



БЛИСС-ИНЖИНИРИНГ.РФ

УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ
КРУ-63-BLISS
НАПРЯЖЕНИЕМ 6÷10кВ НА ТОКИ 630÷2000А

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РТФВ.000412.004 РЭ

нв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Содержание

Часть 1 Описание и работа




Лист

1.1	Назначение	4
1.2	Технические данные	6
1.3	Состав изделия	9
1.4	Общие сведения по конструкции КРУ	10
1.5	Конструкция шкафов КРУ	12
1.5.1	Рама основания, заземление	12
1.5.2	Отсек ввода (вывода), варианты присоединений	12
1.5.3	Заземляющий разъединитель	12
1.5.4	Отсек сборных шин	13
1.5.5	Задняя стенка	14
1.5.6	Шторочный механизм	14
1.5.7	Клапаны разгрузки избыточного давления газов короткого замыкания	15
1.5.8	Дуговая защита от коротких замыканий	15
1.5.9	Релейный шкаф	15
1.5.10	Выкатные элементы	16
1.5.11	Блокировки	19
1.6	Шинопроводы	22
1.7	Стыковка шкафов КРУ	23
1.8	Принадлежности	24
1.9	Маркировка и пломбирование	24
1.10	Упаковка	24

Часть 2. Использование по назначению

2.1	Эксплуатационные ограничения	25
2.2	Подготовка изделия к использованию. Монтаж шкафов КРУ	25
2.3	Подготовка КРУ к работе после монтажа. Пусконаладочные работы	30
2.4	Использование изделия	32
3	Техническое обслуживание	33
4	Текущий ремонт КРУ	34
5	Характерные неисправности и методы их устранения	36
6	Транспортирование и хранение	37
7	Утилизация	39

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

		0410-0125	1.10.20	РТФВ.000412.004 РЭ			
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата	Лит.	Лист.	Листов
		Комаров		1.10.20	А	2	85
Нач. отдела		Жукова		1.10.20	ООО «Блисс-Инжиниринг»		
Утв.		Тягнирядно		1.10.20			

РТФВ.000412.004 РЭ

Устройство комплектное
распределительное КРУ-63-BLISS
напряжением 6÷10 кВ на токи 630÷2000А
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист.	Листов
А	2	85
ООО «Блисс-Инжиниринг»		

Руководство по эксплуатации комплектного распределительного устройства КРУ-63-BLISS предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации, а также для руководства при монтаже КРУ на месте сооружения подстанции.

Руководство по эксплуатации содержит основные технические характеристики, состав, краткое описание конструкции, указания по мерам безопасности, ведению монтажа, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению, утилизации КРУ.

При эксплуатации КРУ кроме настоящего руководства необходимо руководствоваться:

- действующими и утвержденными в установленном порядке правилами технической эксплуатации электроустановок;
- действующими и утвержденными в установленном порядке правилами техники безопасности при монтаже и эксплуатации электроустановок;
- эксплуатационными документами на встраиваемое в КРУ высоковольтное и низковольтное оборудование.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию высоковольтных комплектных распределительных устройств.

Завод ведет постоянную работу по совершенствованию конструкции КРУ, поэтому в поставленных заказчику КРУ возможны некоторые изменения, не отраженные в данном руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

нв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						3

1 Описание и работа

1.1. Назначение

1.1.1. КРУ-63-BLISS предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50Гц напряжением 6кВ и 10кВ.

КРУ-63-BLISS применяется для комплектования распределительных устройств 6÷10 кВ подстанций различного назначения, в том числе подстанций сетевых, подстанций для объектов промышленности, подстанций нефтепромыслов, подстанций железнодорожного транспорта.

1.1.2. Шкафы КРУ-63-BLISS предназначены для работы внутри помещения (климатическое исполнение УЗ) при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000м;
- верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ – не выше 40°C;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ не менее – минус 25°C;
- тип атмосферы – II по ГОСТ 15150-69 (примерно соответствует атмосфере промышленных районов) для исполнения УЗ.

Допускается применение КРУ для работы на высоте над уровнем моря более 1000м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ8024-90, ГОСТ1516.3-96, ГОСТ14693-90.

КРУ не предназначено для работы:

- в среде, подвергающейся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции и в среде, подвергающейся усиленному загрязнению;
- в устройствах и установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.;
- в среде, опасной в отношении пожара и взрыва.

1.1.3. КРУ-63-BLISS соответствует требованиям ГОСТ 14693-90.

Подпись и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						4

1.1.4. Структура условного (номенклатурного) обозначения шкафов КРУ-63-BLISS:

Наименование КРУ	КРУ-63-BLISS	-X	-XX	-XX-	XXXX
Класс напряжения КРУ, кВ	[Diagram showing a step function starting at the first position]				
Номер схемы главной цепи	[Diagram showing a step function starting at the second position]				
Номинальный ток шкафа, А (для ТН и ТСН не указывается)	[Diagram showing a step function starting at the third position]				
Ток термической стойкости, кА	[Diagram showing a step function starting at the fourth position]				
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	[Diagram showing a step function starting at the fifth position]				

Примеры условных обозначений:

Шкаф КРУ-63-BLISS с вакуумным выключателем по схеме соединений главных цепей 01, номинальным током 1600 А, током термической стойкости 31.5 кА, климатического исполнения УЗ:

КРУ-63-BLISS-01-1600/31.5 УЗ ТУ 27.12.10-006-28197487-2018

Шкаф КРУ-63-BLISS с вакуумным выключателем по схеме соединений главных цепей 08, ввод кабеля снизу с подключением внутри шкафа, с ограничителем перенапряжения, номинальным током 1000 А, током термической стойкости 20кА, климатического исполнения УЗ:

КРУ-63-BLISS-08-1000/20УЗ ТУ 27.12.10-006-28197487-2018

Шкаф КРУ-63-BLISS с трансформатором напряжения по схеме соединений главных цепей 24, напряжением 10 кВ, током термической стойкости 20 кА, климатического исполнения УЗ:

КРУ-63-BLISS-24-10/20УЗ ТУ 27.12.10-006-28197487-2018

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.2. Технические данные.

1.2.1. Технические данные, основные параметры и характеристики КРУ-63-BLISS приведены в таблице 1:

Таблица 1

п/п	Наименование параметра	Значение параметра, исполнение
1	Номинальное напряжение (линейное), кВ:	6.0; 10.0
2	Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7.2; 12.0
3	Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А:	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
4	Номинальный ток сборных шин, А:	1000 ¹ ; 1600; 2000; 2500; 3150
5	Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА:	20; 25; 31.5; 40
6	Ток термической стойкости при времени протекания 3с, кА/Ток электродинамической стойкости ² , кА	20/51; 31.5/81; 40/100
7	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная изоляция уровень «б»
8	Вид изоляции	Воздушная
9	Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами; с изолированными шинами (по требованию)
10	Наличие в шкафах выкатных элементов	С выкатными элементами и без выкатных элементов
11	Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные , шинные
12	Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием
13	Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP30 (по требованию IP31, IP40, IP41)
14	Наличие дверей в отсеке выкатного элемента шкафа	Да
15	Вид основных шкафов КРУ в зависимости от встраиваемого оборудования	с выключателями высокого напряжения; с разъединяющими контактами; с трансформаторами напряжения; с силовыми трансформаторами; комбинированные; с трансформаторами собственных нужд
16	Вид управления	Местное, дистанционное
17	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УЗ, УХЛЗ

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						6

18	Потери ИЭЭФ, %, не более	0,063
19	Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	По требованию
20	Наличие изоляции сборных шин	По требованию
21	Тип привода ЗН	Быстродействующий, с пружинной доводкой
22	Корпус шкафа	Сталь толщиной не менее 2мм, с антикоррозийным покрытием, без сварных соединений
23	Изоляторы	Полимерные

1 – Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ может быть ограничена стойкостью встроенного оборудования, в частности, выключателей и трансформаторов тока

1.2.2. Габаритные размеры шкафов:

Таблица 2

Назначение шкафа	Номинальный ток шкафа, А	Ширина шкафа, мм	Высота шкафа, мм	Глубина шкафа ¹ , мм
Ввод (шинный)	630-1600/2000/2500-3150	750/800(1000)/1000	2250	1300
Ввод (кабельный)	630-1600/2000/2500-3150	750/800(1000)/1000	2250	1500
Линия (кабельная)	630-1600/2000/2500-3150	750/800(1000)/1000	2250	1500
Секционный выключатель	630-1600/2000/2500-3150	750/800(1000)/1000	2250	1300
Секционный разъединитель	630-1600/2000/2500-3150	750/800(1000)/1000	2250	1300
ТН на сборных шинах	до 20	750	2250	1300
ТН на вводе	до 20	750	2250	1300
ТСН на сборных шинах до 40кВА	до 20	750	2250	1300
ТСН на вводе до 40кВА	до 20	750	2250	1300
Кабельная сборка	630-2000/2500-3150	750/1000	2250	1500
Глухой ввод	630-3150	750	2250	1300
Глухой ввод с ТН	630-3150	750	2250	1300

¹ Базовая глубина по основанию для планов расположения ячеек.

² При расположении трансформаторов напряжения в отсеке ввода-вывода возможно увеличение глубины на 200мм

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.2.3. Типы основного оборудования, встраиваемого в распределительное устройство:

Таблица 3

Тип оборудования	Наименование
Выключатель вакуумный	Модуль коммутационный ISM15_SHELL2(FT2) Модуль коммутационный ISM15_Shell2 Модуль коммутационный ISM15_LD8 Вакуумный выключатель VF-12 Вакуумный выключатель ВВ-10 ЧЭАЗ Вакуумный выключатель ТЕКОН-ВВ-10
ЗН	ЗРФ-10-31.5 УЗ; РВЗ-10-31.5 УЗ
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10 (11,12,13)
Трансформаторы напряжения	НОЛ(П)-НТЗ-6(10), ЗНОЛ(П)-НТЗ-6(10) (стационарно или на выкатном элементе) НАЛИ-НТЗ-6(10) (на выкатном элементе)
Трансформаторы тока нулевой последовательности	ТЗЛК(Р)-НТЗ-0,66, ТЗЛК(Р)-СЭЩ-0,66
Ограничители перенапряжений	ОПН-П-6(10); ОПН-РТ/TEL
Торы нулевой последовательности	CSH120, CSH200
Трансформаторы собственных нужд	ТЛС-25, ТЛС-40, ТЛС-63, ТСКС-40, ТСКС-63
Терминалы РЗА*	БМРЗ_ СИРИУС_ ТОР_ ТЕКОН_
Устройство индикации напряжения	ИН 3-10-02 УХЛЗ; КУЛОН; СНСФ-6-10-У2 Кристалл-Фаза-П
Дуговая защита	ДУГА-МТ, ОРИОН-ДЗ, ОВОД-МД, ОВОД-Л, ПРОЭЛ-МИНИ
Патроны предохранителей для трансформаторов напряжения	ПНО.1-10-УЗ
Патроны предохранителей для трансформаторов собственных нужд	ПТ1.1-6-8-40 УЗ ПТ1.1-10-5-31.5 УЗ

В шкафы может быть установлено оборудование и других производителей по требованию Заказчика.

* Логика работы терминалов защиты, АВР определяется на стадии разработки конструкторской документации, схем вторичных соединений, при согласовании с Заказчиком.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

1.3. Состав изделия

1.3.1. Состав КРУ-63-BLISS определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует комплектовочной ведомости.

1.3.2. КРУ поставляются отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распределительное устройство, по желанию заказчика КРУ поставляются транспортными блоками до трех шкафов в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей.

1.3.3. В состав КРУ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий;
- шинные мосты между рядами шкафов;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.

1.3.4. Заказы комплектуются также запасными частями и приспособлениями.

1.3.5. Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт на изделие – 1 экз.;
- настоящее руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) – 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей – 1 экз.;
- комплект руководств по эксплуатации на встроенное в КРУ комплектное оборудование – 1 экз.;
- ведомость ЗИП – 1 экз.;
- чертежи общего вида дополнительных элементов КРУ (шинные вводы, шинные мосты, шинные перемычки, переходные элементы для стыковки с КРУ других серий и т.п.) – 1 экз.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						9

1.4. Общие сведения по конструкции КРУ

КРУ-63-BLISS состоит из отдельных шкафов двухстороннего обслуживания со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенными между собой в соответствии с электрической схемой главных цепей.

Компоновка шкафов предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений.

Шкафы КРУ унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры. Исключение составляют шкафы кабельного ввода (вывода) с вводом кабеля в высоковольтный отсек снизу шкафа, глубина этих шкафов на 200мм больше по сравнению с другими шкафами. Также возможно аналогичное увеличение глубины шкафа при расположении трансформаторов напряжения в отсеке ввода-вывода.

Корпус шкафов выполнен из оцинкованной стали толщиной не менее 2 мм, фасадные элементы шкафов имеют дополнительное лакокрасочное покрытие, что обеспечивает достаточную защиту металлоконструкции от коррозии.

Ошиновка КРУ выполнена шинами со следующим расположением фаз (по виду на фасад шкафов) и окраской:

- левая шина – фаза А, желтая маркировка;
- средняя шина – фаза В, зеленая маркировка;
- правая шина – фаза С, красная маркировка.
- В шкафах ввода, расположенных фасадом в сторону от силового трансформатора, и в шкафу, через которые соединяются два ряда КРУ шинной перемычкой, при расположении шкафов КРУ в рядах фасадами в разные стороны, расположение фаз следующее:

- левая шина – фаза С;
- средняя шина – фаза В;
- правая шина – фаза А.

Эти шкафы в номенклатурном обозначении имеют индекс «Ф».

Материал ошиновки по умолчанию выбирается в соответствии с номинальным током главных соединений шкафа и номинальным током сборных шин. По требованию заказчика ошиновка главных соединений шкафа и сборных шин может быть выполнена полностью медной. Также по требованию заказчика возможно нанесение термоусаживаемых изоляционных материалов на доступные части ошиновки.

Шкафы могут иметь следующие исполнения:

- шкаф кабельного ввода (вывода) (Рисунок 1);
- шкаф шинного ввода (вывода) (Рисунок 2);
- шкаф секционного выключателя;
- шкаф секционного разъединителя;
- шкаф трансформатора напряжения;
- шкаф трансформатора собственных нужд.

Подпись и дата	
Инд.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

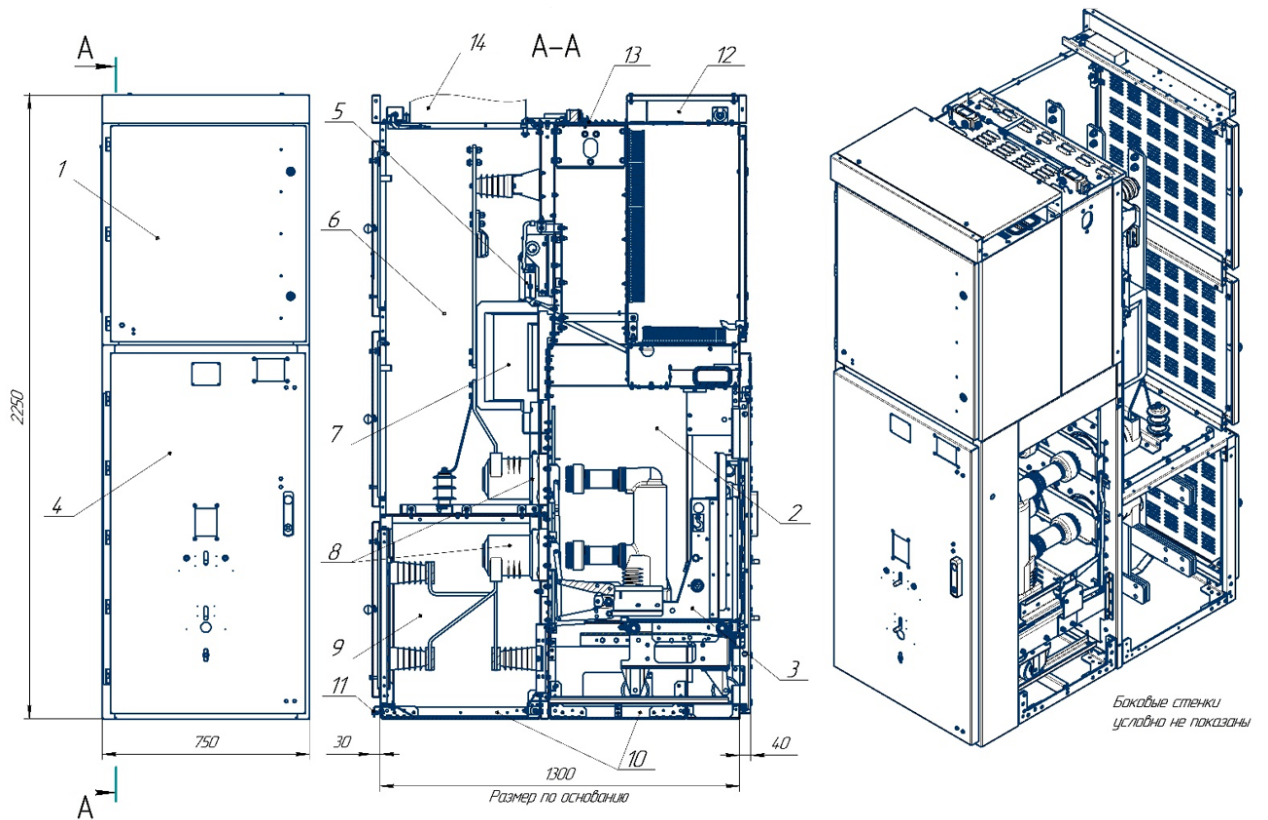


Рисунок 1 Шкаф шинного ввода (вывода)

1 – Релейный шкаф, 2 – Отсек выкатного элемента, 3 – Выкатной элемент, 4 – Дверь отсека выкатного элемента, 5 – Заземляющие ножи, 6 – Отсек ввода (вывода), 7 – Трансформаторы тока, 8 – Неподвижные контакты, 9 – Отсек сборных шин, 10 – Рама основания, 11 – Вывод контура заземления, 12 – Кабельный лоток, 13 – Клапан разгрузки отсека выкатного элемента, 14 – Шинный ввод

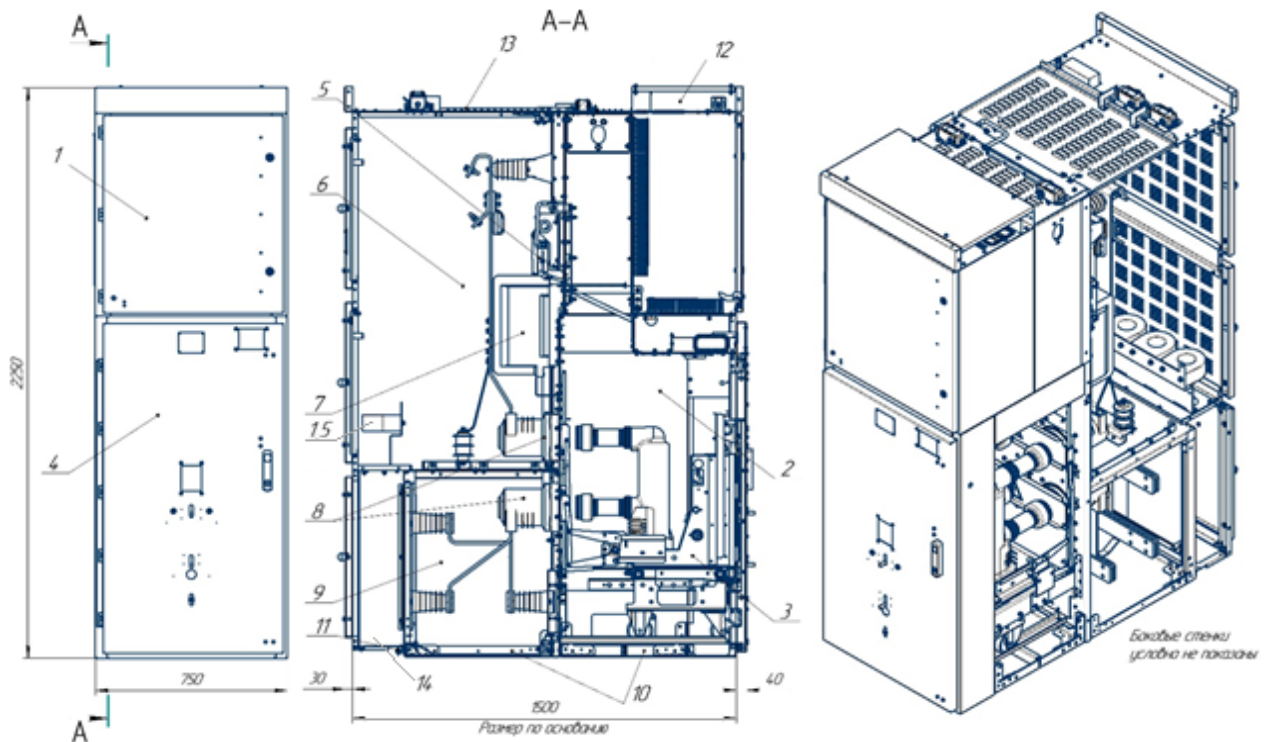


Рисунок 2 Шкаф кабельного ввода (вывода) с номинальным током не более 1600А

1 – Релейный шкаф, 2 – Отсек выкатного элемента, 3 – Выкатной элемент, 4 – Заземляющий разъединитель, 5 – Отсек ввода (вывода), 6 – Трансформаторы тока, 7 – Неподвижные контакты, 8 – Отсек сборных шин, 9 – Рама основания (вариант без закладных швеллеров), 10 – Бобышка заземления, 11 – Кабельный лоток, 12 – Клапан разгрузки отсека выкатного элемента, 13 – Клапан разгрузки отсека ввода (вывода), 14 – Узел подключения кабелей, 15 – Трансформатор тока нулевой последовательности

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.5. Конструкция шкафов КРУ

Шкаф КРУ-63-BLISS конструктивно состоит из четырех стационарных отсеков (отсек выкатного элемента, отсек ввода(вывода), отсек сборных шин, релейный шкаф) и выкатного элемента.

1.5.1. Рама основания, заземление

Основанием шкафа служит рама с направляющими для выкатного элемента и неподвижным контактом для его заземления. В нижней боковой части корпусов шкафов КРУ предусмотрены отверстия для системы заземления секции. С фасада в нижней части каждого шкафа КРУ предусмотрена шина заземления. Выводы шин системы заземления необходимо присоединить к общему контуру заземления.

Шкафы устанавливаются на закладных основаниях, которые укладываются в строительные конструкции распределительного устройства.

1.5.2. Отсек ввода (вывода), варианты присоединений

В отсеке ввода(вывода) шкафа находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакты, заземляющий разъединитель, шины главных соединений, ограничители перенапряжения. Присоединения (вводы или выводы) могут быть как шинными, так и кабельными.

Конструкцией КРУ предусмотрено три варианта ввода высоковольтного кабеля в высоковольтный отсек шкафа в зависимости от требования: снизу вне шкафа (на номинальные токи до 1600А включительно), снизу внутри шкафа или сверху шкафа. Конструкция шкафа позволяет подключать не более четырех высоковольтных кабелей сечением 3×240 мм².

1.5.3. Заземляющий разъединитель

Узел заземляющего разъединителя шкафов КРУ состоит из заземляющего разъединителя, привода и системы рычагов и тяг.

Заземляющий разъединитель представляет собой отдельный узел, смонтированный на раме, и устанавливается на передней панели отсека ввода (вывода). Неподвижные контакты заземляющего разъединителя установлены на шинах и выполнены из меди. Подвижные контакты заземляющего разъединителя выполнены из меди.

Управление заземляющим разъединителем производится с фасадной стороны шкафа перемещением съемной рукоятки. Включение заземляющего разъединителя может производиться только в контрольном или ремонтном положении выкатного элемента.

Конструкцией КРУ-63-BLISS предусмотрены два типа заземляющих разъединителей:

- с механизмом замыкания, скорость срабатывания которого зависит от оператора;
- с быстродействующим механизмом замыкания, скорость срабатывания которого не зависит от оператора.

Заземляющий разъединитель с быстродействующим механизмом замыкания позволяет произвести включение при наличии напряжения на неподвижных контактах разъединителя.

Выбор типа заземляющего разъединителя определяется Заказчиком.

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						12

Отключенное положение заземляющего разъединителя контролируется конечным выключателем.

Включение заземляющего разъединителя может производиться только в контрольном или ремонтном положении выкатного элемента.

Привод заземляющего разъединителя размещен на правой боковой стенке отсека выкатного элемента и имеет указатель положения.

Оперирование приводом производится вращательным перемещением съемной рукоятки в соответствии с указателем на приводе.

Привод имеет два фиксированных положения: включенное и отключенное.

Для включения заземляющего разъединителя необходимо:

- переместить выкатной элемент в контрольное или ремонтное положение;
- вставить в гнездо привода съемную рукоятку;
- переместить рукоятку по стрелке указателя направления оперирования.

В соответствии со схемами блокировок ручные приводы и выкатные элементы снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций.

Блокировка выполняется с помощью механических или электромагнитных блокировочных замков.

1.5.4. Отсек сборных шин

В отсеке сборных шин находятся нижние неподвижные контакты и сборные шины, расположенные на полимерных опорных изоляторах.

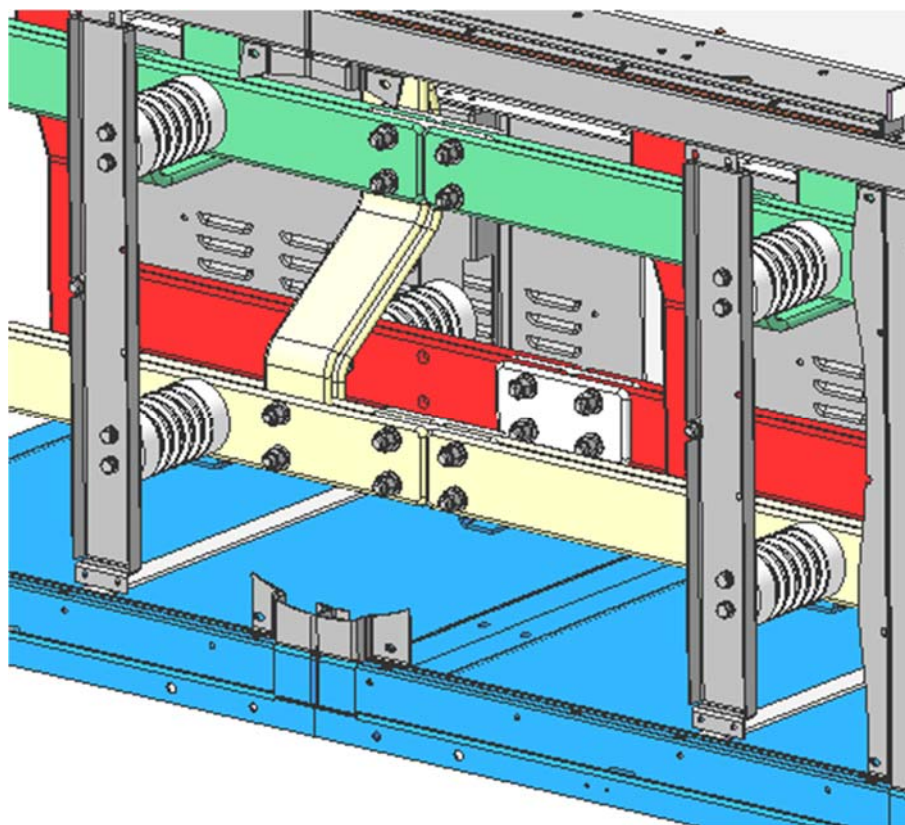


Рисунок 3

Отсек сборных шин (задняя стенка условно не показана)

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.5.5. Задняя стенка

С задней стороны отсеки ввода(вывода) и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенках для удобства проведения регламентных работ предусмотрены двери. В верхней двери предусмотрено окно для осмотра положения заземляющего разъединителя. В проем дверей установлены предохранительные перегородки, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

1.5.6. Шторочный механизм

В отсеке выкатного элемента предусмотрены защитные шторки, которые при перемещении выкатного элемента из контрольного положения в ремонтное автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением (Рисунок 4).

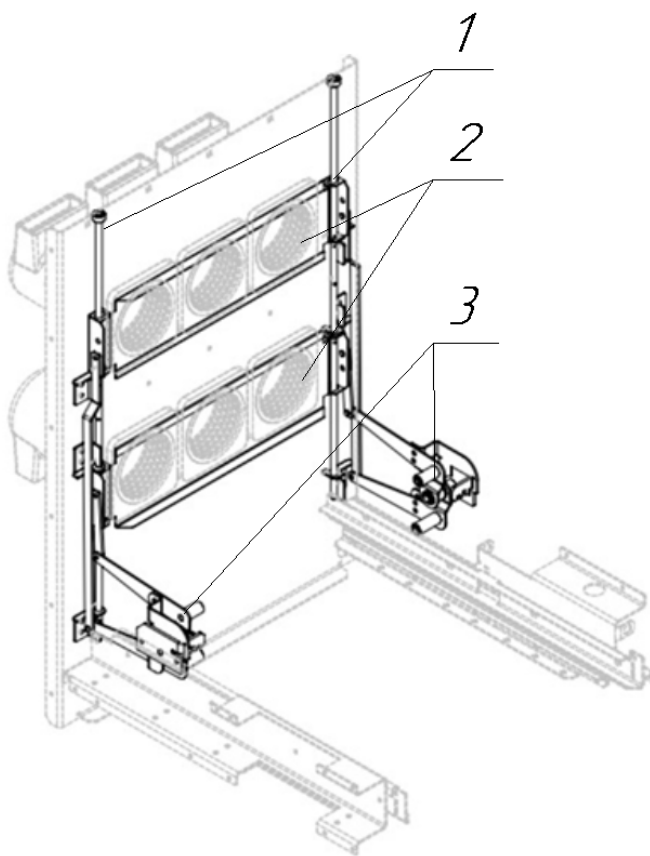


Рисунок 4 Шторочный механизм
1 – Оси направления, 2 – Шторки металлические, 3 – Рычажный механизм.

Роль привода механизма выполняют установленные с обеих сторон на выкатном элементе кронштейны. Для фиксации шторок в открытом и закрытом положениях служит пружина.

Конструкция шторочного механизма исключает самопроизвольное открывание шторок при нахождении выкатного элемента в ремонтном положении. При ремонте для обеспечения безопасной работы предусмотрена возможность запираания шторок в закрытом положении на навесной замок.

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.5.7. Клапаны разгрузки избыточного давления газов короткого замыкания

С целью уменьшения разрушающего воздействия избыточного давления газов при коротких замыканиях конструкцией КРУ предусмотрена установка клапанов разгрузки, представляющих собой конструкции, легко открываемые потоком газов.

Каждый высоковольтный отсек шкафа имеет свой клапан разгрузки (Рисунок 1, 2).

Клапаны отсеков ввода (вывода) и выкатного элемента смонтированы на крыше шкафа. У шкафов шинного ввода (вывода) клапаны разгрузки смонтированы в верхней части шинопровода. Клапаны разгрузки отсека сборных шин смонтированы в верхней части торцевых панелей крайних шкафов распределительного устройства.

Положение клапанов разгрузки (открытое либо закрытое) контролируется с помощью путевых выключателей.

После дугового короткого замыкания внутри КРУ клапаны в исходное положение возвращаются вручную.

1.5.8. Дуговая защита от коротких замыканий

В КРУ-63-BLISS устанавливается быстродействующая дуговая защита, выполненная с использованием оптоволоконных датчиков, установленных в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин.

Возможно дублирование сигналов с конечных выключателей разгрузочных клапанов избыточного давления, установленными в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин.

Схемы от дуговых замыканий выполнены:

- с блокировкой по току;
- с блокировкой по напряжению;
- с блокировкой по току и по напряжению, что исключает ложную работу защиты.

Оптоволоконные датчики срабатывают от вспышки света дуги короткого замыкания мгновенно и подают сигнал на отключение питающего выключателя участка цепи, на котором возникло короткое замыкание.

Срабатывание дуговой защиты происходит при токах короткого замыкания, равном 0,5кА (нижний уровень тока срабатывания).

Верхний уровень тока короткого замыкания, при котором гарантируется надежное срабатывание оптоволоконных датчиков, соответствует номинальному значению тока термической стойкости шкафов КРУ.

Время ограничения действия дуги короткого замыкания не превышает 0,2 с и включает время отключения выключателя, время срабатывания релейной защиты и время срабатывания оптоволоконного датчика.

Тип применяемой дуговой защиты уточняется Заказчиком.

1.5.9. Релейный шкаф

Релейный шкаф, представляющий сборную конструкцию с дверью, установлен над отсеком выкатного элемента. На двери релейного шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления.

Остальная низковольтная аппаратура вспомогательных цепей смонтирована внутри релейного шкафа. Для наблюдения за встроенной аппаратурой в релейном шкафу организовано освещение.

Электрическая связь между релейными шкафами выполнена по шинкам оперативных цепей через специальные окна в боковых стенках релейного шкафа.

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						15

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться:

- сверху через отверстия в крышах шкафов КРУ с проходом кабелей по коробам 19, смонтированным на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении РУ. Набором типовых участков лотков заводского изготовления можно выполнить необходимую заказчику трассу;

- снизу через отверстия в дне релейного шкафа с проходом в кабельные каналы и подходом к релейным панелям снизу или сверху.

Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках шкафа проложены в защитных гофрированных трубах и защитных кожухах.

Внутри шкафа установлен нагревательный элемент, автоматически включющийся при температуре ниже 5°C.

Дверь релейного шкафа снабжена механизмом запираения, который отпирается и запирается с помощью ключа с секретом (в ведомости ЗИП). Дверные замки всех релейных шкафов КРУ открываются одним ключом. Ключ находится в комплекте ЗИП. Фиксация двери в открытом положении обеспечивается с помощью фиксатора.

На дне шкафа с фасадной стороны установлены штепсельные разъемы вспомогательных цепей и блокировочные замки выкатного элемента.

1.5.10. Выкатные элементы

Выкатные элементы представляют собой сборно-сварную конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование, определяемое схемой электрических соединений главных цепей шкафа, и разъединяющие контакты. В соответствии со схемами блокировок приводы заземляющего разъединителя и выкатные элементы шкафов КРУ снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций. Блокировки выполняются с помощью механических и/или электромагнитных блокировочных замков.

Выкатные элементы могут иметь следующие исполнения:

- выкатной элемент с выключателем (Рисунок 5);
- выкатной элемент трансформатора напряжения (Рисунок 6);
- выкатной элемент секционного разъединителя (Рисунок 7);
- выкатной элемент трансформатора собственных нужд;
- выкатной элемент с предохранителями.

Выкатной элемент может занимать относительно корпуса шкафа положения: зафиксированное рабочее, зафиксированное контрольное, разобщенное и ремонтное.

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

Контрольное положение – это разобщенное положение выкатного элемента, при котором вспомогательные цепи замкнуты и обеспечивают возможность проведения испытаний выкатного элемента и проверки вспомогательных цепей.

В **ремонтном положении** выкатной элемент полностью извлечен из корпуса шкафа, разъединяющие контакты главной и вспомогательной цепей разомкнуты, выкатной элемент может быть подвергнут осмотру и ремонту.

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

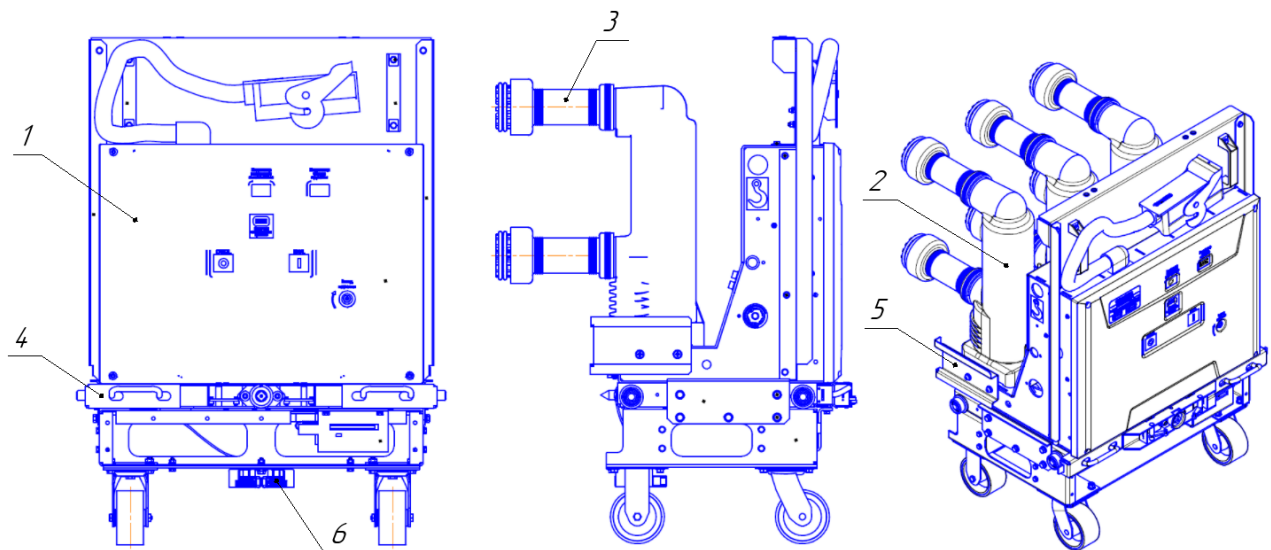


Рисунок 5 Выкатной элемент с вакуумным выключателем

1 – корпус с приводом; 2 – полюс главной цепи; 3 – токоведущие стержни; 4 – тележка аппаратная; 5 – планка управления шторочным механизмом, 6 – Узел заземления

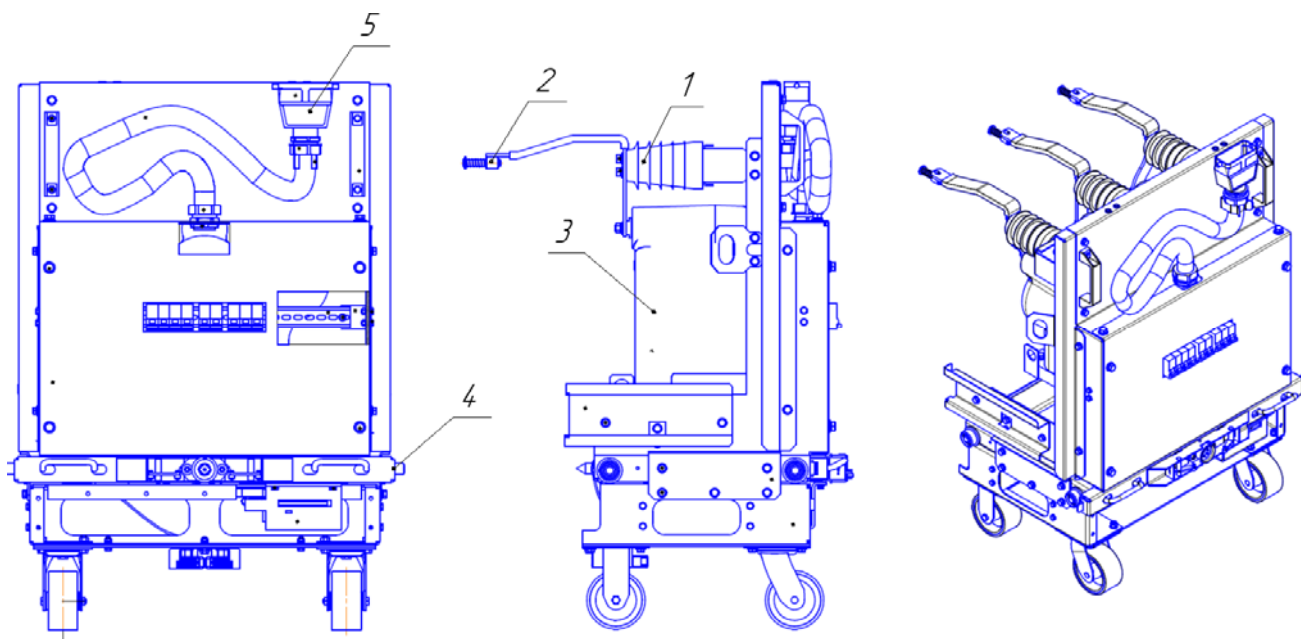


Рисунок 6 Выкатной элемент с трансформаторами напряжения

1 – Полимерные опорные изоляторы; 2 – Подвижные контакты; 3 – Трансформатор напряжения (со встроенными предохранителями); 4 – Фиксатор; 5 – Разъем

нв.№ подл.				
Подпись и дата				
Взам. инв.№				
Инд.№ дубл.				
Подпись и дата				

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

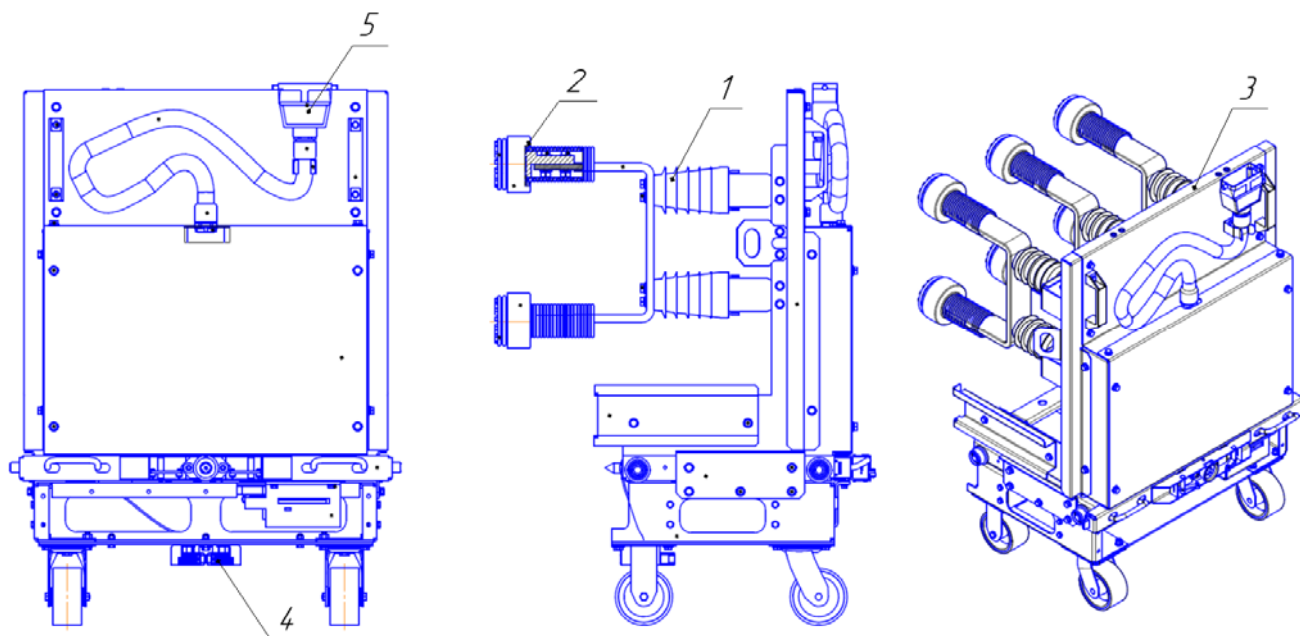


Рисунок 7 Выкатной элемент с разъединителем

1 – Полимерные опорные изоляторы; 2 – Подвижные контакты; 3 – Каркас выкатного элемента; 4 – Узел заземления выкатного элемента, 5 – Разъем

На раме выкатного элемента установлены с обеих сторон кронштейны, которые при вкатывании и выкатывании элемента управляют работой шторочного механизма.

Для обеспечения постоянного электрического контакта корпуса выкатного элемента с основанием шкафа на раме выкатного элемента закреплен узел заземления, самоустанавливающиеся элементы которого осуществляют непрерывный контакт в контрольном, рабочем и промежуточном положениях выкатного элемента.

Из ремонтного положения в контрольное выкатной элемент перемещается вручную.

Электрическая связь выкатных элементов и релейных шкафов осуществляется двумя либо одним штепсельными разъемами, подвижные части которых закреплены на концах металлорукавов, а неподвижные – на дне релейного шкафа. Надежность контактного соединения в штепсельном разъеме обеспечивается за счет пружинящей конструкции контактного гнезда розетки и плавающей конструкции контактной пары «гнездо-штырь». Соединение розетки с вилкой возможно только при совпадении шпоночного выступа со шпоночным пазом в корпусе вилки. Соединение и разъединение штепсельного разъема осуществляется воздействием оператора на вилку (усилие прикладывается с легким покачиванием вилки). Соединительная гайка должна свободно вращаться без приложения дополнительных усилий. Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений.

После вкатывания выкатного элемента из ремонтного положения в контрольное необходимо соединить или разъединить перед выкатыванием его из контрольного положения в ремонтное положение штепсельные разъемы вспомогательных цепей.

Внимание!

Соединение и разъединение штепсельных разъемов вспомогательных цепей выкатных элементов выключателей с электромагнитным приводом производить только при отключенном автомате цепей электромагнита включения привода.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.5.11. Блокировки

В соответствии со схемами блокировок приводы заземляющего разъединителя и выкатные элементы шкафов КРУ снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций.

В шкафах могут выполняться следующие виды блокировок:

- механическая;
- электромагнитная;
- смешанная.

Блокировки не допускают:

- перемещения выкатного элемента из контрольного в рабочее положение при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включения высоковольтного выключателя при нахождении выкатного элемента между рабочим и контрольным положениями;
- перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- включение заземляющего разъединителя при нахождении выкатного элемента в рабочем или промежуточном между рабочим и контрольным положениями;
- вкатывание и выкатывание выкатного элемента с разъединителем под нагрузкой (электромагнитная блокировка выкатных элементов СВ и СР);
- включение заземляющего разъединителя в шкафу секционного выключателя при рабочем положении выкатных элементов секционного разъединителя и секционного выключателя (электромагнитная блокировка);
- включение заземляющего разъединителя сборных шин секции при рабочем положении выкатных элементов шкафов ввода и (или) секционирования (электромагнитная блокировка);
- включения и отключения разъединителя трансформатора собственных нужд под нагрузкой (электромагнитная блокировка);
- вкатывание выкатного элемента шкафа ввода далее контрольного положения при включенных ножах заземления на сторонах ВН и СН подстанции (электромагнитная блокировка).

1.5.11.1. Блокировка выкатного элемента с заземляющим разъединителем, расположенными в одном шкафу, выполнена механической.

Блокировка не допускает включение заземляющего разъединителя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении или в промежуточном между рабочим и контрольным положениями и перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и промежуточное между ними положение, если заземляющий разъединитель включен.

Блокировочный кожух при нахождении выкатного элемента в рабочем положении или в промежуточном положении (между рабочим и контрольным положениями) исключает доступ съемной рукоятки к приводу заземляющего разъединителя.

При включенном заземляющем разъединителе установлена блокировка не допускающая перемещение выкатного элемента из контрольного положения.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.5.11.2. Блокировка между заземляющим разъединителем и выкатным элементом, расположенными в разных шкафах, выполняется с помощью механических или электромагнитных блокировочных замков.

1.5.11.3. Блокировка выкатного элемента с выключателем (разъединителем) выполняется как механической, так и электромагнитной.

Контакты путевого выключателя, толкатель которого поджимается в контрольном положении, используются в цепях электромагнитной блокировки.

Контакты обоих путевых выключателей могут использоваться для контроля положения выкатного элемента по цепям телемеханики.

1.5.11.4. Блокировка секционирования выполняется с помощью механических или электромагнитных блокировочных замков.

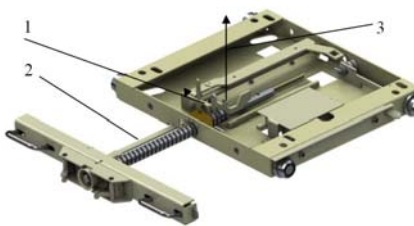
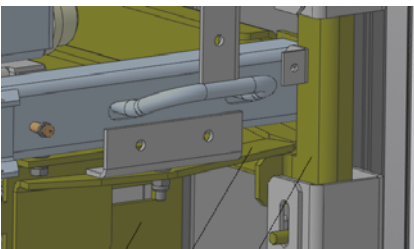
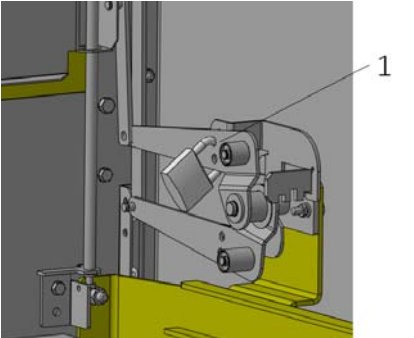
Таблица 4. Система встроенных блокировок

№	Наименование и описание блокировки	Тип	Объект блокировки
1	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.	Механическая	Выкатной элемент
2	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.	Механическая	Выкатной элемент
3	Блокировка перемещения тележки аппаратной из контрольного положения в рабочее при включенном заземлителе. Планка 1 упирается в направляющую 2 и блокирует опускание шторки 3 для установки рукоятки оперирования заземлителем 4	Механическая	Выкатной элемент, привод ЗР
4	Блокировка перемещения тележки аппаратной при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блокизамка. При отсутствии управляющего напряжения U на электромагнитной блокировке 1 кронштейн 2 зафиксирован и препятствует перемещению шторки 3, блокирующей отверстие для установки рукоятки оперирования выкатным элементом.	Электромагнитная	Выкатной элемент, дверь отсека выкатного элемента

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Подпись и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

5	<p>Блокировка оперирования выключателем при нахождении выкатного элемента вне контрольного или рабочего положений.</p> <p>Для механической блокировки: в промежуточном положении выкатного элемента блокировка 1 поворачивается при помощи планки 2 и воздействует на систему рычагов силового выключателя 3, который блокирует механизм включения. Электрическая блокировка основана на блок-контактах положения тележки аппаратной.</p>		Механическая	VF12
6	<p>Блокировка открывания двери отсека выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения.</p> <p>Вне контрольного положения рычаг кронштейна 1 выкатного элемента освобождает рычаг 2. Рычаг 2 под воздействием пружины фиксирует тягу 3, блокируя открытие двери отсека выкатного элемента.</p>		Механическая	Дверь отсека выкатного элемента
7	<p>Блокировка шторочного механизма навесным замком.</p> <p>Места установки замков 1. Диаметр дужки навесного замка должен быть не более 6 мм.</p>		Замковая	Шторочный механизм

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.6. Шинопроводы

Конструкцией КРУ-63-BLISS предусмотрены различные исполнения шинных вводов (линий) и шинных мостов между рядами шкафов КРУ как по электрическим параметрам, так и по конструктивным исполнениям.

Шинопроводы имеют широкий диапазон по длине и высоте установки.

Шинопровод в общем случае представляет собой закрытый металлический корпус с установленным оборудованием и шинами. В транспортном положении шинопровод разделен на участки, которые собираются на месте монтажа распределительного устройства.

Шинопроводы оборудованы клапанами разгрузки избыточного давления 1, 2 (Рисунок 8). Опционально контроль положения клапанов разгрузки может осуществляться конечными выключателями.

Обслуживание встроенного оборудования осуществляется через двери 3. Опционально двери могут быть оснащены предохранительными перегородками 4, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

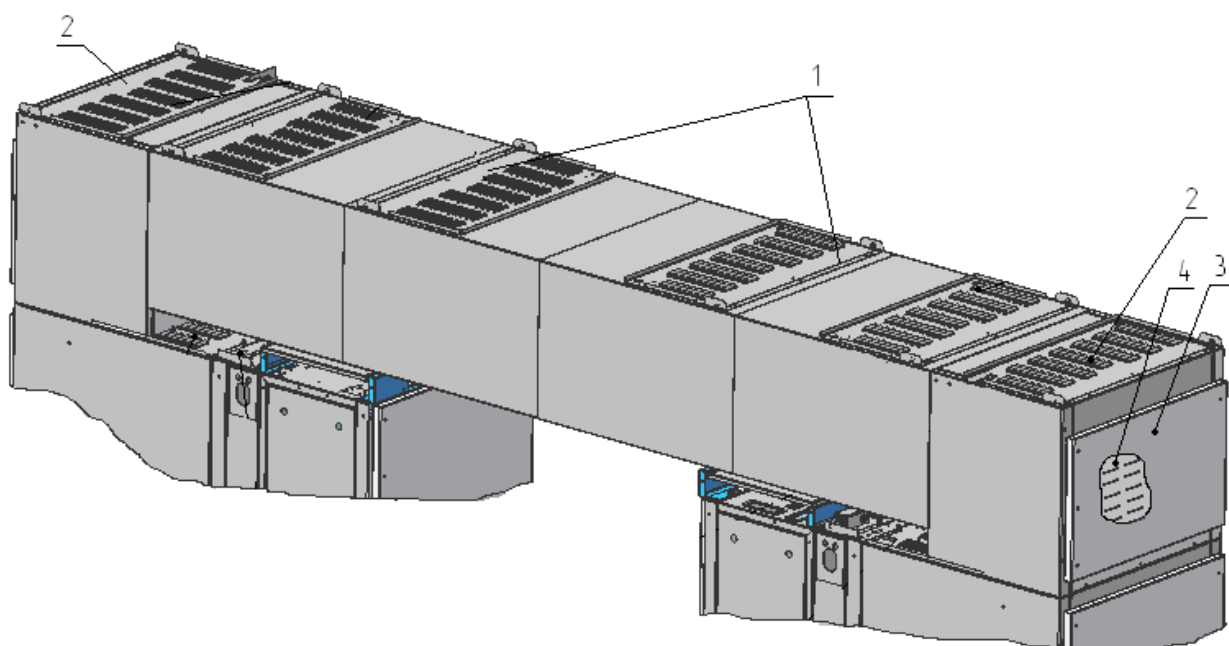


Рисунок 8 Шинный мост (шинопровод)

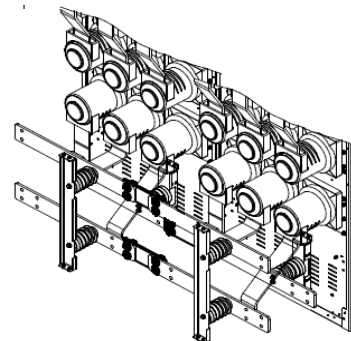
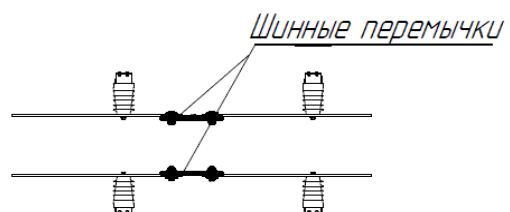
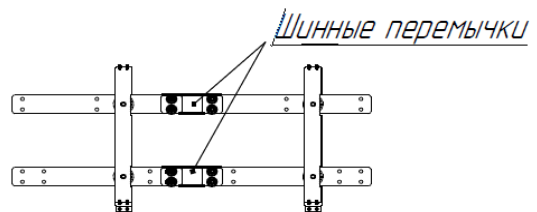
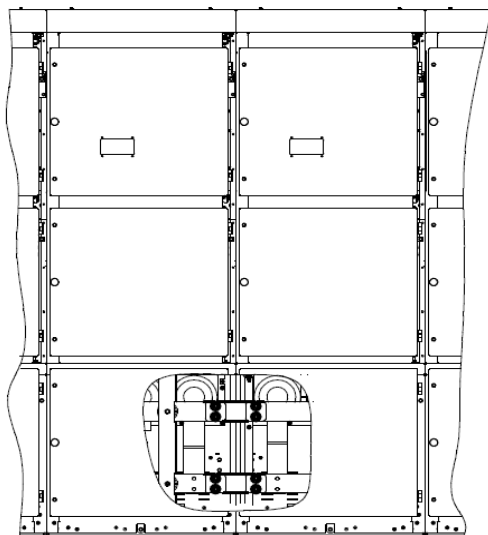
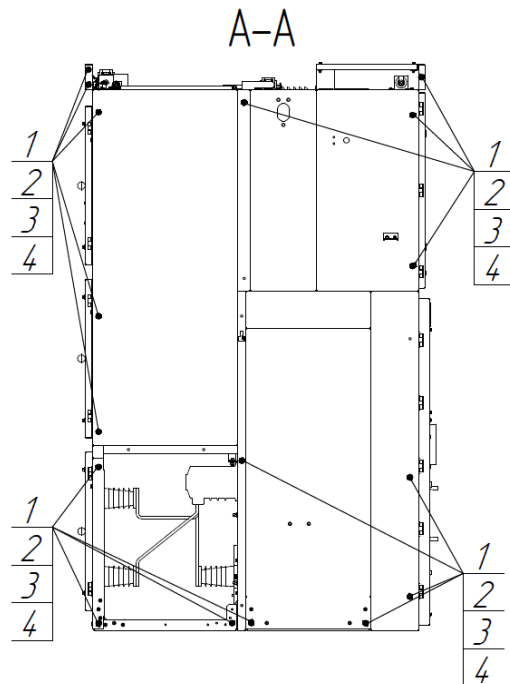
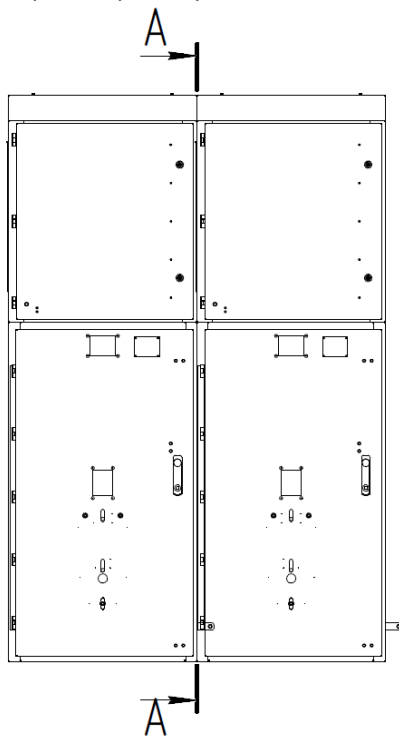
1 – Клапаны разгрузки избыточного давления; 2 – Клапаны разгрузки избыточного давления отсека ввода (вывода); 3 – Дверь; 4 – Предохранительная перегородка

Подпись и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.7. Стыковка шкафов

КРУ Стыковка шкафов КРУ-63-BLISS между собой предусмотрена с помощью болтовых соединений (Рисунок 9). Для стыковки по сборным шинам в комплекте поставки предусмотрены узлы установки шинных перемычек.



1 Изоляционные расстояния между токоведущими частями должны быть не менее 130 мм, токоведущими и нетокведущими не менее 120 мм.

2 Контактные поверхности шин протереть и покрыть тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6467-76 на ток 1000 А, и ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 на ток 1600 А

Рисунок 9 Стыковка шкафов КРУ
2-4 – Комплект для болтового соединения

Подпись и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.8. Принадлежности

В комплект поставки КРУ входят приспособления и принадлежности согласно ведомости ЗИП, отправляемой заказчику в составе комплекта технической документации.

Комплект ЗИП соответствует конкретному заказу.

Назначение и работа с входящими в ЗИП приспособлениями и принадлежностями приводится в настоящем руководстве.

1.9. Маркировка и пломбирование

На фасадной панели КРУ шкафа установлена паспортная табличка с основными сведениями о параметрах шкафа и номером заводского заказа.

На фасадных панелях шкафа и выкатного элемента и на задней двери отсека ввода (вывода) прикреплены таблички с порядковым номером шкафа в ряду распределительного устройства. В верхней части шкафа на наружной стороне лотка для проводов вспомогательных цепей предусмотрено место для нанесения надписей, указывающих назначение шкафа.

Для облегчения сборки при монтаже демонтированные элементы на время транспортирования КРУ имеют условную маркировку номером чертежа в соответствии со схемами монтажа и комплектовочными ведомостями на конкретные заказы.

Провода вспомогательных цепей маркированы в соответствии со схемами электрических соединений.

В КРУ предусмотрена возможность пломбирования цепей учета электроэнергии, выведенных на ряды зажимов в релейных шкафах.

Маркировка на таре содержит основные информационные и предупредительные надписи, конкретные манипуляционные знаки.

1.10. Упаковка

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

Выкатные элементы установлены в разобщенное положение и закреплены с помощью транспортного рычага и крепежных деталей в транспортном положении, штепсельные разъемы вспомогательных цепей разомкнуты, а выключатель переведен во включенное положение.

Эксплуатационная документация, прикладываемая к КРУ, упакована в влагонепроницаемый материал, и расположена в первом грузовом месте.

Транспортирование и перемещение отдельных мест производится только в вертикальном положении. Запрещается кантовать и бросать ящики. Захват тросом должен осуществляться в обозначенных местах.

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

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

2 Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения.

2.1.1. Во избежание дугового короткого замыкания при коммутации емкостного тока разъединяющими контактами выкатного элемента не допускается устанавливать в КРУ конденсаторы мощностью более 37,5кВАр.

2.1.2. Необходимо иметь ввиду, что применение вакуумных выключателей в распределительных устройствах, к которым подключены электродвигатели, возможна только при условии принятия специальных мер по снижению уровня коммутационных перенапряжений (установка ограничителей перенапряжений или R-C цепочек).

2.1.3. Помните, что полюса элегазовых выключателей заполнены элегазом SF₆ (гексофторид серы) избыточным давлением 1,5÷2,5 бар.

2.2. Подготовка изделия к использованию. Монтаж шкафов КРУ.

2.2.1. При монтаже КРУ соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в действующих «Строительных нормах и правилах», «Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

2.2.2. При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КРУ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности настоящей инструкции, действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (далее «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»).

2.2.3. К обслуживанию КРУ допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности, изучивший конструкцию и особенности эксплуатации КРУ-63-BLISS.

2.2.4. В конструкции КРУ-63-BLISS предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- все находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри шкафов со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;

- высоковольтные выключатели и их приводы, трансформаторы напряжения, трансформаторы собственных нужд, разъединители установлены на выкатных элементах, что позволяет производить ревизию и ремонт оборудования вне шкафов, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;

- при выкатывании выкатных элементов в ремонтное положение доступ к остающимся под напряжением токоведущим частям перекрывается автоматически действующими металлическими шторками, предусмотрена возможность запираания шторок в закрытом положении с помощью навесного замка;

- для наблюдения за состоянием встроенного в шкафы оборудования без снятия напряжения с главных цепей в задней двери предусмотрено окно либо опционально дверные проемы задних стенок снабжены предохранительными перегородками;

- шкафы КРУ оборудованы стационарными заземляющими разъединителями, что позволяет отказаться от установки переносных заземлений за исключением заземлений отсоединенных силовых кабелей.

Подпись и дата	
Инд.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						25

2.2.5. Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением устройства:

- демонтажа ограждений, блокировочных устройств, защитных шторок, а также производства каких-либо ремонтных работ на них;
- попыток вкатить или выкатить выкатной элемент с разъединяющими контактами или силовыми предохранителями под нагрузкой, вкатить или выкатить выкатной элемент с включенным выключателем;
- попыток открытия разгрузочных клапанов;
- попыток включения ТСН в сеть высокого напряжения или отключения его от сети при наличии нагрузки со стороны низкого напряжения.

2.2.6. После отключения выключателя убедитесь в отсутствии напряжения с помощью индикатора наличия напряжения.

2.2.7. При ремонтных работах на заземляющем разъединителе с быстродействующим механизмом срабатывания соблюдайте особые меры предосторожности. Во избежание повреждения не находитесь в зоне срабатывания разъединителя.

2.2.8. Соблюдайте правила пользования блокировочными замками: **Ключи из замков вынимайте только при полностью запертом замке.** При этом положение блокируемого элемента фиксируется, а вынутый ключ свидетельствует о выполнении данной операции и переносится оператором для отпираания следующего замка в соответствии со схемой блокировки.

2.2.9. При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила техники безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование.

2.2.10. При ремонтных работах на высоковольтных выключателях необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- во избежание случайной подачи импульса на включение или отключение разъедините штепсельные разъемы, соединяющие цепи вспомогательных соединений выкатного элемента с корпусом КРУ;
- в случае необходимости в приводах устанавливаются стопорные приспособления, препятствующие освобождению включающего и отключающего механизмов;
- силовые пружины приводов во избежание случайного включения (отключения) должны быть разгружены, то есть выключатель должен быть в отключенном положении, а включающие пружины пружинного привода не должны быть заведены.

2.2.11. Во избежание ложной работы автоматики не пользуйтесь кнопками ручного включения и отключения высоковольтного выключателя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении.

2.2.12. Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление или включайте заземляющие ножи только после проверки отсутствия напряжения в цепи. Обеспечивайте надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

2.2.13. Не проводите никаких работ на высоковольтных вводах силовых и измерительных трансформаторов, у которых не отсоединены или не закорочены выводы низкого напряжения.

2.2.14. При эксплуатации КРУ необходимо иметь ввиду, что при снятии напряжения конденсаторы, от которых релейной защитой отключаются в некоторых схемах вы-

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

ключатели ввода, длительное время сохраняют заряд на обкладках, поэтому при проведении ремонтных и профилактических работ их следует разрядить переключателем на сигнальную лампу и тем же переключателем замкнуть накоротко.

2.2.15. Не курите и не пользуйтесь открытым огнем в помещении КРУ при работах, связанных с применением огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов. Содержите помещение КРУ в надлежащем порядке. Не допускайте складирования предметов, не предусмотренных конструкцией КРУ, а также установки не предусмотренных проектом отопительных и других приборов.

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

2.2.17. Подготовка к монтажу:

2.2.17.1. Перед установкой шкафов КРУ должны быть закончены все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение.

2.2.17.2. Проверьте соответствие фундаментов для КРУ проектной документации. Обратите внимание на качество верхней плоскости фундамента, которая должна быть строго горизонтальна.

Распаковку и монтаж шкафов КРУ производите только после проверки строительной части на соответствие проекту.

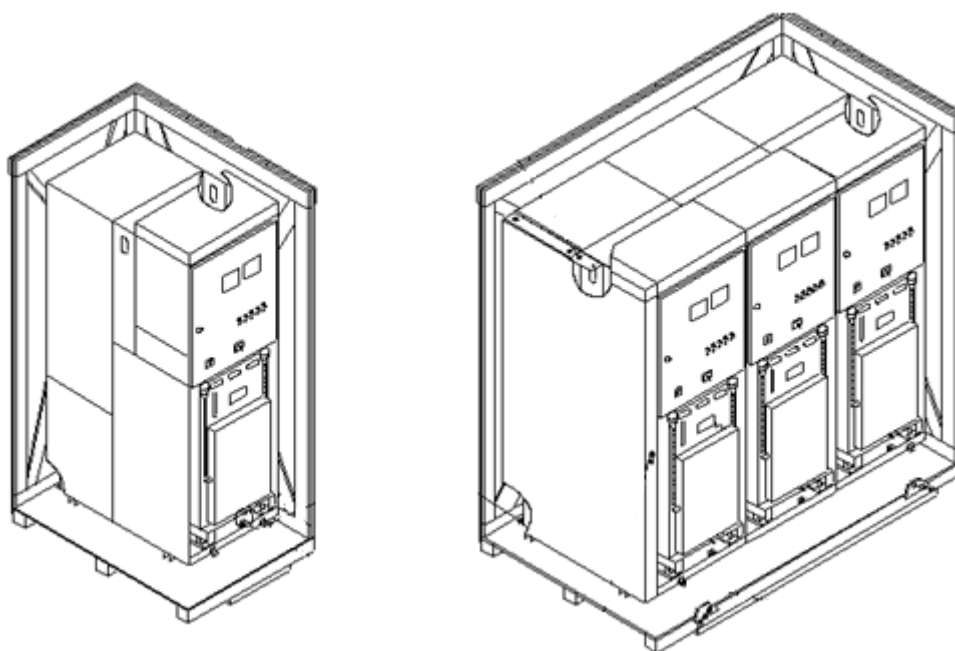


Рисунок 10 Транспортное крепление выкатных элементов

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2.18. Рекомендации

- Транспортируйте шкафы к месту установки в упакованном виде. При распаковке и монтаже следите за маркировкой элементов КРУ.
 - Распакуйте шкафы, начиная с боковых щитов.
 - При монтажных работах использовать элементы крыши шкафа в качестве опоры не рекомендуется. Для обеспечения безопасности работ вверху шкафа используйте дополнительный настил из подсобных материалов.
 - Установите шкаф на закладные основания в соответствии с планом расположения шкафов КРУ конкретного заказа. Для подъема шкафа используйте транспортные отверстия в боковых стенках. При установленной торцевой панели на шкафу (крайние шкафы распределительного устройства) доступ к транспортному отверстию осуществляется через крышку 5 (Рисунок 9). К установке последующего шкафа приступайте после проверки правильности положения предыдущего.
 - Проверьте по всему периметру плотность прилегания рамы основания шкафа к плоскости фундамента. Если между рамой и плоскостью фундамента имеются щели, то подложите между ними подкладки. Помните, что неплотное прилегание рамы шкафа к плоскости фундамента приведет к перекосу шкафа и, следовательно, к нарушению нормальной работы КРУ.
 - При установке последующего шкафа КРУ на фундамент:
 - состыкуйте между собой шкафы (блоки шкафов) согласно Рисункам 9.
 - прикрепите шкаф к фундаменту.
 - После окончательной установки шкафов КРУ-63-BLISS на фундамент:
 - обеспечьте надежный электрический контакт между всеми рамами основания шкафов и контуром заземления КРУ с помощью шинок заземления, используя болты, расположенные на передней и задней стороне основания (допускается заземление производить с помощью сварки);
 - демонтируйте элементы транспортного крепления выкатных элементов;
- 2.2.19.** Если шкафы секционирования стоят рядом в одном ряду, установите между ними шинные перемычки согласно приложенной к заказу конструкторской документации.
- 2.2.20.** Установите сборные шины блоков КРУ, прикрепив их к опорным изоляторам в последовательности А, В, С. Следите, чтобы при монтаже шин не возникали усилия, способные привести к поломке опорных изоляторов или их смещению. Соедините сборные шины состыкованных блоков между собой в следующей последовательности:
- очистите с помощью органических растворителей контактные поверхности сборных шин и шинных перемычек от грязи и консервационной смазки. Механическая зачистка контактных поверхностей с защитным металлическим покрытием недопустима, так как будет повреждено покрытие, а затем покройте вновь контактные поверхности шин слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ей равноценной;
 - установите шинные перемычки на все фазы сборных шин. При этом надо иметь ввиду, что для сборных шин и перемычек, выполненных из алюминия, для обеспечения стабилизации величины электрического сопротивления контактов под головки болтов и под гайки, соединяющие сборные шины, должны устанавливаться увеличенные шайбы (наружный диаметр 36мм) и под гайку тарельчатая пружина. На сборных шинах

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						28

и перемычках, выполненных из меди, в указанных местах устанавливаются обычные плоские шайбы (наружный диаметр 24 мм) и пружинная шайба (шайба Гровера). Момент затяжки каждого болта должен быть равен $40 \pm 2 \text{ Нм}$ ($408 \pm 20,5 \text{ кг.см}$).

Полный набор деталей и узлов, необходимый для стыковки блоков как по сборным шинам, так и по шкафам секционирования, поставляется заводом совместно с КРУ.

2.2.21. Установите, если есть по проекту, шинопровод воздушного ввода, отходящих воздушных линий, между рядами шкафов распределительного устройства. Соедините шины шкафа и блока шинопровода в последовательности, указанной в п.2.2.19.

2.2.22. Произведите монтаж и разводку электрических кабелей в шкафах. Концы кабелей (высокого и низкого напряжения), по которым извне случайно может быть подано напряжение, заземлите и к зажимам или аппаратным вводам КРУ, пока не присоединяйте. Уплотните в КРУ отверстия для прохода кабелей так, чтобы исключить попадание через них внутрь шкафов мелких животных.

2.2.23. Выполните монтаж вспомогательных цепей, не подключенных на время транспортирования шкафов КРУ, в соответствии с монтажной схемой шкафа. Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже 15°C .

2.2.24. Проверьте наличие и сделайте контрольную затяжку всех болтовых соединений конструкции КРУ, а также болтовых креплений встроенного оборудования к металлоконструкциям КРУ.

Доступ к оборудованию, установленному в отсеках ввода и сборных шин, осуществляется через двери в задних стенках шкафов КРУ.

2.2.25. Установите демонтированные на время транспортирования лампы освещения, сигнальные лампы и колпачки сигнальной аппаратуры, амперметры и вольтметры.

2.2.26. Монтаж при расширении действующих подстанций производите с учетом типа расширяемых КРУ.

2.2.26.1. Стыковка КРУ-63-BLISS с действующим КРУ той же серии:
Снимите торцевую панель действующего КРУ. Провода фототиристора, установленного на торцевой панели, отключите от соответствующих клемм в релейном шкафу и удалите. Сохраняйте крепежные детали – они необходимы для последующего монтажа. При необходимости демонтируйте часть трассы с лотками для проводов вспомогательных цепей. Установите шкафы на фундамент с соблюдением требований п. 2.2.18. Состыкуйте по периметру стенки действующего и монтируемого КРУ согласно Рисунку 10. Установите и закрепите торцевую панель. Подключите провода от релейного шкафа к фототиристорам дуговой защиты сборных шин. Обратите внимание на соблюдение полярности при подключении фототиристора.

2.2.26.2. Стыковку КРУ-63-BLISS с действующими КРУ других серий выполняйте с помощью переходных шкафов согласно схемам монтажа, поставляемых заводом в комплекте эксплуатационной документации.

Подпись и дата	
Инд.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						29

2.3. Подготовка КРУ к работе после монтажа. Пусконаладочные работы

2.3.1. Проверку, настройку и испытания КРУ-63-BLISS следует выполнять в объеме и в соответствии с проектом, требованиями СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.05-84, действующими ПУЭ, указаниями настоящего руководства и руководств на встроенное оборудование.

2.3.2. Осмотрите шкафы, встроенное оборудование. Очистите от загрязнения элементы конструкций, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях. Удалите консервационную смазку с эпоксидных поверхностей литых трансформаторов тока и напряжения, с контактных поверхностей предохранителей и наружных выводов проходных изоляторов ветошью, смоченной Уайт-спиритом, затем протрите их чистым обтирочным материалом. Протрите сухим обтирочным материалом стекла смотровых окон выкатного элемента. Восстановите смазку на трущихся поверхностях. При ревизии встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования руководствуйтесь руководствами по эксплуатации на это оборудование. При необходимости нанесите надписи, указывающие назначение шкафа на лицевой поверхности лотка, расположенного в верхней части шкафа.

2.3.3. Проведите операции перемещения выкатных элементов.

Выкатные элементы должны свободно вкатываться из ремонтного положения в контрольное и рабочее и выкатываться обратно. При этом максимальное усилие на рычаге перемещения должно возникнуть только в конце движения элемента из контрольного положения в рабочее. При перемещениях выкатные элементы должны четко фиксироваться в контрольном и рабочем положениях.

Проверьте функционирование механизма фиксации выкатных элементов путем перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно. При расфиксировании выкатного элемента механизм должен освободить толкатель конечного выключателя, соответствующего рабочему или контрольному положению выкатного элемента (переключить контакты конечного выключателя).

Переключение контактов проверить прозвонкой соответствующих цепей контактов на клеммнике для каждой конкретной схемы.

2.3.4. Проверьте исправность блокировки, предотвращающей включение высоковольтного выключателя, когда выкатной элемент находится в промежуточном положении, между контрольным и рабочим, а также выкатывание выкатного элемента из рабочего положения при включенном выключателе.

2.3.5. Проверьте исправность блокировки, предотвращающей вкатывание выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземляющем разъединителе, а также включение заземляющего разъединителя при рабочем положении выкатного элемента или промежуточном между рабочим и контрольным положениями.

2.3.6. Проверьте работу шторочного механизма пятикратным вкатыванием элемента до зафиксированного рабочего положения и выкатыванием его в ремонтное положение. Шторки при этом должны открываться и закрываться плавно, без заеданий и перекосов.

2.3.7. При необходимости выполните регулировку шторочного механизма.

2.3.8. Проверьте работу заземляющего разъединителя его пятикратным включением и отключением с помощью ручного привода.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						30

2.3.9. Проверьте работу механической блокировки выкатного элемента секционного выключателя с разъединительным элементом шкафов секционирования.

2.3.10. Проверьте работу механической блокировки выкатного элемента секционного выключателя с разъединительным элементом шкафов секционирования.

2.3.11. Проверьте электромагнитные блокировки на соответствие схемам блокировок конкретного заказа.

2.3.12. Проверьте работу разгрузочных клапанов избыточного давления выхлопных газов короткого замыкания, которые должны обеспечивать свободное открывание и закрывание и срабатывание соответствующих конечных выключателей.

При необходимости отрегулируйте срабатывание конечных выключателей путем смещения конечных выключателей в овальных отверстиях. При открывании разгрузочного клапана должен освободиться толкатель соответствующего конечного выключателя.

2.3.13. Проверьте вспомогательные цепи, смонтированные на месте монтажа и выполненные на заводе на их соответствие электрическим схемам конкретного заказа.

2.3.14. Произведите настройку датчиков температуры в устройстве автоматического включения обогрева счетчиков в релейных шкафах при отрицательных температурах.

2.3.15. Проверьте срабатывание датчиков дуговой защиты с помощью лампы-вспышки.

2.3.16. Подготовьте встроенное оборудование (высоковольтные выключатели, трансформаторы напряжения и т. д.) к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей этого оборудования.

2.3.17. Измерьте переходное сопротивление узла заземления выкатных элементов. Сопротивление измеряйте между каркасом элемента и корпусом шкафа. Величина не должна превышать 0,1 Ом. Измерение производите дважды при рабочем и контрольном положениях выкатных элементов.

2.3.18. Испытайте высоковольтную и низковольтную изоляцию в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Объемами и нормами испытания электрооборудования», при этом на время испытания кронштейны с ограничителями перенапряжения должны быть демонтированы.

Измерьте перед испытанием сопротивление изоляции главных цепей шкафа мегаомметром на напряжение 2,5кВ.

Внимание: При испытании электрической прочности изоляции шкафов с трансформаторами с облегченной изоляцией ТСКС, ТЛС испытательные напряжения должны быть снижены на 10%, при приемо-сдаточных испытаниях КРУ трансформаторы на напряжение 6 кВ испытаны напряжением величиной 15,4 кВ, а на напряжение 10кВ напряжением величиной 21,6 кВ.

2.3.19. Ввод в промышленную эксплуатацию вновь смонтированного и испытанного распределительного устройства производится согласно действующим положениям.

Подпись и дата	
Инд.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2.4. Использование изделия

2.4.1. Проверьте правильность присоединений воздушных линий к проходным изоляторам шинных вводов и концов силовых кабелей к шкафам КРУ в соответствии со схемой опробования устройства (схема опробования КРУ составляется при его приеме-сдаче в эксплуатацию). Концы неприсоединенных кабелей должны быть отведены на безопасное расстояние от токоведущих частей и на них должно быть наложено переносное заземление.

2.4.2. Убедитесь в том, что:

- в высоковольтных отсеках отсутствуют посторонние предметы;
- высоковольтные выключатели на выкатных элементах отключены;
- навесные замки шторочных механизмов сняты, а шторы закрыты;
- заземляющие разъединители отключены и зафиксированы в этом положении, а съемные ручки приводов заземляющих разъединителей сняты и вставлены в отверстия специальных держателей на торцевых стенках распределительного устройства.
- разгрузочные клапаны избыточного давления газов закрыты;
- двери задних стенок шкафов КРУ закрыты и закреплены болтовыми соединениями.

2.4.3. Установите выкатные элементы в рабочее или контрольное положение согласно схеме опробования КРУ под напряжением.

2.4.4. Соблюдайте правила оперирования выкатными элементами:

3.4.4.1 Вкатите выкатной элемент вручную в контрольное положение, в котором элемент автоматически фиксируется с помощью фиксатора.

3.4.4.2 Соедините штепсельные разъемы вспомогательных цепей. Если на выкатном элементе установлен выключатель с электромагнитным приводом, соединения или разъединение штепсельных разъемов вспомогательных цепей производите только при выключенном автомате цепей электромагнита включения привода.

3.4.4.3 Закройте дверь отсека ВЭ, перемещая с помощью рычага перемещения, вкатите его в рабочее положение.

3.4.4.4 Выкатывание элемента из рабочего положения в контрольное и ремонтное положения производится в обратной последовательности. При выкатывании из рабочего положения в контрольное убедитесь в том, что выключатель отключен.

3.4.4.5 Не вкатывайте элемент резким толчком или с разгона. Затруднения при вкатывании элемента свидетельствуют о наличии в шкафу неустранимого дефекта.

2.4.5. Соблюдайте правила оперирования заземляющими разъединителями. Оперирование разъединителем допускается только в ремонтном и контрольном положении выкатного элемента и не допускается при рабочем положении элемента. Перед включением заземляющего разъединителя убедитесь в отсутствии напряжения на заземляемом участке цепи. Конструкцией КРУ предусмотрена возможность доступа в высоковольтные отсеки через двери в задних стенках шкафа.

2.4.6. Во избежание перегрева и выхода из строя аппаратуры в релейных шкафах не допускайте длительной работы нагревательных элементов в неавтоматическом режиме.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3 Техническое обслуживание

3.1. Техническое обслуживание шкафов КРУ-63-BLISS заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических сетей и подстанций». Проведение всех ремонтов и осмотров оформляйте записями в эксплуатационной документации или актами, где должны быть приведены перечни выявленных и устраненных дефектов.

3.2. При проведении планового осмотра шкафов КРУ-63-BLISS:

3.2.1 Проверьте состояние распределительного устройства, в том числе:

- исправность крыши, отсутствие следов течи, состояние кабельных каналов;
- исправность дверей и запирающих устройств;
- исправность освещения и присоединений КРУ к контуру заземления подстанции;
- наличие средств пожаротушения.

3.2.2 Визуально проверьте наличие и уровень масла, отсутствие выбросов и следов течи масла на маслonaполненном оборудовании и под ним.

3.2.3 Проверьте внешним осмотром состояние высоковольтной изоляции, убедитесь в отсутствии видимых дефектов, короны и разрядов.

3.2.4 Осмотром убедитесь в отсутствии признаков перегрева аппаратов и токоведущих частей.

3.2.5 Обратите внимание на показания измерительных приборов, характеризующих нагрузку, напряжение, состояние электрооборудования КРУ.

3.2.6 Проверьте сохранность пломб на крышке цепей учета электроэнергии.

3.2.7 Проверьте состояние лакокрасочных и других защитных покрытий оболочки и металлоконструкции КРУ.

3.2.8 Проверьте исправность и работоспособность устройств обогрева, а также аппаратуры автоматического управления ими.

3.2.9 Проверьте исправность сигнализации.

3.2.10 Осмотр встроенного оборудования производите в соответствии с руководствами по эксплуатации на это оборудование.

Внимание: При осмотре встроенного оборудования без снятия с него напряжения категорически запрещается демонтировать установленные в дверных проемах задних стенок шкафов КРУ защитные перегородки и производить в шкафах какие-либо ремонтные и другие операции.

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

4 Текущий ремонт шкафов КРУ

4.1. При проведении текущего ремонта шкафов КРУ-63-BLISS выполняется осмотр КРУ, устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации устройства и занесенные в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

- проверка состояния и чистка всей высоковольтной изоляции;
- проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева, устранение выявленных дефектов, при необходимости ошиновка отсоединяется, контактные соединения зачищаются или промываются органическим растворителем и смазываются смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другими с аналогичными свойствами;

Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими способами не допускается.

- проверка и ремонт механизма доводки и фиксации выкатного элемента, возобновление смазки механизма перемещения;
 - проверка и ремонт шторочного механизма и узла заземления выкатного элемента;
 - проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;
 - проверка и ремонт блокировок;
 - восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов. В качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-809 или другие консистентные смазки с нижним пределом рабочих температур не выше минус 25°C;
 - проверка наличия и исправности заземления всего встроенного в КРУ оборудования;
 - проверка срабатывания датчиков дуговой защиты;
 - проверка состояния штепсельных разъемов и контактов вспомогательных цепей;
 - проверка состояния и надежности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтянуть крепежные соединения;
 - проверка состояния крыши, стен пола и дверей распределительных устройств;
 - проверка отсутствия коррозии, влаги;
 - проверка исправности резервных элементов (при наличии таковых);
 - испытание изоляции в соответствии с действующими правилами;
 - ремонт и испытание встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования в соответствии с руководствами по эксплуатации на это оборудование.
- 4.2. При проверке состояния изоляции обращайте внимание:
- на исправность установленных на шинном вводе проходных изоляторов, на герметичность их установки (отсутствие мест протекания воды через фланцевые соединения);
 - на достаточность изоляционных воздушных промежутков;
 - на качество изоляционной поверхности изоляторов и аппаратов (отсутствие сколов, трещин, чистоту).

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

4.3. При ремонте разъединяющих (втычных) контактов, не имеющих гальвано-покрытий, тщательно зачистите на контактных поверхностях все надиры, наплывы, следы электрической дуги и прочие дефекты. Покройте контактные поверхности тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другими с аналогичными свойствами.

Проверьте величину усилия контактного нажатия разъёмных контактов главной цепи.

Поверхности контактов, имеющих покрытие серебром или припоями, промыть органическим растворителем и смазать.

4.4. При проверке срабатывания датчиков дуговой защиты обращайтесь внимание на чистоту рабочей поверхности датчиков.

4.5. После проведения ремонта шкафов КРУ, они должны быть подвергнуты испытаниям по нормам, установленным «Правилами устройства электроустановок».

4.6. Запрещается проведение каких-либо ремонтных работ без снятия напряжения с главных и вспомогательных цепей КРУ. Все высоковольтные шинные и кабельные вводы (линии), подведенные к шкафам КРУ должны быть закорочены и заземлены.

4.7. Проверка электрического сопротивления участка главной цепи с разъёмными контактными соединениями шкафов КРУ-63-BLISS выполняется согласно Рисунку 11. Измерение электрического сопротивления участка токоведущего контура главной цепи с выкатным элементом производить при включенном выключателе для каждой фазы отдельно на участке между точками, указанными на Рисунке 11.

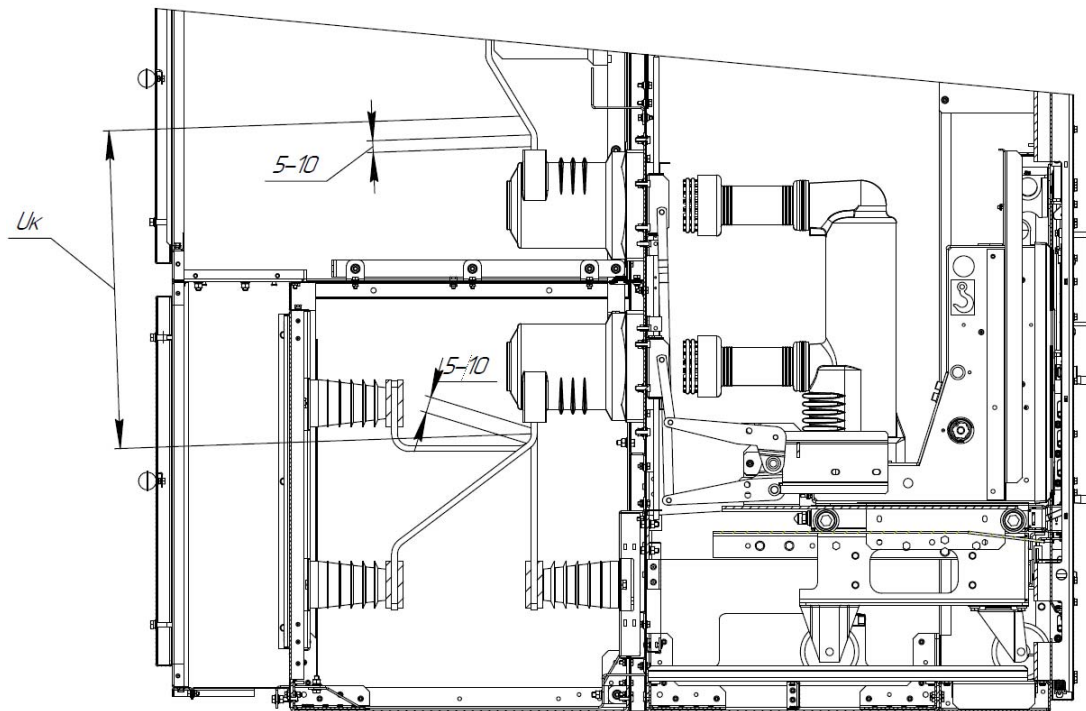


Рисунок 11 Проверка электрического сопротивления

Перед каждым измерением следует производить не менее трех включений и отключений разъёмных контактных соединений испытываемой цепи, включая высоковольтный выключатель, установленный на выкатном элементе. Электрическое сопротивление для шкафов на 630 ÷ 1600 А не должно превышать 120 мкОм, для шкафов на 2000 А не должно превышать 50 мкОм.

Подпись и дата	
Интв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подпись и дата	
нв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Проверку проводить не реже одного раза в пять лет и после каждого аварийного отключения высоковольтного выключателя. В случае превышения значений электрического сопротивления провести замену контактов.

4.8. Техническое обслуживание аппаратов, установленных в КРУ-63-BLISS производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации каждого аппарата. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

5 Характерные неисправности и методы их устранения

Таблица 5

Наименование, внешние проявления и признаки неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Выкатной элемент		
1 Элемент не доходит до контрольного положения.	Ламели заземляющего узла элемента не попадают на неподвижный нож заземления на основании шкафа.	Отрегулируйте положение узла заземления выдвигного элемента.
2 Выкатной элемент не доходит до фиксированного рабочего положения.	Не совпадают подвижные и неподвижные разъединяющие контакты, нарушена их соосность.	Проверьте соосность втычных контактов, устраните неисправность.
3 Заедание при движении выкатного элемента.	Ослабло крепление панели заземляющего контакта элемента. Контакт встал на перекос. Перекос элемента относительно направляющих.	Закрепите контакт. Элемент выкатить и закатить вновь, соблюдая его положение относительно направляющих и ограничителей.
Разъединяющие (втычные) контакты		
4 Перегрев контактов	Ослабли пружины контактных ламелей	Замените неисправные пружины
5 Деформация, смятие контактов или повреждение проходных изоляторов.	Несоосность подвижных и неподвижных контактов; неправильное оперирование выкатным элементом.	Устраните несоосность контактов; соблюдайте правила оперирования выкатным элементом.
Штепсельный разъем		
6 Несовпадение контактов.	Деформация элементов разъема в результате небрежной стыковки его частей.	Замените поврежденные элементы штепсельного разъема.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

6 Транспортирование и хранение

6.1. Транспортирование шкафов КРУ может осуществляться железнодорожным, водным и автомобильным транспортом в упаковке предприятия-изготовителя (ящиках) с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов. Величина массы изделия вместе с упаковкой (брутто) и расположение центра тяжести указаны на заводской упаковке.

6.2. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо строго выполнять требования предупредительных знаков, нанесенных на упаковке («ВЕРХ», «НЕ КАНТОВАТЬ», «ОСТОРОЖНО. ХРУПКОЕ», «МЕСТА СТРОПОВКИ»).

6.3. Крепление груза (ящиков со шкафами) должно производиться в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта, и «Техническими условиями по погрузке и креплению грузов».

6.4. Погрузочно-разгрузочные работы должен производить персонал, прошедший специальную подготовку по выполнению указанных операций.

6.5. Шкафы КРУ-63-BLISS, шинопроводы должны храниться в упакованном виде в закрытых помещениях или под навесом, защищающих их от воздействия атмосферных осадков. Шкафы КРУ и другие элементы должны распаковываться непосредственно перед началом монтажа.

6.6. Срок хранения до переконсервации - не более одного года.

6.7. Консервирующая смазка снимается ветошью, смоченной бензином БР-1 «Галоша», или другими органическими растворителями.

6.8. Переконсервацию контактных поверхностей, трущихся частей, механизмов, поверхностей табличек производить смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 или ее заменяющей.

6.9. Часть элементов конструкции ячеек и вспомогательных конструкций на время транспортировки демонтируется ввиду невозможности транспортировать их в составе изделия или же с целью обеспечения сохранности данных элементов. Ниже приведен перечень узлов и оборудования, которое поставляется отдельно и требует монтажа на объекте:

- трансформаторы тока нулевой последовательности;
- патроны высоковольтных предохранителей;
- комплекты для монтажа междушкафных связей (МШС);
- сборные шины при поставке ячеек по отдельности (сборные шины устанавливаются при поставке ячеек блоками по две-три ячейки, в ячейках глухого ввода)*;
- узлы стыковки по сборным шинам;
- узлы стыковки по секционированию*;
- узлы стыковки вводных ячеек и ячеек ТН, ТСН*;
- узлы установки трансформаторов напряжения для кабельных ячеек*;
- шинные мосты, шинные ввода*;
- шинные перемычки;
- шинные вставки стыковки вводных ячеек и ячеек ТН, ТСН*;
- шинные вставки по сборным шинам, секционированию*;
- блоки подключения силового кабеля сверху шкафа, блоки подключения силового кабеля снизу вне шкафа*;

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
нв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- узлы стыковки с силовым трансформатором или ячейками других производителей;
- узлы установки вентиляторов для ячеек ТСН*;
- кабельные перемычки;
- трасса кабельных лотков;
- узлы прокладки и крепления силовых кабелей;
- иные элементы, которые по объективным причинам не могут транспортироваться в составе ячеек.

*При поставке ячеек в составе блоков электротехнического модуля указанные элементы устанавливаются в пределах блока.

нв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РТФВ.000412.004 РЭ

7 Утилизация

7.1. При утилизации элегазового выключателя (при наличии) необходимо принять меры предосторожности, обеспечивающие безопасность персонала, так как полюса выключателя заполнены элегазом SF₆ (гексофторид серы) избыточным давлением 0,5÷1,5 бар. Продукты распада элегаза являются токсичными.

7.2. С целью исключения повреждения персонала при демонтаже пружин заземляющего разъединителя с быстродействующим механизмом срабатывания соблюдайте особые меры предосторожности.

7.3. Основные утилизируемые узлы и детали, выполненные из цветных металлов, и их масса указаны в паспорте на изделие.

7.4. Сведения по утилизации и количеству цветных металлов, содержащихся в комплектующих изделиях, даны в руководствах по эксплуатации на эти изделия.

нв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	РТФВ.000412.004 РЭ	Лист
						39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

