



КАЗАНСКОЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С 1994

**Комплектные распределительные устройства серии 08С
напряжением 6-10 кВ
На токи 630 - 2000А**

**Руководство по эксплуатации
(версия 3.0)**

Казань 2021 г.

Оглавление

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные.....	4
4. Состав изделия.....	5
5. Устройство и работа шкафа КРУ	6
Отходящая линия.....	7
6. Монтаж, наладка и ввод в эксплуатацию.....	23
7. Использование по назначению.....	35
8. Техническое обслуживание	36
9. Ремонт.....	38
10. Маркировка, консервация, тара и упаковка.....	40
11. Меры безопасности	41
12. Измерение параметров, регулирование и настройка	41
13. Транспортировка и хранение.....	42
Габаритные размеры шкафов КРУ	43

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Введение

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления со шкафами комплектных распределительных устройств серии 08С и изучения правил их эксплуатации. Настоящий документ содержит технические характеристики, сведения о конструкции и принципах работы, правила монтажа, подготовки к работе и технического обслуживания шкафов комплектных распределительных устройств, а также сведения по их хранению и транспортированию.

Условные обозначения:

ЗИП – запчасти и принадлежности.

КРУ – комплектное распределительное устройство.

ОПН – ограничитель перенапряжения.

РЗА – релейная защита и автоматика.

РЭ – руководство по эксплуатации.

ТУ – технические условия.

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

2. Назначение

Устройства комплектные распределительные серии 08С (КРУ КЭП) предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частоты 50 Гц или 60 Гц, класса напряжения 6 кВ или 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

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

КРУ используется для комплектования:

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

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

Структура условного обозначения шкафа

КРУ-КЭП – xxx – xx – xxxx – УЗ - Комплектное распределительное устройство.

Изготовитель КЭП

КРУ-КЭП – **xxx** – xx – xxxx – УЗ - Модификация, тип

КРУ-КЭП – xxx – **xx** – xxxx – УЗ - Напряжение, кВ

КРУ-КЭП – xxx – xx – **xxxx** – УЗ - Номинальный ток, А

КРУ-КЭП – xxx – xx – xxxx – **УЗ** - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Пример записи условного обозначения: КРУ-КЭП-08С-10-1000-УЗ– комплектное распределительное устройство на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 1000 А, климатического исполнения УЗ.

Шкафы КРУ могут комплектоваться различными силовыми выключателями. Основное исполнение шкафов КРУ – с выключателями типа ВВ/TEL, также возможно применение выключателей типа EVOLIS, SHELL, VF12.

2.1. Шкафы КРУ соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75, ГОСТ 17516.1-90.

3. Технические данные

Параметры шкафов КРУ соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметры	Значение параметра
1. Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; 10,0
2. Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
3. Номинальные токи главных цепей шкафов КРУ, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000
4. Номинальные токи сборных шин, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000
5. Номинальные токи отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 31,5
6. Токи термической стойкости для промежутка времени 3с, кА	20; 25; 31,5
7. Номинальные токи электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51; 81
8. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- переменного тока	220
- постоянного тока	110; 220

Классификация исполнений шкафов КРУ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Признак классификации	Исполнение шкафов КРУ
1. Уровень изоляции по ГОСТ1516.1	Нормальная
2. Вид изоляции	Воздушная изоляция, комбинированная (воздушная и твердая) изоляция
3. Наличие изоляции токоведущих шин главных изделий	С изолированными шинами; с не изолированными шинами; с частично изолированными шинами
4. Наличие выкатных элементов в шкафах	С выкатными элементами; без выкатных элементов
5. Вид линейных высоковольтных соединений	Кабельные; шинные
6. Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием; с односторонним обслуживанием
7. Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP20; IP31
8. Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С выключателями высокого напряжения; с разъемными контактными соединениями; с ограничителями перенапряжений; с трансформаторами напряжения и тока; с

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

	силовыми предохранителями; с кабельными сборками; с шинными вводами
9. Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	Шкафы КРУ КЭП с дверьми;
10. Вид управления	Местное; дистанционное; местное и дистанционное

Условия эксплуатации

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

Высота установки КРУ над уровнем моря не более 1000 м.

Диапазон температур окружающего воздуха:

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

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

4. Состав изделия

В состав КРУ серии 08С входят:

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

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Устройство и работа шкафа КРУ

Общий вид внутреннего устройства шкафа КРУ с силовым вакуумным выключателем показан на рис. 1.

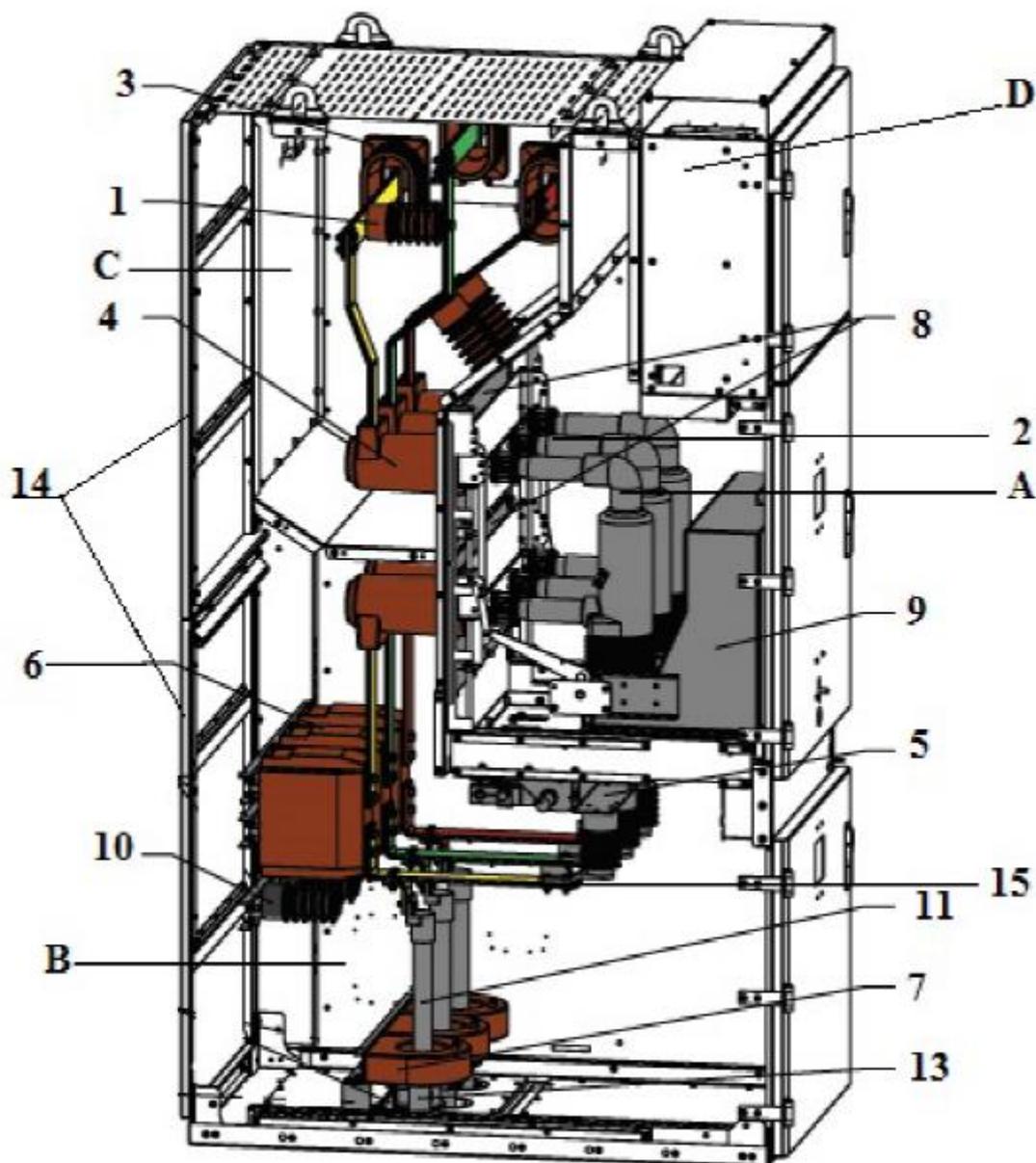


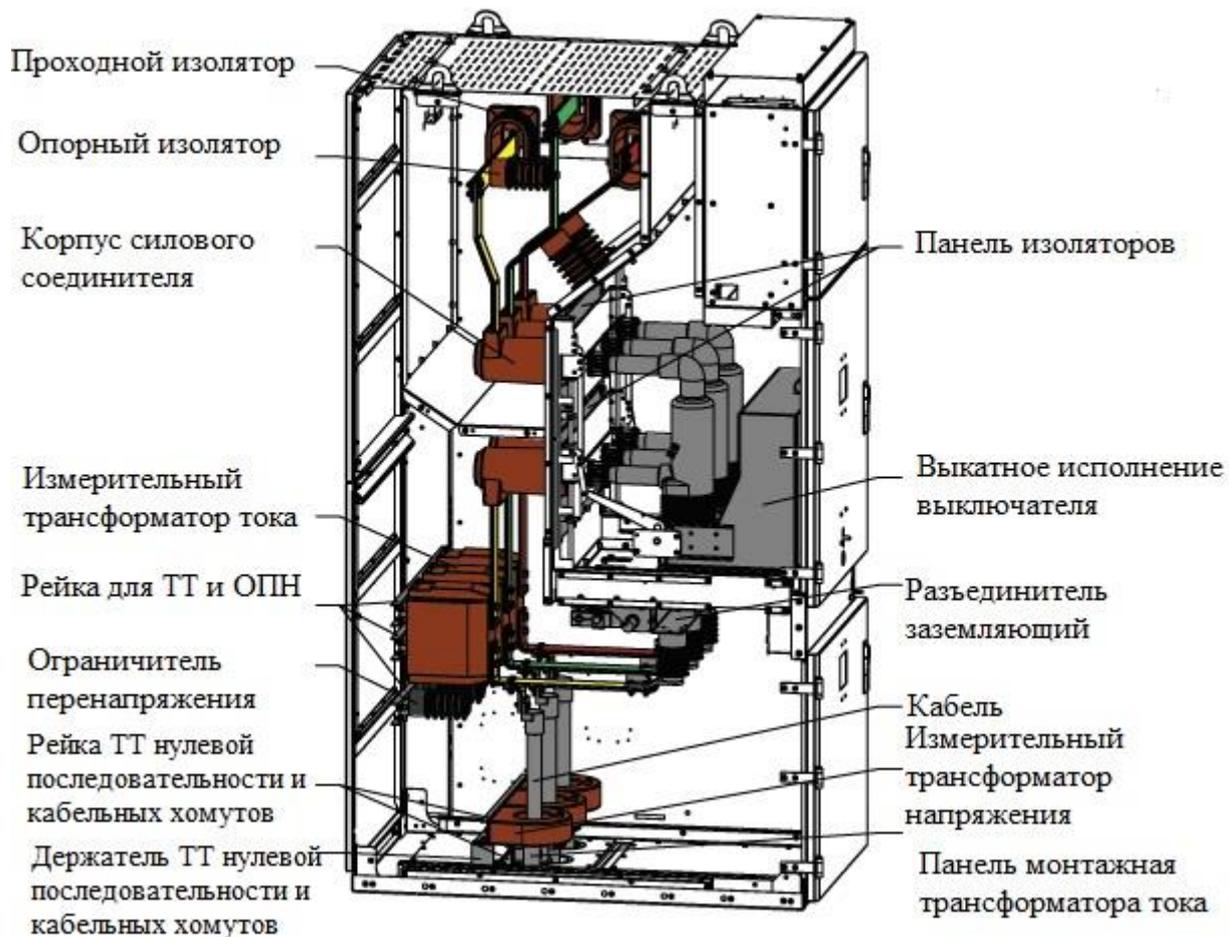
Рис. 1. Основные функциональные элементы шкафа КРУ

1 – сборные шины 2 – контактная система (показан токоведущий стержень); 3 – проходные изоляторы (в отсеке сборных шин); 4 – проходные изоляторы (в отсеке кабельных присоединений); 5 – заземлитель ЗРФ; 6 – измерительные трансформаторы тока; 7 – измерительный трансформатор тока нулевой последовательности; 8 – штопорный механизм; 9 – выкатной элемент; 10 – ограничители перенапряжений; 11 – кабельное присоединение; 13 – шина заземления; 14 – съемные перегородки; 15 – шины кабельных присоединений

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

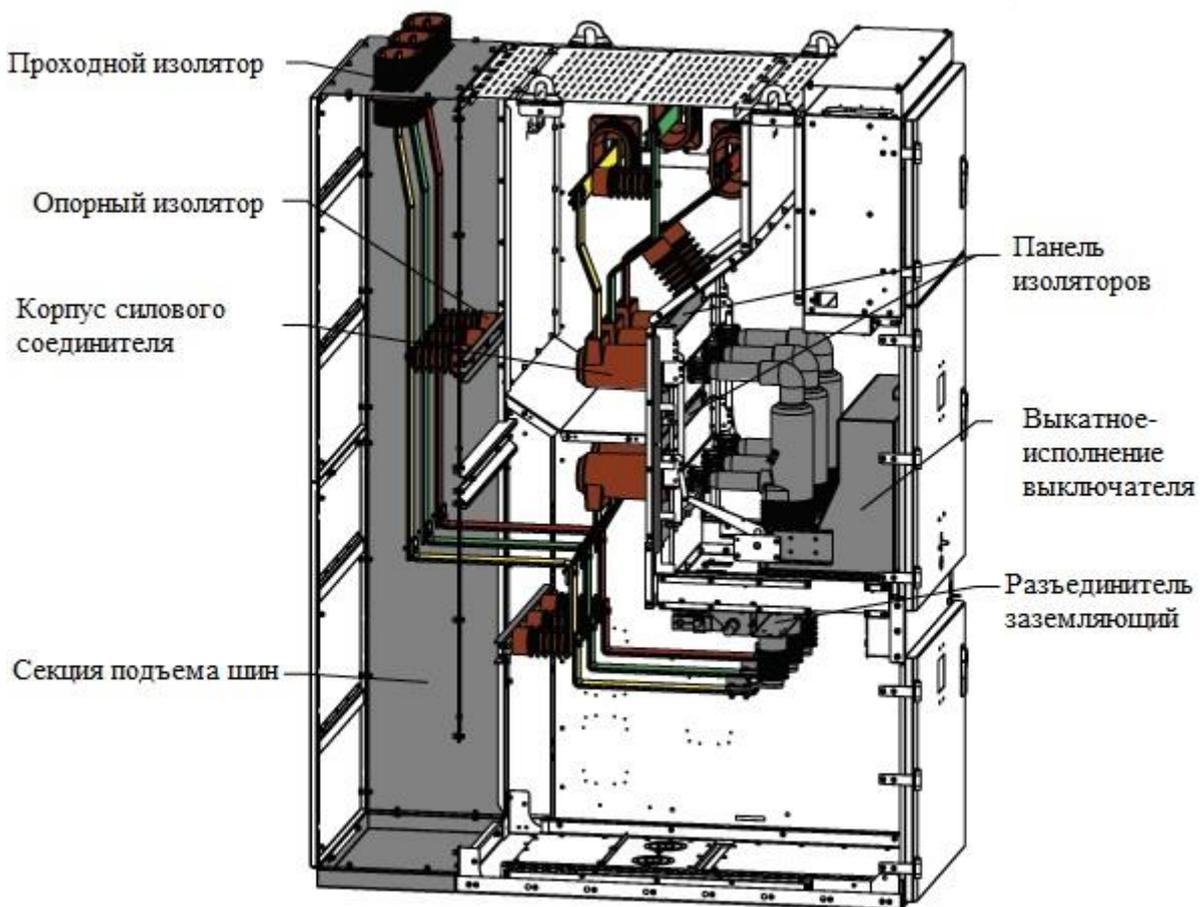
Комплектация корпуса КРУ для исполнений:

Отходящая линия.



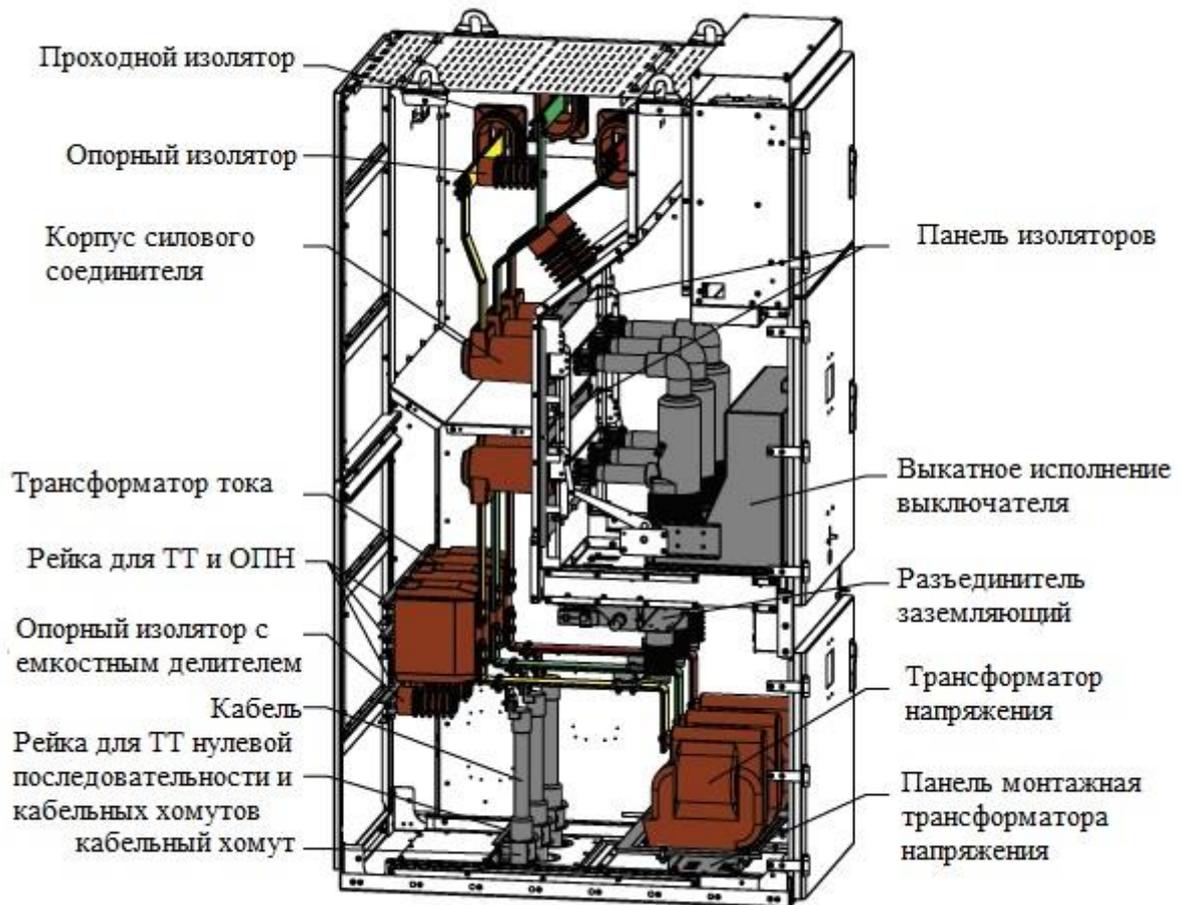
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Секционный выключатель



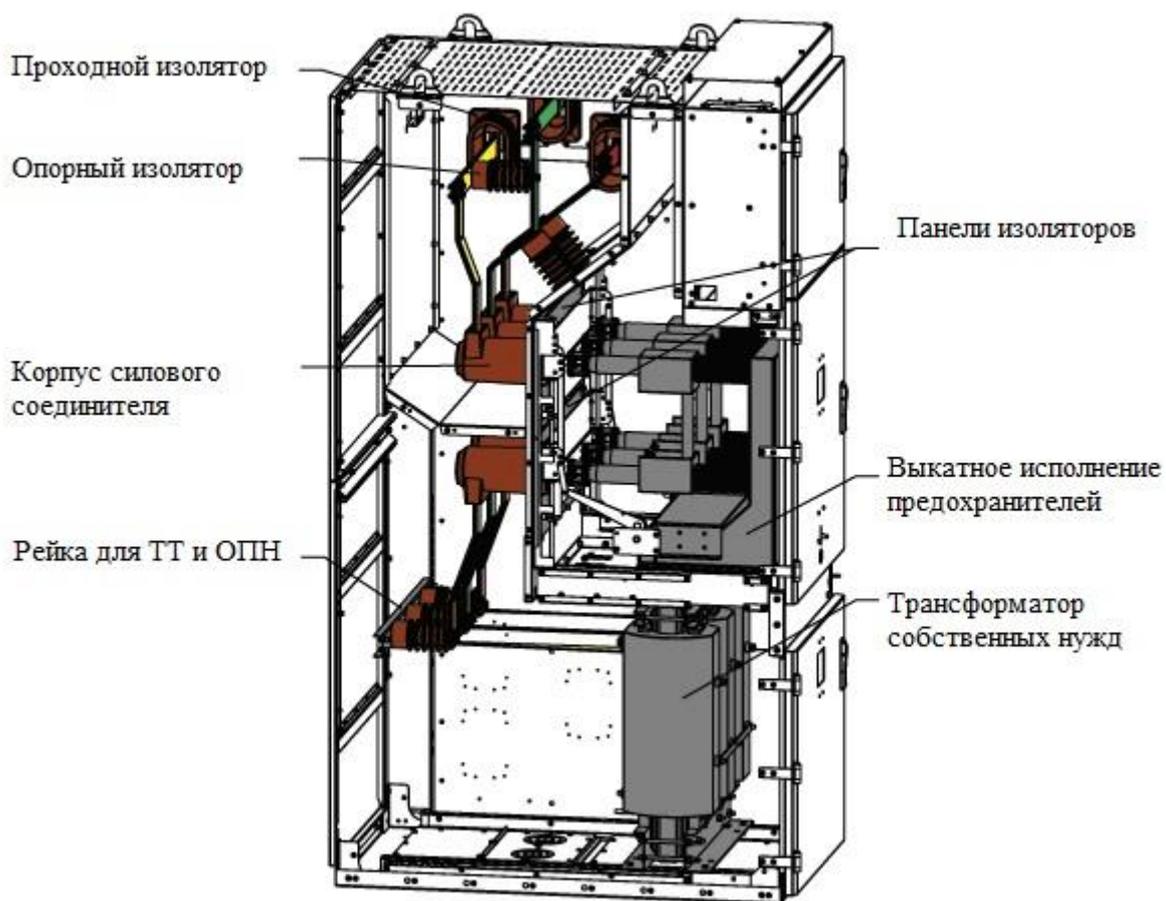
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ввод



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Трансформатор собственных нужд (ТСН)



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

5.1 Отсек выкатного элемента А

Отсек выкатного элемента (рис. 1) предназначен для размещения в нем выкатного элемента КРУ. На задней стенке установлены шесть проходных изоляторов 4 с внутренними неподвижными контактами, которые образуют контактные системы вместе с токоведущими стержнями 2, являющимися частью главной цепи выкатного элемента. На листе имеются разрезы, служащие для исключения индукционных токов, возникающих при протекании тока главной цепи.

Вдоль боковых стенок отсека установлены два направляющих швеллера, по которым происходит перемещение выкатного элемента 9. Оперирование выкатным элементом осуществляется вручную съемной рукояткой оперирования выкатным элементом.

Для исключения возможности прикосновения к токоведущим частям, находящимся под высоким напряжением, во время проведения регламентных работ отсек выкатного элемента оборудован шторочным механизмом 8, закрывающим проходные изоляторы 4. Открывание/закрывание шторок происходит автоматически при переводе выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно. В закрытом положении шторочный механизм может быть заблокирован навесным замком.

На двери отсека выкатного элемента расположена однолинейная схема главных цепей шкафа КРУ (рис.2).

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

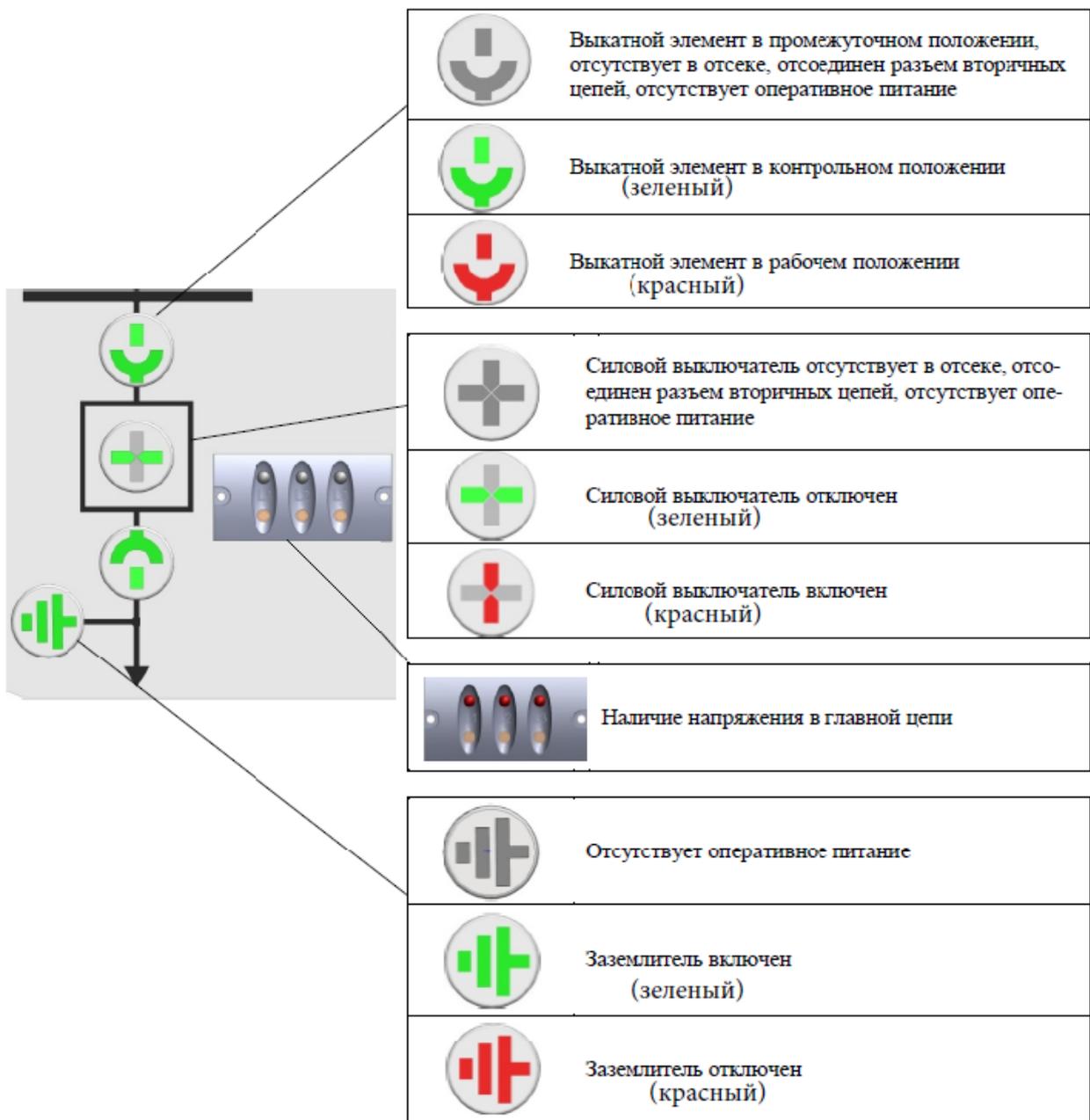


Рис. 2. Индикация на двери отсека выкатного элемента

5.2. Отсек кабельных присоединений В (рис. 1)

Отсек кабельных присоединений предназначен для размещения следующих элементов:

- трансформаторов напряжения;
- заземлителя с приводом 5;
- трансформаторов тока 6;
- трансформаторов тока нулевой последовательности 7;
- ограничителей перенапряжений 10;
- кабельных присоединений 11;

В отсеке на опорных изоляторах установлены шины для кабельных присоединений 15. Дно отсека оборудовано пластиковыми хомутами для крепления силовых кабелей и кронштейнами для установки трансформаторов тока нулевой последовательности.

5.3. Отсек сборных шин С (рис. 1)

Отсек сборных шин предназначен для размещения сборных шин 1, объединяющих главные цепи всех шкафов КРУ в единую электрическую схему главной цепи распределительного устройства.

Для облегчения теплового режима и снижения динамических усилий применяется несколько систем сборных шин. В зависимости от величины номинального тока (табл. 1) система сборных шин может быть:

- 1 x 10 x 80 мм на номинальный ток до 1600 А;
- 2 x 10 x 80 мм на номинальные токи 2000.

В отсеке размещены спуски, отходящие от сборных шин к установленному в шкафу КРУ оборудованию. Сечение спусков выбирается в зависимости от номинального тока главной цепи.

5.4. Описание и работа составных частей

5.4.1. Выкатной элемент

Выкатной элемент представляет собой тележку аппаратную, на которой в зависимости от функционального назначения шкафа КРУ может быть установлено различное оборудование (рис. 3).



силовой вакуумный выключатель ВВ/TEL



секционный разъединитель



трансформаторы напряжения
(отсек выкатного элемента)

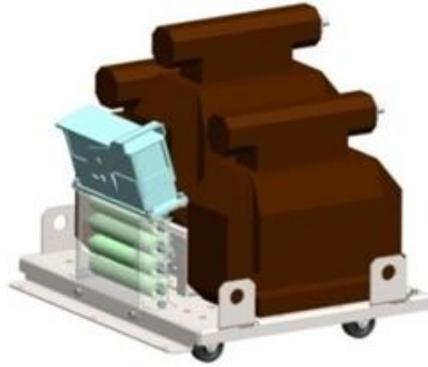


выводы для испытания
кабелей повышенным напряжением

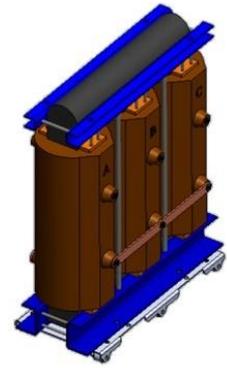
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Предохранители



трансформатор напряжения (в от-
секе кабельных присоединений)

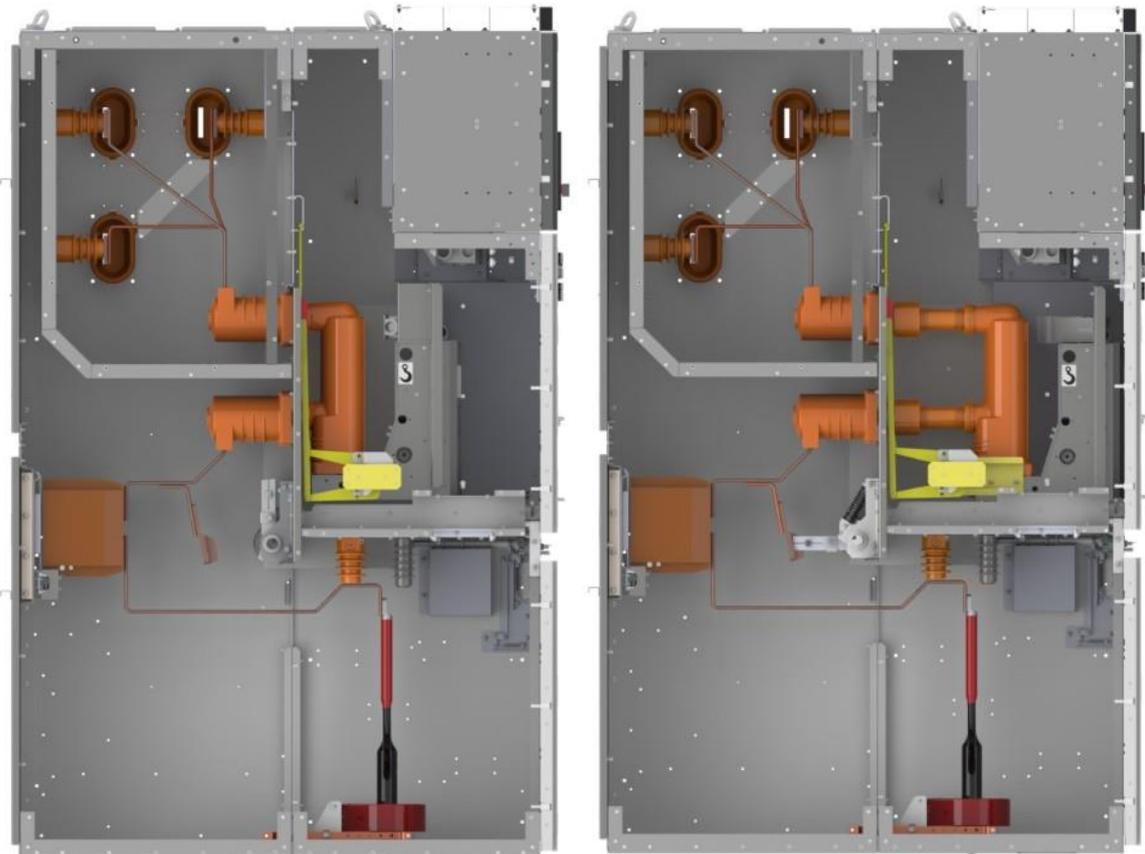


трансформатор собственны
нужд (в отсеке кабельных
присоединений)

Рис. 3. Варианты выкатных элементов

Выкатной элемент может занимать три положения в отсеке:

- рабочее (рис. 4, слева, шторочный механизм открыт, контакты главной цепи КРУ и вы-
катного элемента соединены, заход ламельных контактов в неподвижные контакты не
менее 15 мм);
- промежуточное;
- контрольное (рис. 4, справа, шторочный механизм закрыт, контакты главной цепи
КРУ и выкатного элемента разъединены).



**Рис. 4. Положения выкатных элементов на примере силового выключателя VF12
(слева – рабочее, справа – контрольное)**

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Тележка аппаратная (рис. 5) состоит из подвижной части А, на которой установлено оборудование, и неподвижной Б, являющейся опорой винтового механизма привода подвижной части. Перемещение подвижной части относительно неподвижной осуществляется посредством винта 5 при помощи съемной рукоятки оперирования выкатным элементом, которая устанавливается в гнездо 8, расположенное на неподвижной части Б.

Подвижная часть представляет собой основание 1 из оцинкованной стали с четырьмя металлическими колесами с ребрами 9. На правой боковой стороне подвижной части установлена блокировочная планка заземлителя 2, которая управляет работой блокировки включения заземлителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения, установленной на стенке отсека выкатного элемента. На основании установлены блок-контакты 3, упорная гайка винта 4, механизм блокировки оперирования выключателем 6.

На левой и правой стенке выкатного элемента установлены две скобы, которые при перемещении выкатного элемента воздействуют на ролики шторочного механизма, автоматически открывая или закрывая шторочный механизм.

Неподвижная часть тележки аппаратной в режиме нормальной эксплуатации удерживается относительно корпуса шкафа КРУ при помощи двух торцевых фиксаторов с ручками 7. Фиксация происходит при выдвигении ручек в стороны от центра тележки аппаратной, при этом пластины торцевых фиксаторов вводятся в вырезы на корпусе шкафа КРУ, чем обеспечивается двусторонний упор для винтового механизма. Фиксаторы оборудованы пружинами, удерживающими их в выдвинутом положении. Механизм привода устроен таким образом, что перемещение подвижной части А возможно, только если неподвижная часть Б находится в зафиксированном положении (ручки фиксаторов выдвинуты от центра до упора). С другой стороны, конструкцией предусмотрена невозможность освобождения от фиксации неподвижной части при нахождении тележки аппаратной в любом положении, кроме контрольного.

Неподвижная часть Б содержит механическую блокировку перемещения выкатного элемента 10, которая препятствует вращению винта механизма привода 5 в случае отсутствия механического воздействия на неё при открытой двери отсека выкатного элемента.

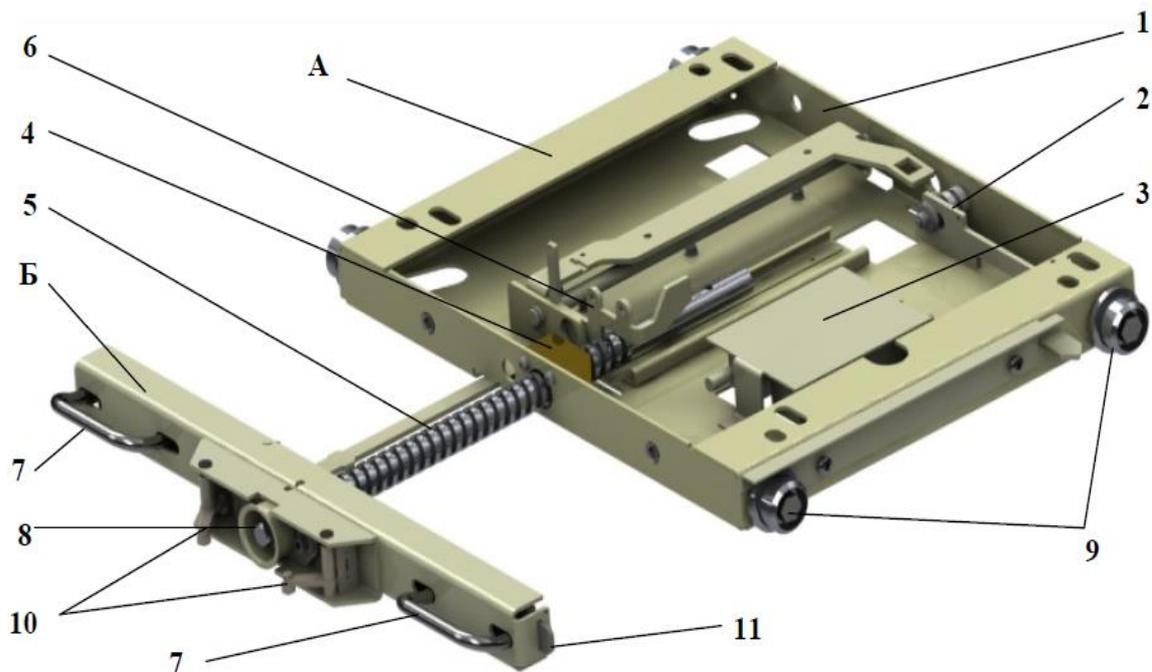
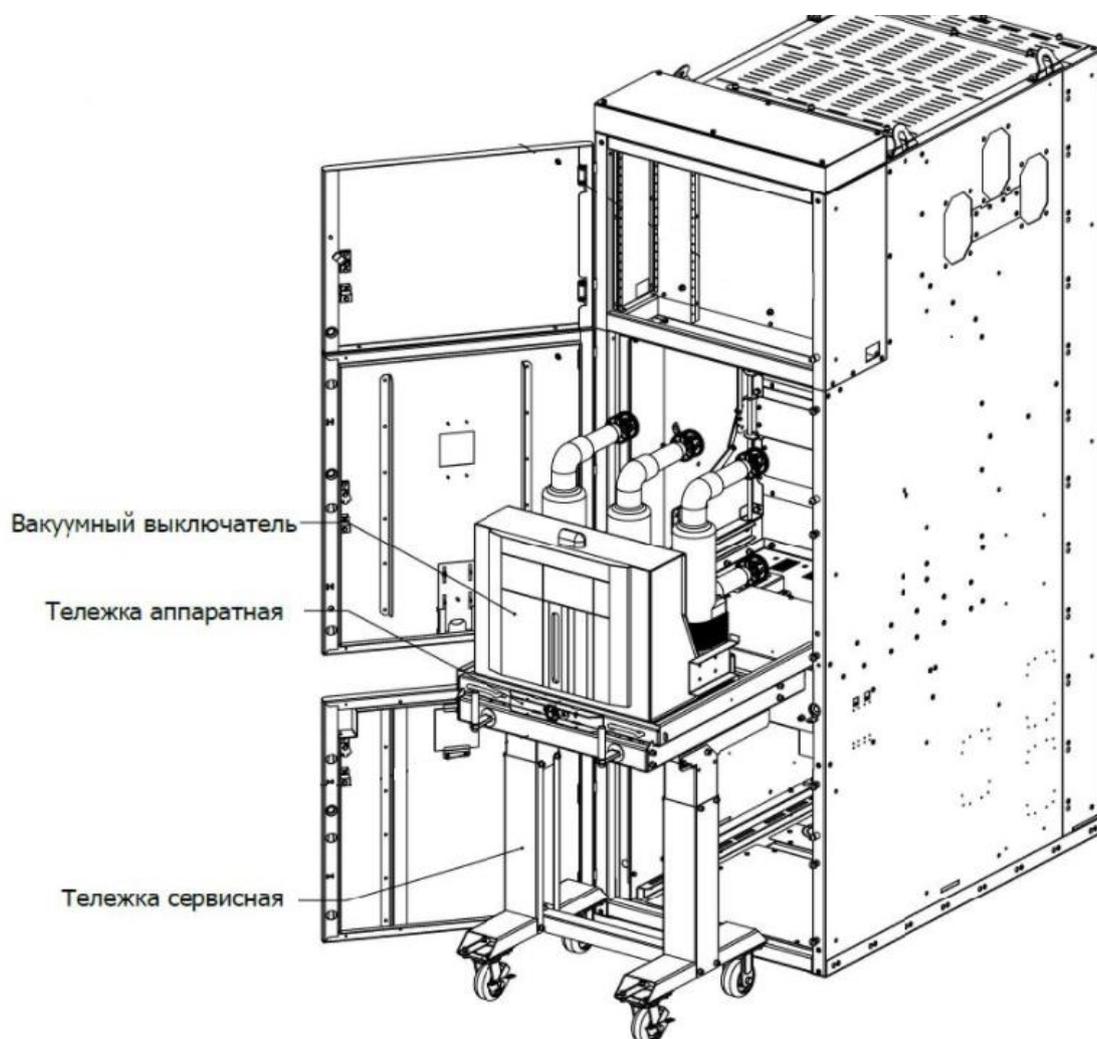


Рис. 5. Тележка аппаратная:

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

А – подвижная часть; Б – неподвижная часть; 1 – основание подвижной части; 2 – планка блокировки винта привода тележки аппаратной; 3 – блок-контакты; 4 – гайка упорного винта; 5 – винт; 6 – блокировка оперирования выключателем; 7 – ручки фиксаторов выкатного элемента; 8 – гнездо для установки рукоятки оперирования выкатным элементом; 9 – колеса; 10 – блокировка перемещения выкатного элемента; 11 – фиксатор (2 шт. с обеих сторон на неподвижной части Б)

Дверь отсека выкатного элемента может быть открыта только в контрольном положении выкатного элемента. Оперирование силовым выключателем возможно только в рабочем и контрольном положениях выкатного элемента. Операции установки выкатного элемента в шкаф КРУ и его извлечения должны производиться при помощи сервисной тележки (рис. б). Сервисные тележки имеют несколько исполнений, отличающихся шириной основания, на котором устанавливается выкатной элемент. Для каждого габаритного размера шкафа КРУ по ширине необходимо использовать соответствующую сервисную тележку. Тележка имеет прорези 1 для фиксации выкатного элемента с помощью фиксаторов, механизм регулировки по высоте 2 и стопоры колес 3. Сервисная тележка фиксируется к корпусу КРУ с помощью зацепов 4.



111

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16



Рис. 6. Сервисная тележка:

1 – прорези для фиксации выкатного элемента;; 2 - зацепы для фиксации сервисной тележки к корпусу КРУ; 3 – рычаги управления зацепами; 4 – стопоры колес.

5.5.Заземлитель ЗРФ

Заземлитель (рис. 7) представляет собой систему из трех подвижных контактов 2, установленных на общем вращающемся валу управления 3, который крепится на двух опорных основаниях из листового металла 1. Неподвижные контакты устанавливаются непосредственно на токоведущих шинах главной цепи шкафа КРУ.

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 5.

Механизм привода состоит из вала привода 6, 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 8.

Оперирование заземлителем осуществляется при помощи рукоятки 9, которая устанавливается в гнездо 10 и поворачивается в требуемом для выполнения операции

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

направлении. На первой стадии выполнения операции происходит накопление энергии за счет сжатия включающих пружин 4, 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.

Входящие в состав привода заземлителя блок-контакты 11 предназначены для вторичных цепей управления и сигнализации.

Привод заземлителя оборудован электромагнитной блокировкой 7 с ручной тягой 12 и механической блокировкой выкатного элемента и заземлителя 13.

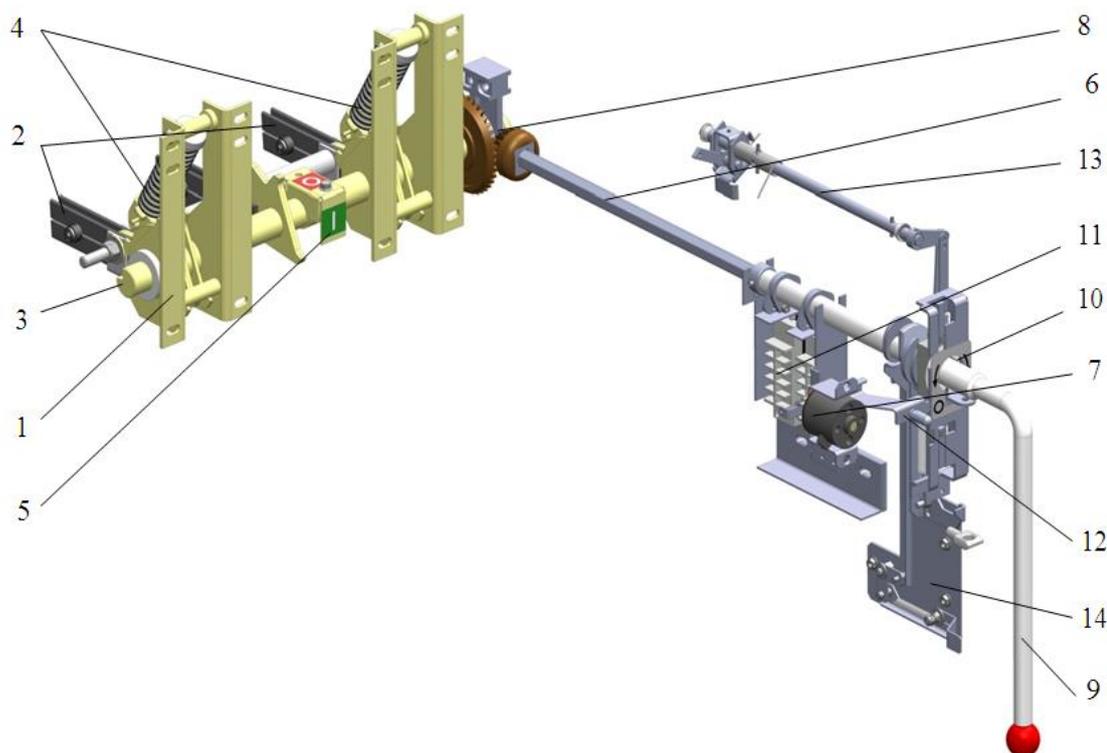


Рис.7. Заземлитель ЗРФ:

1 – основание; 2 – подвижные контакты; 3 – вал управления заземлителем; 4 – силовая пружина; 5 – указатель положения контактов; 6 – вал привода; 7– блок-замок электромагнитной блокировки; 8 – коническая зубчатая передача; 9 – рукоятка оперирования; 10 – гнездо для рукоятки оперирования; 11 – блок- контакты; 12 – тяга механизма электромагнитной блокировки; 13 – механизм механических блокировок выкатного элемента и заземлителя; 14 – механизм механической блокировки заземлителя и двери отсека кабельных присоединений.

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

5.6. Механизмы блокировок.

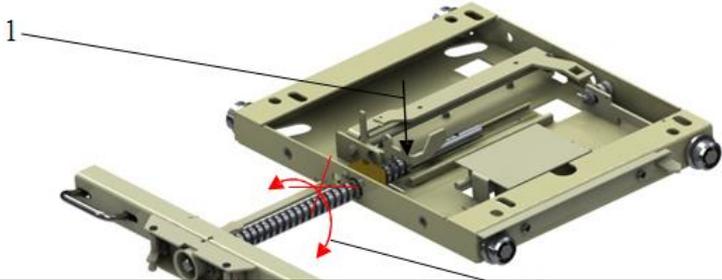
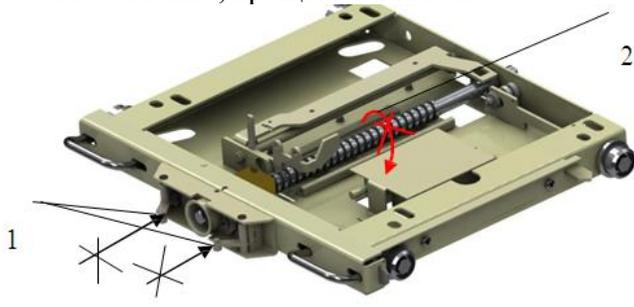
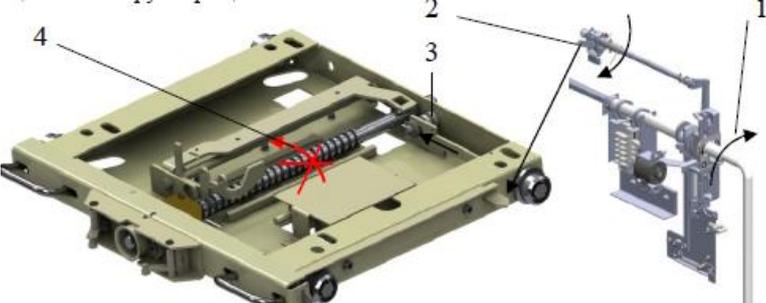
В шкафах КРУ предусмотрена система блокировок согласно требованиям по безопасности, установленным ПУЭ, ПТЭ и ГОСТ 12.2.007.4.

В шкафах КРУ применяются блокировки четырех типов: механические, электромагнитные (с использованием электромагнитных блок-замков), электрические и замковые. Перечень блокировок и их характеристики указаны в таблице 3.

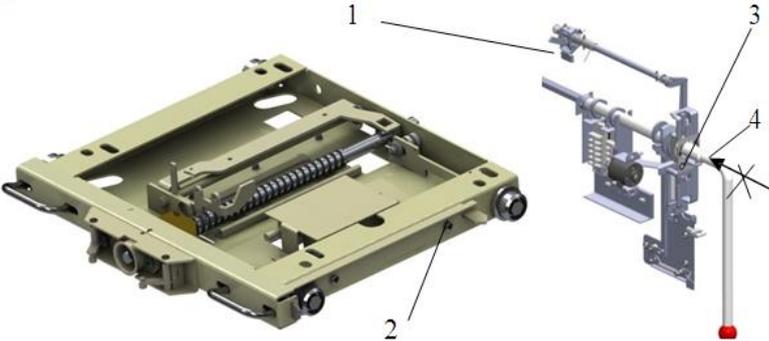
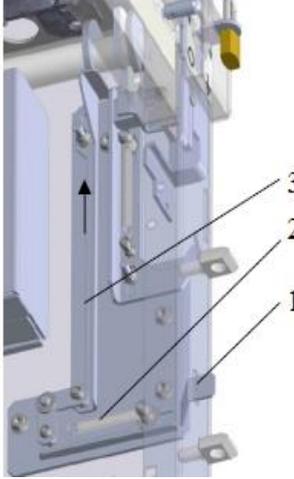
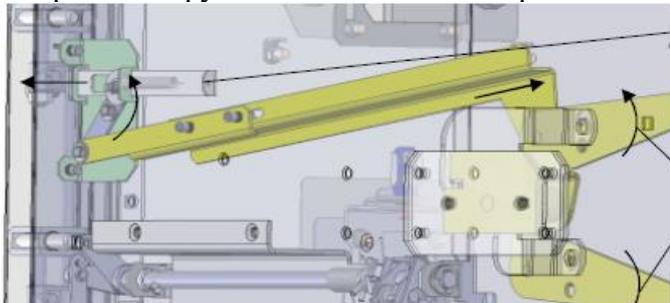
					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Категорически запрещается производить попытки оперирования заземлителем при открытой двери отсека кабельных присоединений.

Таблица 3.

№	Наименование и описание блокировки	Тип	Объект блокиров-
1	<p>Блокировка перемещения тележки аппаратной из рабочего или контрольного положения при включенном силовом выключателе. При наличии воздействия 1 от привода выключателя во включенном положении блокируется вращение винта 2</p> 	Механическая	
2	<p>Блокировка перемещения тележки аппаратной из контрольного положения в рабочее при открытой двери отсека выкатного элемента. При отсутствии воздействия 1 блокируется установка рукоятки оперирования выкатным элементом в гнездо и, соответственно, вращение винта 2</p> 	Механическая	Выкатной элемент
3	<p>Блокировка перемещения тележки аппаратной из контрольного положения в рабочее при включенном заземлителе. При включении заземлителя 1 происходит поворот механизма 2, который воздействует на планку 3. Планка при перемещении блокирует вращение винта 4</p> 	Механическая	Выкатной элемент

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

5	<p>Блокировка включения заземлителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения. Планка 1 упирается в направляющую 2 и блокирует опускание шторки 3 для установки рукоятки оперирования заземлителем 4</p> 	Механическая	Заземлитель	
6	<p>Блокировка открывания двери отсека кабельных соединений при отключенном заземлителе. При отсутствии воздействия на планку 1 под действием пружины 2 происходят её перемещение и блокирование вала тягой 3</p>		Механическая	Заземлитель
7	<p>Блокировка оперирования заземлителя навесным замком. Шторка гнезда оперирования заземлителя закрывается крышкой с 1 навесным замком для перекрытия доступа к гнезду. Диаметр дужки навесного замка должен быть не более 6 мм.</p>		Замковая	Заземлитель
8	<p>Блокировка открывания двери отсека выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения. Тяги привода шторочного механизма раздвигаются по стрелкам 1 и через тягу и рычаг выдвигают блокировку 2, которая блокирует механизм замка двери</p> 	Механическая	Дверь отсека выкатного элемента	

5.7. Устройство аварийного открывания дверей.

Для открывания дверей отсеков, если они заблокированы блокировками, конструкцией шкафа КРУ предусмотрено аварийное открывание дверей отсеков выкатного элемента и кабельных присоединений независимо от состояния блокировок и оборудования.

Аварийное открывание производится через отверстие на лицевой стороне двери, которое закрыто заглушкой.

Для аварийного открывания двери необходимо выполнить следующие действия:

- отвернуть заглушку отверстия аварийного открывания двери;
- установить в отверстие плоскую отвертку со шлицем не более 5 мм, ориентированным в горизонтальной плоскости;
- нажимая до упора отверткой, повернуть ручка замка и открыть дверь;
- извлечь отвертку из отверстия и установить на место заглушку.

Аварийное открывание двери следует производить только в условиях крайней необходимости!

5.8. Шторочный механизм.

Шторочный механизм (рис.8.) предназначен для защиты персонала от поражения электрическим током при выполнении регламентных работ внутри отсека выкатного элемента без снятия напряжения со сборных шин или ввода.

При отсутствии выкатного элемента в отсеке или нахождении его в контрольном положении шторки 1 полностью перекрывают отверстия проходных изоляторов 2, исключая прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Шторки приводятся в действие приводом 3 и двигаются по направляющим 4 вертикально всегда в противоположных направлениях. Направления движения элементов шторочного механизма при открывании шторок показаны стрелками. Для обеспечения безопасности во время выполнения регламентных работ предусмотрена возможность блокировки шторок в закрытом положении при помощи навесного замка. С этой целью с обеих сторон в деталях конструкции шторочного механизма предусмотрены отверстия, через которые пропускается дужка навесного замка.

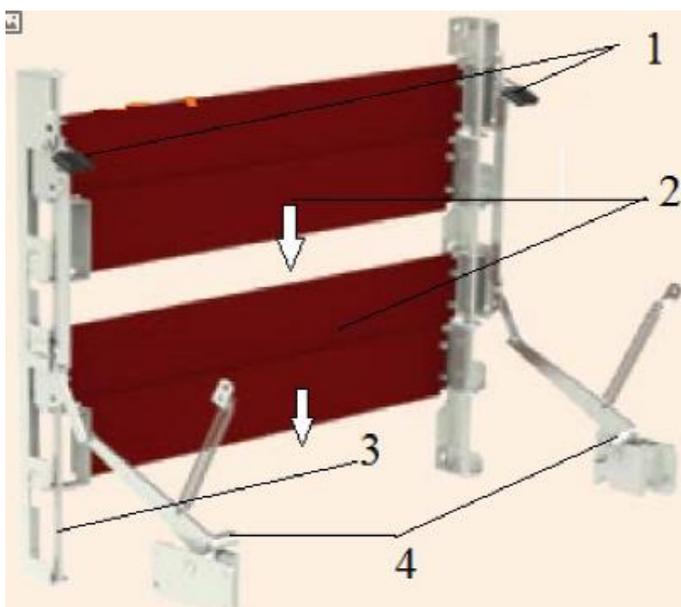


Рис. 8. Шторочный механизм

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 – место установки навесных звмков; 2 – шторы; 3 – направляющие; 4 – привод шторочного механизма.

Категорически запрещается установка выкатного элемента в отсек выкатного элемента шкафа КРУ при неснятой блокировке шторочного механизма! Оперирование выкатным элементом при заблокированном шторочном механизме приведет к выходу его из строя!

5.9. Дуговая защита

5.9.1. Клапаны сброса давления

Защита персонала от поражения электрической дугой обеспечивается системой клапанов сброса давления (рис.9), установленной на крыше шкафа КРУ. Для каждого из отсеков шкафа КРУ предусмотрен отдельный клапан.

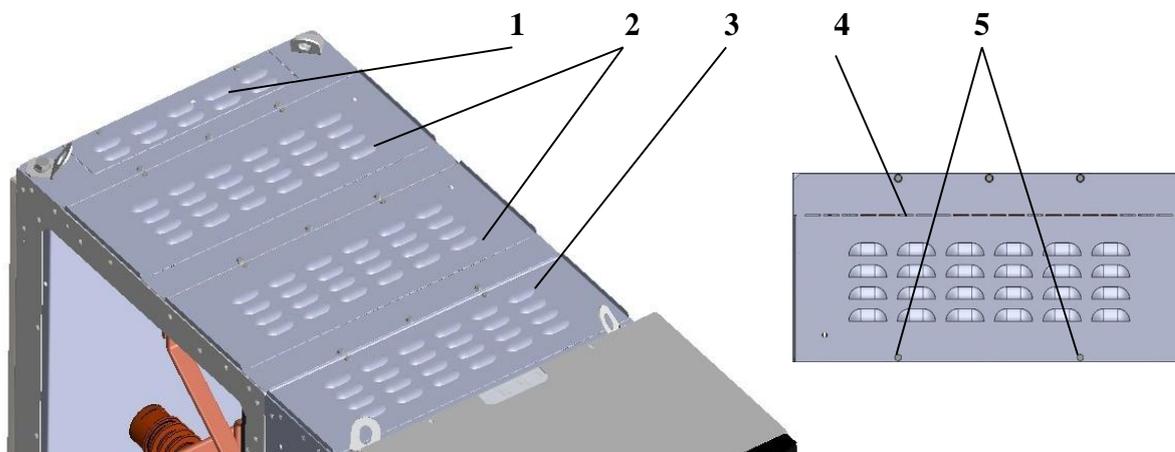


Рис. 9. Клапаны сброса давления:

1 – клапан сброса давления в отсеке кабельных присоединений; 2 – клапаны сброса давления в отсеке сборных шин; 3 – клапан сброса давления в отсеке выкатного элемента; 4 – просечки (для открывания клапана при превышении давления); 5 – срывные пластиковые болты М6 (по 2 шт. на каждом клапане)

Зона выброса клапанов рассчитана таким образом, чтобы исключить попадание продуктов горения электрической дуги в зону обслуживания шкафа КРУ.

5.9.2. Устройства дуговой защиты

Шкафы КРУ комплектуются оптоволоконными устройствами дуговой защиты с оптическими датчиками, которые реагируют на световое излучение, создаваемое электрической дугой. Датчики дуговой защиты устанавливаются в каждом отсеке шкафа. Места установки датчиков (рис. 12) выбраны с таким расчетом, чтобы в зоне их видимости оказывался весь объем контролируемого отсека.

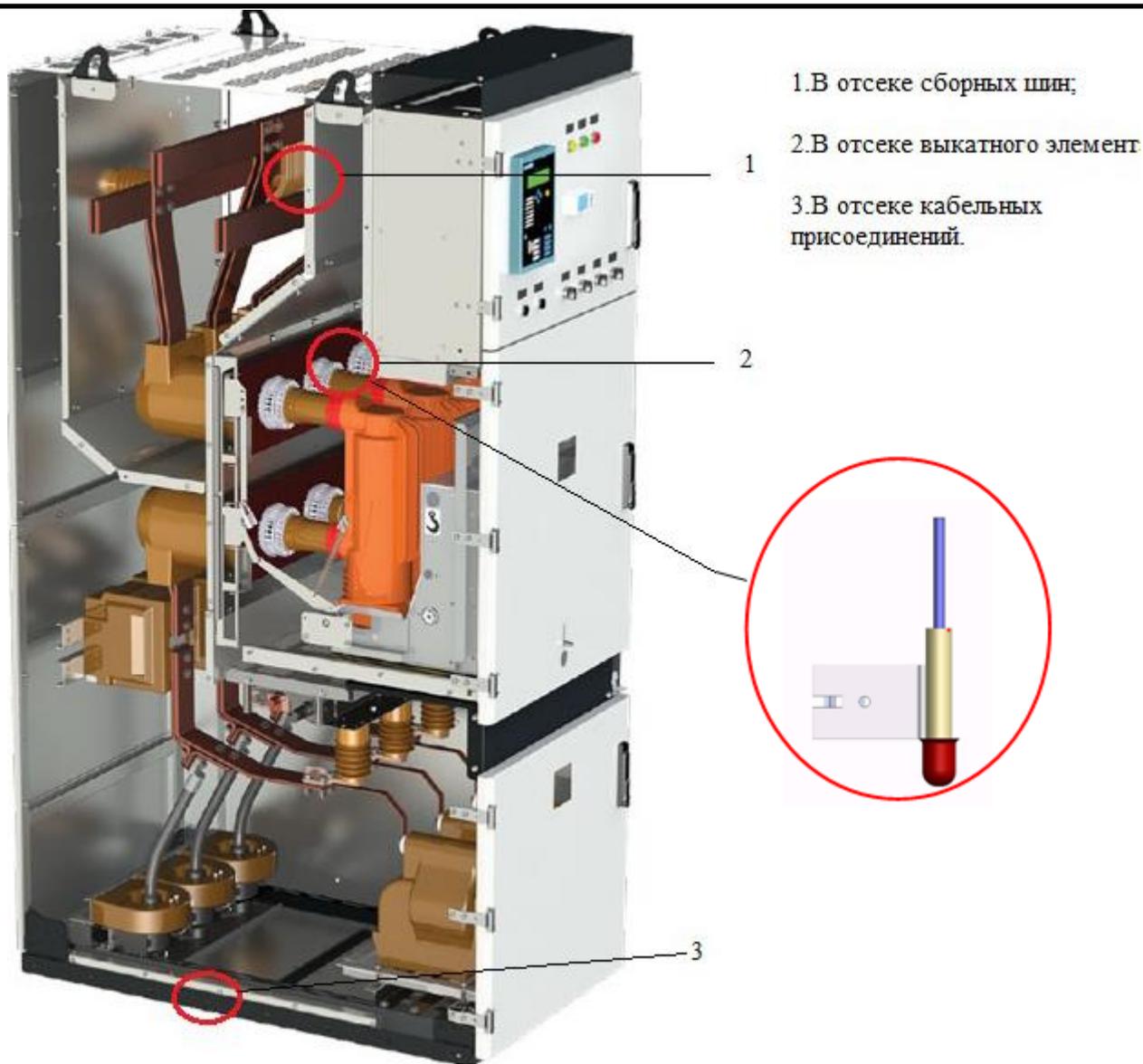


Рис. 12. Места установки датчиков дуговой защиты в отсеках шкафа КРУ

Для исключения ложного срабатывания дуговая защита пускается от чувствительной ступени максимальной токовой защиты без выдержки времени. Описание устройств дуговой защиты и характеристики представлены в документации производителей устройств (прилагается к каждому шкафу КРУ).

6. Монтаж, наладка и ввод в эксплуатацию.

6.1. Общие требования.

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям шкафов КРУ следует соблюдать требования ПУЭ и РД 34.45-51.300-97.

6.2. Меры безопасности.

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

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

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 Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТЭУ.

6.3. Требования к строительной части:

Места установки шкафов КРУ в помещении должны соответствовать следующим требованиям:

- минимально допустимая нагрузка на пол должна соответствовать весу КРУ;
- 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;
- при подготовке основания должна учитываться возможность вентиляции шкафа КРУ через вентиляционные решетки на дне шкафа. Металлические основания для установки шкафов должны быть выполнены из рихтованных швеллеров профиля не менее №10;
- основания должны быть присоединены в двух и более местах с помощью сварки к общему контуру заземления стальной полосой сечением не менее 80 мм². Способы крепления указаны на рис. 19;
- расположение закладных элементов крепежа шкафов КРУ и кабелей должно соответствовать габаритно - установочным размерам.
- пол должен быть очищен от цементной пыли, должны быть приняты меры по уменьшению пылеобразования.

6.4. Монтаж

6.4.1. Подготовка к монтажу

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

- проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с товаротранспортными 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 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.

6.4.2. Монтаж шкафов КРУ

Монтаж шкафов КРУ производится в соответствии с монтажным чертежом из комплек-

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

та прилагаемой документации.

Установку шкафов необходимо выполнять в последовательности, изложенной в п.п. 6.4.2.1 – 6.4.2.12.

6.4.2.1. Установить на штатное место крайний правый шкаф КРУ в ряду, согласно схеме расположения, на монтажном чертеже и рис. 13. Стрелками обозначены места крепления дна шкафа к основанию.

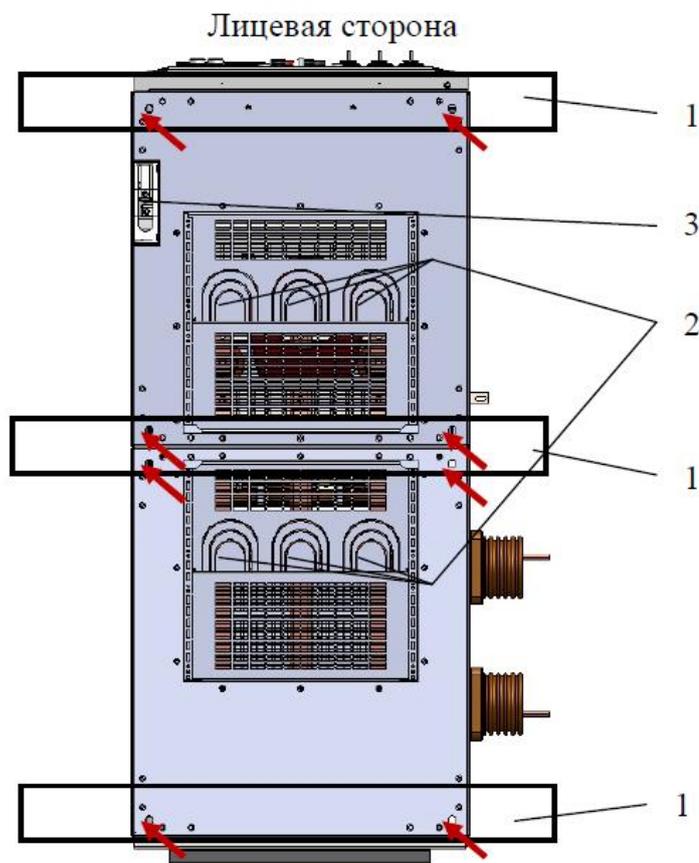


Рис. 13. Установочные размеры шкафов КРУ, размещение закладных швеллеров и Отверстий для прохода силовых и контрольных кабелей. Вид сверху на дно шкафа КРУ.

1 – швеллер №10 – 3 шт.; 2 – вырубные отверстия, возможные диаметры 60-90-120 мм для ввода силового кабеля; 3 – отверстие для ввода жгутов внешних вторичных цепей в кабельный канал снизу шкафа КРУ.

6.4.2.2. Прикрепить шкаф КРУ к установочной поверхности одним из способов, показанных на рис. 14.

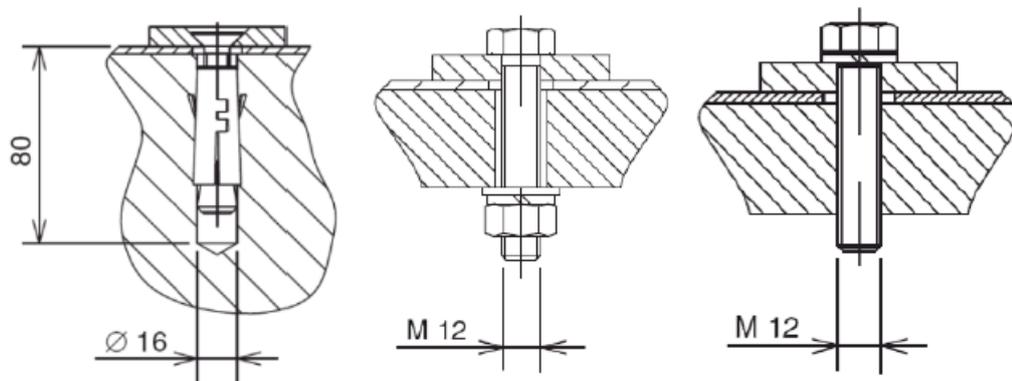


Рис. 14. Способы крепления шкафов КРУ

слева – металлическими анкерными болтами М12х80 к бетонному полу; по середине через проходное отверстие в металлической конструкции болтом М12 DIN933; справа – через отверстие с резьбой в металлической конструкции болтом М12 DIN933.

6.4.2.3 Установить на штатное место следующий в ряду шкаф КРУ.

Прикрепить шкаф КРУ к установочной поверхности. Одновременно выполнять монтаж сборных шин согласно п. 6.4.2.7

6.4.2.4 Стянуть смежные боковые стенки установленных шкафов КРУ болтами М8х30 из комплекта ЗИП согласно рис.15.

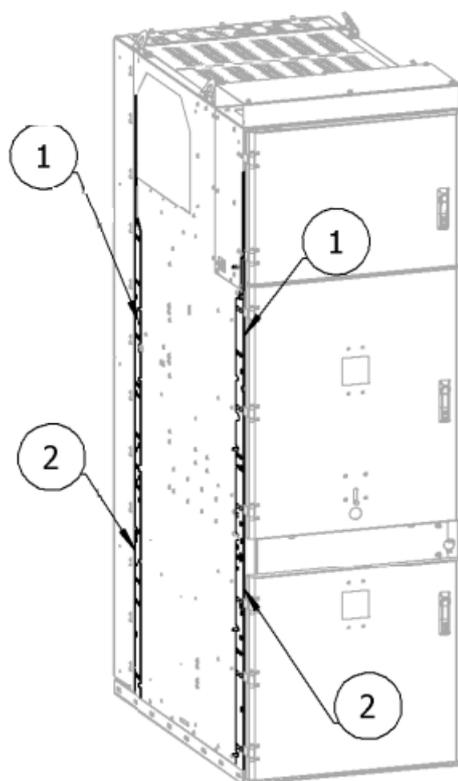


Рис. 15. Стыковка корпусов при помощи пластин
1-пластина верхняя 2 шт., 2-пластина нижняя 2шт.,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

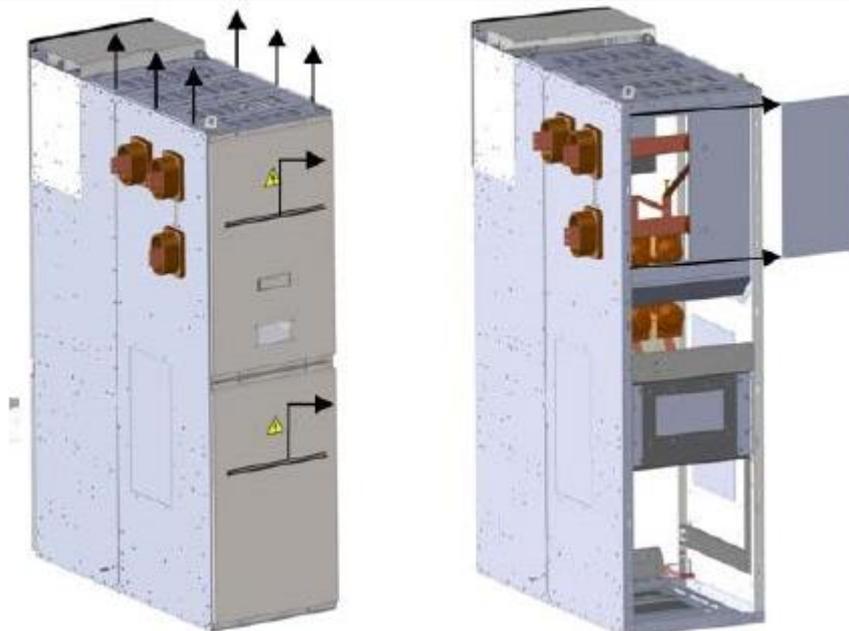


Рис. 16. Порядок демонтажа съемных перегородок для доступа к отсеку сборных шин.

6.4.2.5. В нижней боковой части корпусов шкафов КРУ предусмотрены отверстия для системы заземления секции согласно рис. 18. С фасада в нижней части каждого шкафа КРУ предусмотрена шина заземления. Выводы шин системы заземления необходимо присоединить к общему контуру заземления.

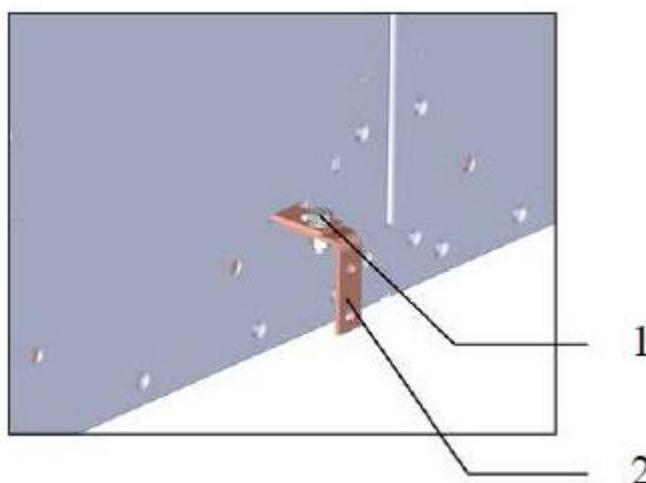


Рис. 17. Сборка системы заземления секции КРУ

1 – болтовое соединение М8; 2 – шина заземления соседнего шкафа КРУ

6.4.2.6 Соединить шкафы КРУ с контуром заземления при помощи уголка заземления согласно рис. 18. Уголок заземления крепится к контуру заземления – посредством сварки.



Рис. 18. Присоединение к внешнему контуру заземления (фрагмент)

6.4.2.7. Монтаж сборных шин производится согласно рис. 19 – 21 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. 8. После установки шин необходимо протереть поверхности отсека сборных шин и изоляторы при помощи чистого безворсового материала.

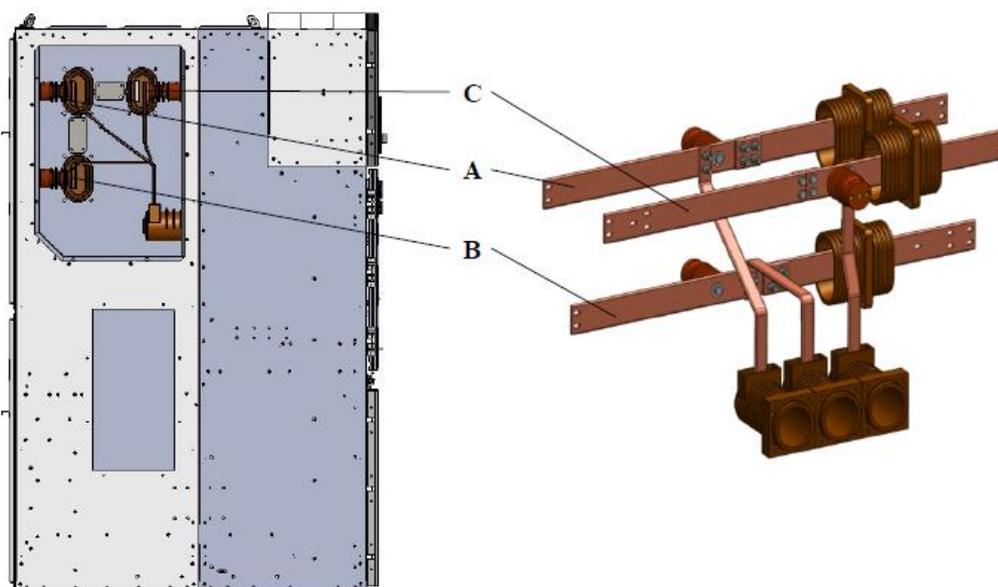


Рис. 19. Монтаж сборных шин.

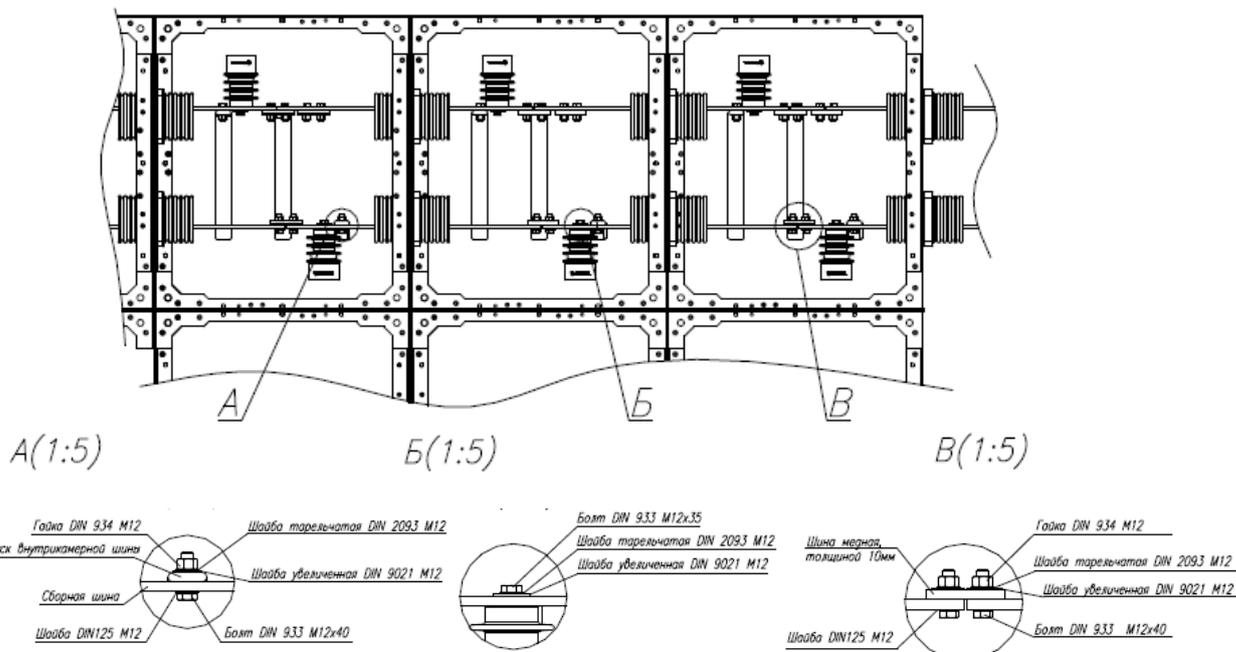


Рис. 20. Монтаж сборных шин 1600 А (вид сверху на шкафы КРУ)
 А – крепление шины 10х40 отходящей линии; Б – крепление сборных шин к опорным изоляторам; соединение сборных шин, крепление шины 10х80 отходящей линии.

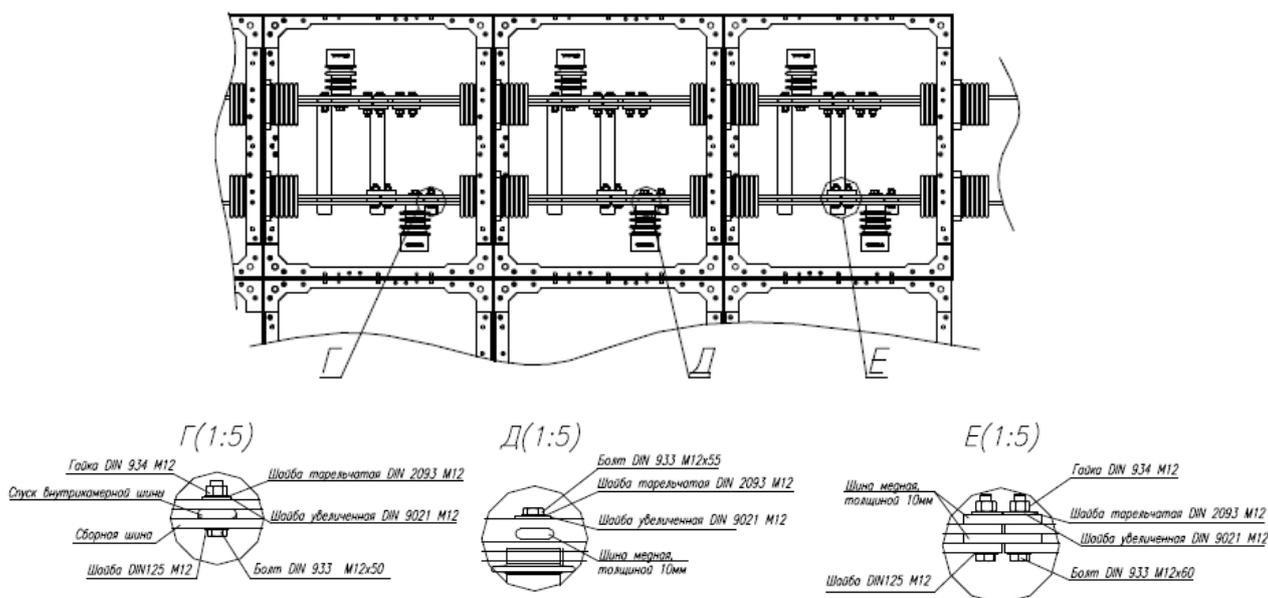


Рис. 21. Монтаж сборных шин 2000 А (вид сверху на шкафы КРУ)
 Г – крепление шины 10х40 отходящей линии; Д – крепление сборных шин к опорным изоляторам; Е – соединение сборных шин, крепление шин 10х80 и 2х(10х80) отходящей линии (шина 10х80 устанавливается между сборными шинами фазы).

Таблица 5.

N	Название элементов и тип со-	Крутящий момент, Нм					
		Тип резьбы					
		M6	M8	M10	M12	M16	M20
1	Токоведущая медная шина - шина	17	37	51	78	102	153

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

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 ТДЗЛК			30			

6.4.2.8. Подключение кабеля внутри модуля кабельных присоединений (рис. 22):

- 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 3 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. 23;
- закрепить кабели пластиковыми держателями 4 с моментом затяжки 18 Нм.

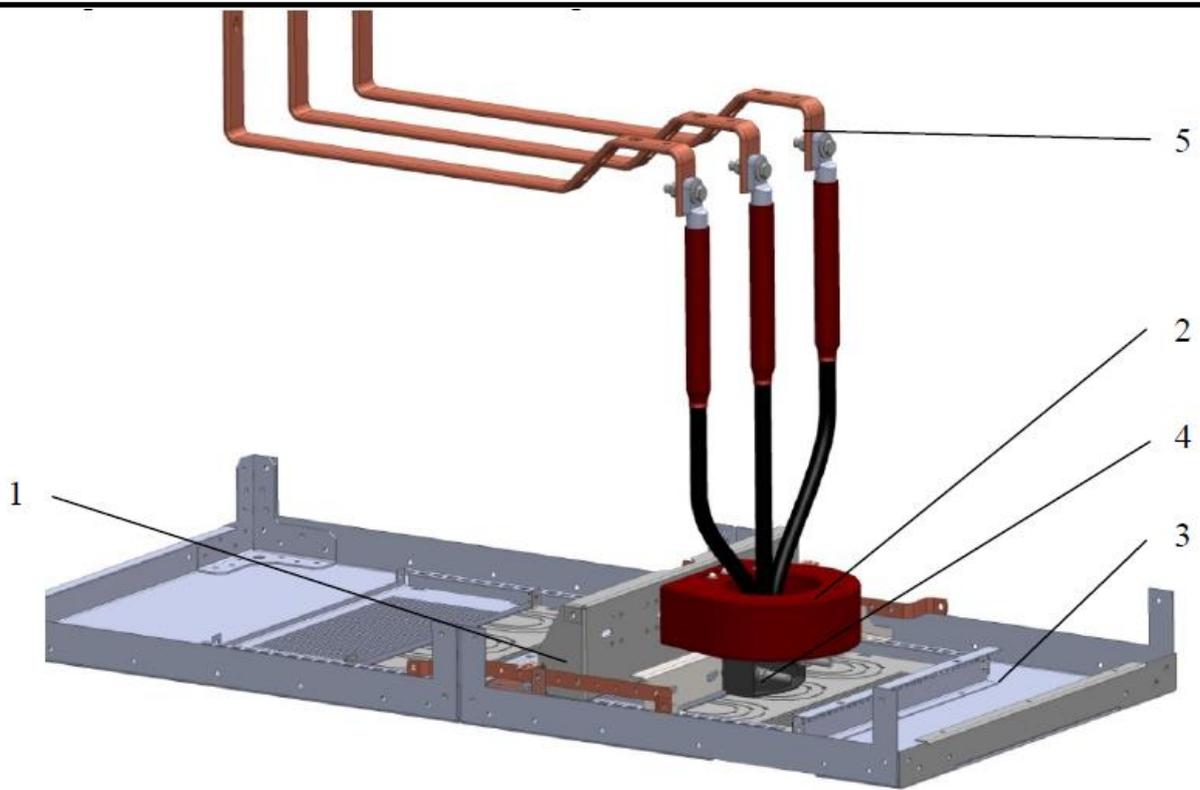


Рис. 22. Монтаж кабеля в отсеке кабельных присоединений

1 – кронштейн; 2 – трансформатор тока нулевой последовательности;
3 – лист; 4 – пластиковый держатель; 5 – шина.

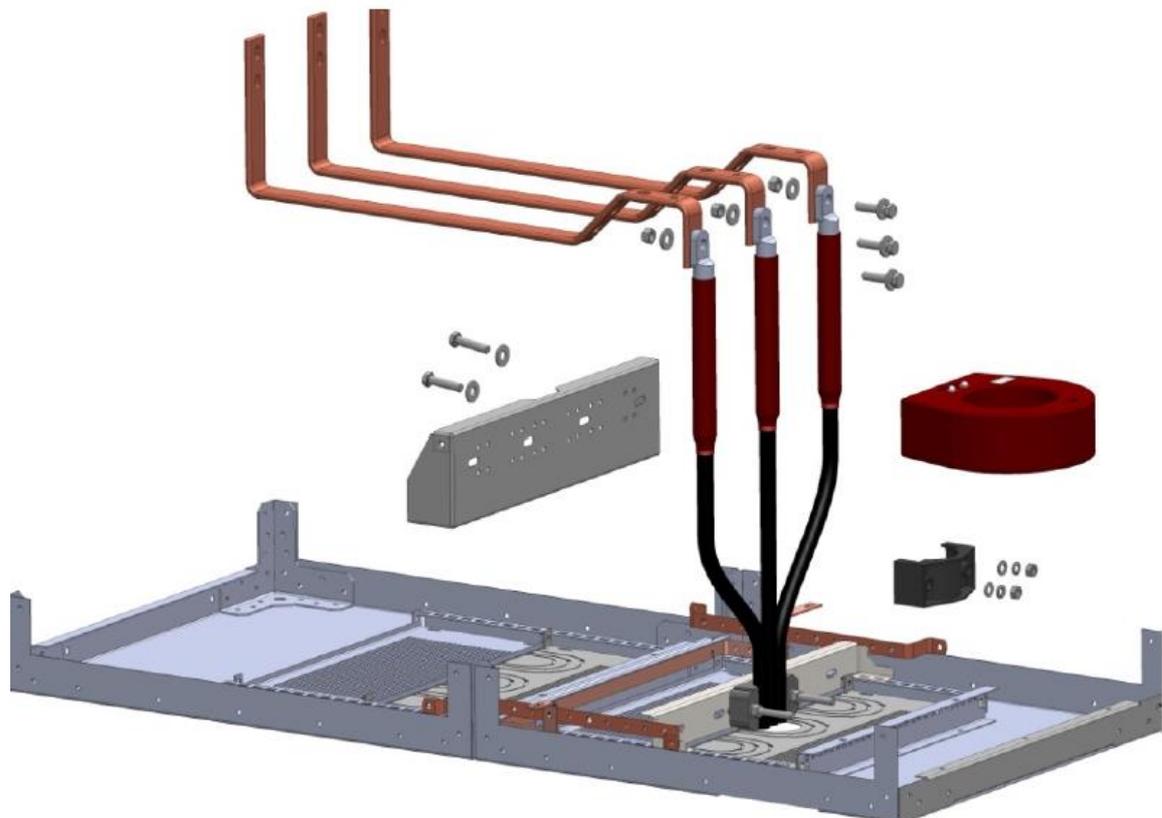
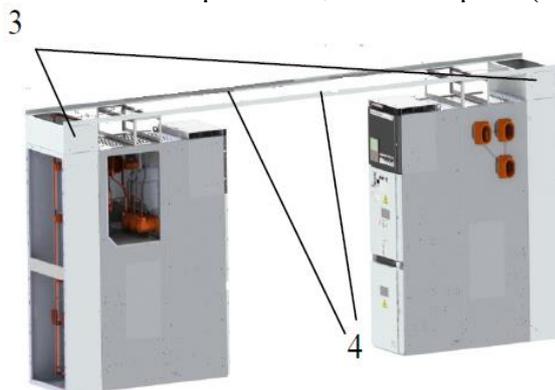
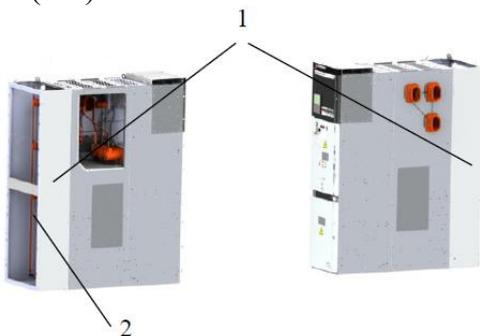


Рис. 23. Способ крепления элементов в отсеке кабельных присоединений

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

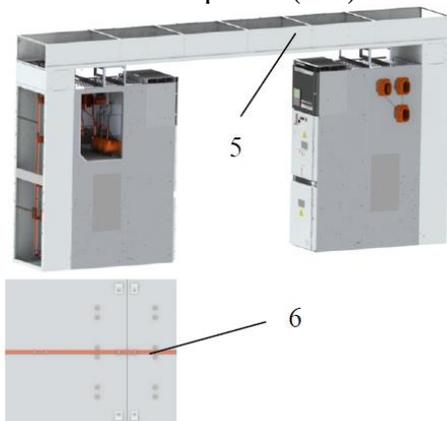
6.4.2.9. Сборка шинного моста осуществляется согласно рис.24.

- 1. Установка задних модулей 1 (М8)
- 2. Монтаж заземления 2 в задних модулях (М8)
- 3. Установка коробов 3 на задние модули (М8)
- 4. Установка направляющих 4 на короба (М8)



- 5. Установка коробов 5 на направляющие (М8)
- 6. Монтаж системы заземления 6 в установленных коробах (М8)

- 7. Шин 7 между секциями КРУ (М10)
- 8. Установка короба вторичных цепей 8 (М6)



Вид на короб снизу

- 9. Установка съемных перегородок 9 на задние модули (М6)
- 10. Установка крышек 10 на короба шинного моста (М6)
- 11. Установка крышек 11 на короб вторичных цепей 10 после их монтажа (М6)

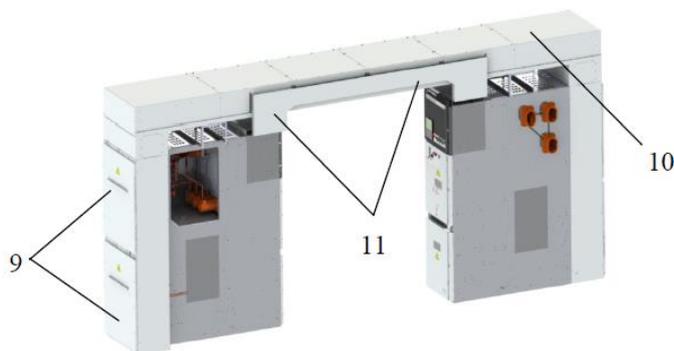


Рис. 24. Сборка шинного моста

6.4.2.11. Сборка шинного ввода сзади шкафа КРУ осуществляется в согласно рис. 25.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1. Установка заднего модуля 1 (М8) . 2. Установка коробов 2 на крышу заднего модуля (М8)



3. Монтаж шин ввода 3

4. Установка крышек 4 на задний модуль (М6)
5. Установка крышки 5 на короб ввода (М6)

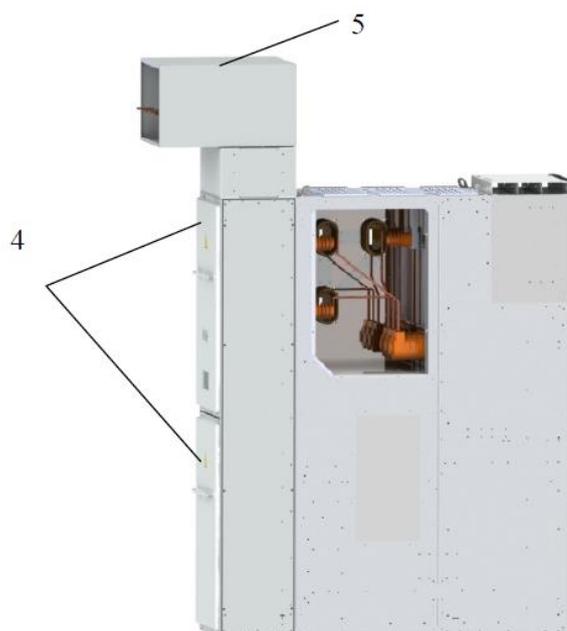
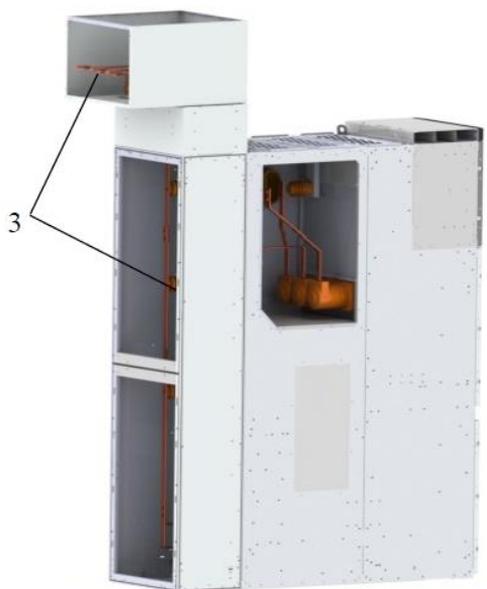


Рис. 25. Сборка шинного ввода сзади шкафа КРУ

6.5. 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

6.6. Ввод в эксплуатацию

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

6.6.1. 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.

6.6.2. Проверка функционирования коммутационных аппаратов производится согласно РЭ на аппараты.

6.6.3. Проверка функционирования оборудования релейной защиты и автоматики производится согласно инструкциям производителей оборудования при $U_{ном}$ и $0,8 U_{ном}$.

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

6.6.5. 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 п. 5.7.;
- 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) (Рис. 26.) и открутив 4 винта М6 2 (показаны 2 винта с левой стороны) переместить планку с ОПН 1 на 60-80мм к фасадной стороне КРУ.

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.

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

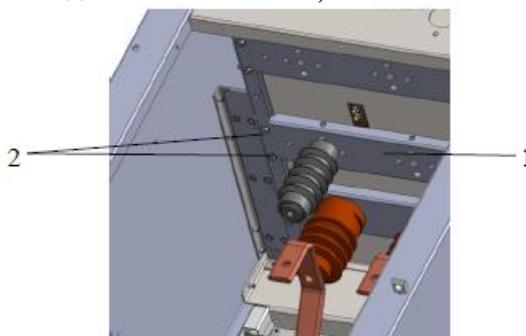


Рис. 26. Планка с ОПН

7.Использование по назначению

7.1.Эксплуатация шкафов КРУ должна производиться в соответствии с требованиями следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» (ПТЭ РФ);
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ 7);
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ;
- настоящее РЭ.

7.2.Порядок эксплуатации шкафов КРУ устанавливается соответствующими инструкциями для обслуживающего персонала организации, в ведении которого находится распределительное устройство.

7.3.К эксплуатации и обслуживанию шкафов КРУ допускается персонал, изучивший данное РЭ, технические описания и руководства по эксплуатации на коммутационные аппараты и аппаратуру управления, установленные в шкафах КРУ, и имеющий соответствующую группу допуска по электробезопасности.

7.4.Для исключения конденсации влаги на поверхности оборудования при всех допустимых условиях эксплуатации КРУ температура срабатывания термостата установлена + 15°С.

7.5.Алгоритм оперирования выкатным элементом приведен в табл.6.

Перед выполнением любой операции с выкатным элементом необходимо убедиться в том, что система блокировок позволяет ее выполнить. Приложение чрезмерных усилий к рукоятке привода тележки выкатного элемента не допускается!

Установка ВЭ в корпус КРУ выполняется в следующем порядке:

- установить ВЭ на передвижную сервисную тележку СТ (сервисная тележка);
- открыть дверь отсека КРУ;
- убедиться в закрытом состоянии шторочного механизма КРУ;
- установить сервисную тележку СТ вплотную к корпусу КРУ, предварительно вставив зацепы тележки в отверстия корпуса КРУ и повернув их для фиксации;

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- вкатить выкатной элемент до упора внутрь отсека и заблокировать его ручками аппаратной тележки в корпусе КРУ;
- убрать сервисную тележку СТ, предварительно освободив зацепы тележки от фиксации с корпусом КРУ;
- присоединить разъем вторичных цепей к ответной части на корпусе КРУ; закрыть дверь отсека КРУ.

8. Техническое обслуживание

8.1. Меры безопасности

Работы по техническому обслуживанию шкафов КРУ может выполнять только специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по электробезопасности, изучивший настоящее РЭ и четко представляющий назначение и взаимодействие элементов шкафов КРУ.

С целью защиты персонала от возможного рентгеновского излучения испытание электрической прочности изоляции главных цепей шкафов КРУ с силовыми вакуумными выключателями повышенным напряжением должно проводиться только при закрытой двери отсека выкатного элемента.

Перед началом ремонта шкафов КРУ со снятием напряжения необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, в соответствии с требованиями «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТЭУ». Проверка отсутствия

напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах со стороны сборных шин и со стороны кабельных присоединений.

Наложение заземления производится посредством включения заземлителей после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке.

Во время проведения ремонта шкафов КРУ запрещается работа людей на участке схемы, отключенной только выключателем.

8.2. Общие указания

Техническое обслуживание шкафов КРУ проводится в сроки, определяемые местными инструкциями, в соответствии с действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», РД 34.45-51.300-97 и требованиями данного РЭ.

Техническое обслуживание шкафов КРУ включает в себя:

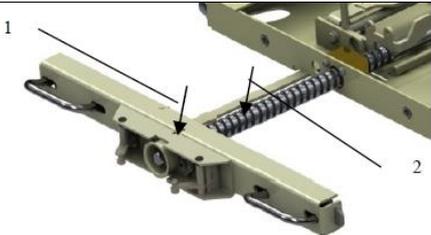
- периодические осмотры;
- чистку, восстановление окраски, антикоррозийного покрытия и смазки (по результатам осмотра);
- ремонт (при необходимости).

Техническое обслуживание оборудования, установленного в шкафы КРУ (выключателей, силовых и измерительных трансформаторов, ограничителей перенапряжений, устройств защиты и автоматики и др.), должно производиться в соответствии с РЭ на данное оборудование.

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.8.

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 6

Объект обслуживания	Узел	Выполняемые действия	Периодичность, не реже
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 выдавливания смазки
	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	
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
Токоведущие элементы главной цепи и цепи заземления	Разъемные контактные соединения	Удалить старую токопроводящую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку.	По мере необходимости
Изоляторы, ОПН, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения	Изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала.	По мере необходимости
Тележка аппаратная	Винт	 <p>Нанести пластичную смазку (Wurth Sabesto 4) в отверстие 1 для смазки опоры винта и на резьбу винта 2</p>	Через каждые 60 операций вкатывания и выкатывания

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Чистка, восстановление окраски, антикоррозионного 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.

8.3. Осмотр

Осмотр шкафов КРУ следует проводить в следующем объеме:

- визуальный контроль наличия загрязнений, повреждения окраски и антикоррозионного покрытия;
- осмотр поверхностей контактных систем. Если на контактных поверхностях обнаружены изменения окраски, связанные с воздействием высокой температуры, их необходимо очистить, крепеж контактной системы затянуть с моментом согласно табл.8.

8.4. Чистка, восстановление окраски, антикоррозионного покрытия и смазки:

- загрязненную поверхность протереть чистой хлопчатобумажной ветошью, смоченной бензином по ГОСТ 3134, и сушить на воздухе. Не допускается попадание воды внутрь КРУ;
- место повреждения окраски зачистить шлифовальной бумагой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009, протереть смоченной в бензине по ГОСТ 3134 чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушить на воздухе, загрунтовать и окрасить краской соответствующего цвета. небольшие поверхности окрашивать кистью, большие – валиком;
- восстановить смазку трущихся элементов (например, петли дверей, подшипники и т.д.). Недопустимо попадание смазки на элементы изоляции и токопроводящие поверхности.

9. Ремонт

9.1. Ремонт заключается в замене оборудования при выявлении неустраняемых отказов функционирования, а также после повреждений, вызванных воздействием токов короткого замыкания. Целесообразность проведения ремонта или замены неисправного оборудования на новое определяет собственник оборудования.

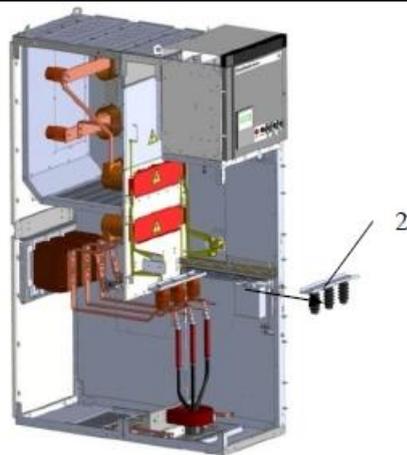
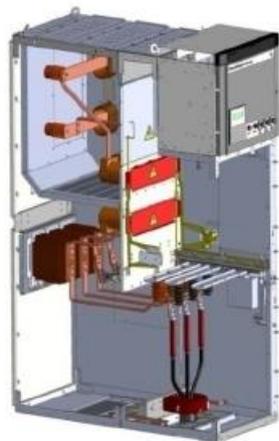
Замена неисправного оборудования при аварии по вине эксплуатации и после истечения гарантийного срока производится силами заказчика.

При выполнении работ по замене оборудования должны быть приняты меры безопасности согласно п.8.1. настоящего РЭ. Необходимость принятия тех или иных мер безопасности определяется эксплуатирующей организацией, исходя из конкретных условий работ.

9.2. В случае необходимости замены измерительных трансформаторов тока последовательность действий при демонтаже согласно рис. 27.

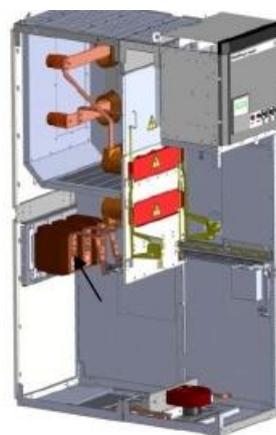
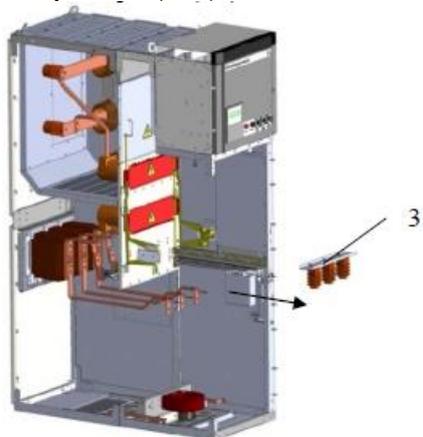
1. Открыть двери отсека выкатного элемента и отсека кабельных присоединений. Демонтировать съемную перегородку 1 (М8)
2. Отсоединить шины от высоковольтных выводов ОПН (М10). Демонтировать панель с ОПН 2 (М6)

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



3. Отсоединить шины от высоковольтных выводов опорных изоляторов (М10). Отсоединить провода на указатель напряжения (отвертка ×). Демонтировать панель с изоляторами 3 (М6)

4. Снять шины с первичных обмоток измерительных трансформаторов тока (М12)



5. Открутить болты 4 крепления панели с трансформатором тока, подлежащем замене. Отсоединить вторичные цепи

6. Демонтировать трансформатор тока 5 с панелью

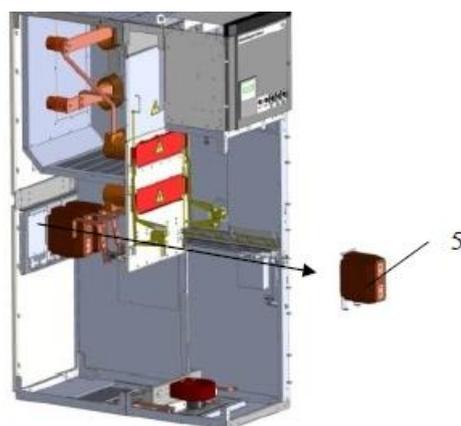
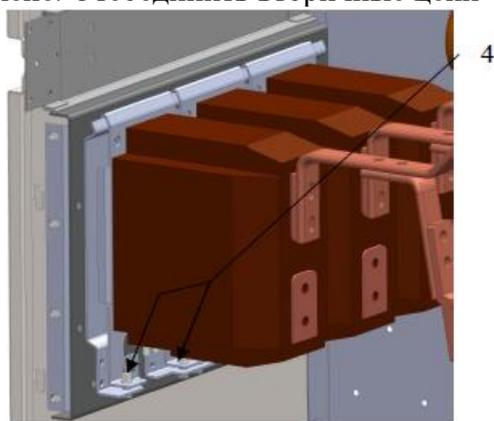


Рис. 27. Порядок демонтажа измерительных трансформаторов тока

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

10. Маркировка, консервация, тара и упаковка

10.1. Маркировка

Шкаф КРУ имеет табличку с указанием следующих данных:

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



Позиционные обозначения элементов вспомогательных цепей маркируются согласно схеме электрической принципиальной.

Транспортная маркировка тары шкафа КРУ выполняется по ГОСТ14192.

Маркировка должна содержать следующие надписи и знаки:

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

10.2. Упаковка и консервация

Виды упаковки и способы консервации шкафов КРУ по ГОСТ 23216.

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

									Лист
									40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Руководство по эксплуатации КРУ-08С				

время транспортирования.

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

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

11. Меры безопасности

11.1. Меры безопасности при монтаже

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности. Закладные швеллеры должны быть надежно заземлены. Шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны заземляться на общий контур заземления. Монтаж концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует производить согласно соответствующим инструкциям.

11.2. Меры безопасности при эксплуатации

Эксплуатация шкафов КРУ должна производиться с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций». Обслуживающий персонал должен иметь соответствующую группу по технике безопасности; пройти обучение по устройству и работе шкафов КРУ и комплектующей аппаратуры; ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации. Корпус шкафа КРУ должен быть надежно заземлен. Запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафа для проведения каких-либо работ. Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на разъемных контактах. Работы в отсеке выкатного элемента производить только при закрытых шторками проемов проходных изоляторов. Запрещается поднимать автоматические защитные шторки от руки. Работы на оборудовании выкатного элемента производить только в ремонтном положении. Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и перегородок должна производиться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.

12. Измерение параметров, регулирование и настройка

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

12.1 Измерение величины омического сопротивления фаз шкафа КРУ следует производить методом сравнения с эталонным сопротивлением. В качестве эталонного сопротивления необходимо использовать шунты на номинальные токи 500, 750, 1500 А.

При больших значениях измеренных величин сопротивления фаз необходимо тщательно проверить затяжку болтов в местах соединения шин, а также проверить пружинные контакты выкатного элемента.

12.2 Проверка заземляющего контура между шкафом и выкатным элементом производится при рабочем и контрольном положении выкатного элемента. При перемещении выкатного элемента из одного положения в другое мигание сигнальной лампы не допускается.

					Руководство по эксплуатации КРУ-08С	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

12.3 Проверка работы штормового механизма производится вручную при отсутствии выкатного элемента в отсеке. Правильно собранный штормовый механизм должен от руки открываться и закрываться от действия собственного веса.

13. Транспортировка и хранение.

Транспортирование упакованных КРУ производится крытым автомобильным и железнодорожным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозок. Группа условий транспортирования С по ГОСТ 23216. КРУ транспортируются отдельными шкафами или группами из нескольких шкафов.

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

Условия транспортирования и хранения в зависимости от воздействия климатических факторов указаны в таблице 7.

Таблица 7

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

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

Допустимый срок сохраняемости - три года.

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

Габаритные размеры шкафов КРУ

Приложение 1



Рис. 1.1. Габаритные размеры шкафов КРУ

Таблица 1.1. Габаритные размеры шкафов КРУ

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Вес не более, кг
750	1300	2450	500