателей. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом;

- произвести замер сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 1000 В, при этом сопротивление изоляции каждой составной части должно быть не менее 1 Ом;

- провести работы по техническому обслуживанию силовых выключателей согласно инструкции по эксплуатации на них.

3.2.3 Перечень инструментов и приборов для проведения технического обслуживания приведен в приложении А.

### 3.3 Текущий ремонт

#### 3.3.1 Общие указания и меры безопасности

##### 3.3.1.1 При ремонтных работах выполнить следующие мероприятия:

- произвести необходимые отключения и подготовить рабочее место для безопасного производства работ в соответствии с действующими правилами техники безопасности;

- вывесить плакаты: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ РАБОТАЮТ ЛЮДИ!». Плакаты вывешиваются лицами, проводящими отключение, на аппараты, при помощи которых может быть подано напряжение.

- 3.3.1.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ приступать к каким либо работам, касаться токоведущих частей, не отключив предварительно соответствующий участок цепи и не заземлив его.

- 3.3.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать и отключать выключатели, имеющие дистанционный или ручной привод, в рабочем положении при открытых дверях корпуса.

## 4 Транспортирование и хранение

4.1 Условия транспортирования и хранения должны соответствовать ГОСТ 15150, ГОСТ 23216.

### 4.2 Условия транспортирования

4.2.1 Условия транспортирования КРУ в части воздействия механических факторов — «С» по ГОСТ 23216. Условия транспортирования КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды – по группе условий хранения 5 (ОЖ4) для исполнения УЗ, при транспортировании морем по группе 6 по ГОСТ 15150 при этом температура воздуха должна быть не ниже минус 45 °С.

4.2.3 На время транспортирования все подвижные части шкафов КРУ перед упаковкой должны быть закреплены. Выкатные элементы шкафов, силовые трансформаторы собственных нужд, токопроводы упаковываются и могут транспортироваться отдельно. Снятые элементы КРУ должны отмечаться знаками, облегчающими сборку.

4.2.4 Транспортирование шкафов, токопроводов, выкатных элементов и других принадлежностей КРУ в упаковке может осуществляться железнодорожным или автомобильным транспортом в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта.

4.2.5 Шкафы КРУ при погрузке-разгрузке должны устанавливаться на ровной площадке.

4.2.6 Условия хранения КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды – по группе условий хранения 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150.

4.2.7 Срок сохраняемости КРУ до ввода в эксплуатацию — 12 месяцев.

## 5 Утилизация

5.1 Утилизацию КРУ производят после выработки полного срока службы путем разборки на составные части. Утилизацию шин, кабелей КРУ, содержащих цветные металлы проводить в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

Приложение А  
(рекомендуемое)

Перечень инструментов и приборов  
для проведения технического обслуживания

- 1 Ключи гаечные двухсторонние 78: 8 x 10; 10 x 12; 12 x 13; 14 x 17; 17 x 19; 19 x 22; 22 x 24; 24 x 27 ГОСТ 10112-2001 или ключи: 7811-0006; 7811-0003; 7811-0004; 7811-0007; 7811-0021; 7811-0021; 7811-0022; 7811-0023; 7811-0024; 7811-0025; 7811-0026; С1 ХИМ ОКС пр. М ГОСТ 2839-80.
- 2 Линейка 1-500 ГОСТ 427-75.
- 3 Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,10 ГОСТ 166-89
- 4 Плоскогубцы 7814-0084 ГОСТ 7236-93
- 5 Напильник 2820-1120 ГОСТ 1465-80
- 6 Отвертка 7810-0310 ГОСТ 17199-88
- 7 Молоток 7850-0101 ГОСТ 2310-77
- 8 Динамометр ДОСМ-3-1 98ОН ГОСТ 9500-84
- 9 Ключ динамометрический МТ-1-120
- 10 Вольтметр В7-34

Вспомогательные материалы

- 1 Бензин марки Б-210 ГОСТ 1012-72 (Уайт-спирит ГОСТ 3134-78)
- 2 Смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73
- 3 Ветошь обтирочная