

ОКП 34 1471

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ПКП «ЗАВОД СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТУРЫ»

_____ А.В.Иванов

"__" _____ 2011 г.

**КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ
УСТРОЙСТВО СЕРИИ КРУ-2-10 м
НАПРЯЖЕНИЕМ 6÷10 КВ**

Руководство по эксплуатации

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Дата введения "__" _____ 2011 г.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1 Назначение	3
2 Технические данные.....	4
3 Состав изделия.....	6
4 Устройство и работа шкафов КРУ	6
5 Шкафы на номинальные токи 2000А, 2500А, 3150А	8
6 Устройство и работа составных частей шкафа КРУ	8
7 Монтаж эпоксидных кабельных заделок	13
8 Маркировка, консервация и упаковка	14
9 Общие указания по эксплуатации	15
10 Указания мер безопасности.....	16
11 Порядок установки и монтаж	17
12 Подготовка к работе	19
13 Регулирование	19
14 Характерные неисправности и методы их регулирования	20
15 Техническое обслуживание и ремонт	23
16 Правила хранения	24
17 Транспортирование	24
Приложение А	
Альбом рисунков.....	25
Приложение Б	
Схемы главных цепей шкафов КРУ серии КРУ-2-10м	39

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

						ЗСЭА.674551.002 РЭ									
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
						<i>Разраб.</i>		<i>Белов</i>					Лит.	Лист	Листов
						<i>Пров.</i>		<i>Шишов</i>					А	2	42
						<i>Гл. констр.</i>		<i>Иванов</i>					ООО «ПКП «ЗСЭА»		
						<i>Н.контр.</i>		<i>Макаров</i>							
													КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО СЕРИИ КРУ-2-10м НАПРЯЖЕНИЕМ 6÷10 кВ Руководство по эксплуатации		

Настоящее руководство по эксплуатации ЗСЭА.674551.002 РЭ содержит сведения об устройстве, конструкции, указания по монтажу и эксплуатации, хранению и транспортированию комплектного распределительного устройства (в дальнейшем КРУ) серии КРУ-2-10м и является основным руководящим документом, определяющим объем, периодичность и порядок работ по техническому обслуживанию КРУ.

Выполнение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.

1. Назначение

Устройства комплектные распределительные серии КРУ-2-10м предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частоты 50 и 60 Гц и номинальным напряжением 6 и 10 кВ для системы с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью и соответствуют техническим условиям ЗСЭА.674551.002 ТУ.

Структура условного обозначения шкафов КРУ серии КРУ-2-10м



Примеры условных обозначений:

Устройство КРУ-2-10м с вакуумным выключателем номинальным током 1600 А, током термической стойкости 20 кА, климатического исполнения УЗ:

«КРУ-2-10м-20УЗ ЗСЭА.674551.002 ТУ».

Устройство КРУ-2-10м с вакуумным выключателем номинальным током 2500 А, током термической стойкости 31,5 кА, климатического исполнения ТЗ:

«КРУ-2-10м-31,5ТЗ ЗСЭА.674551.002 ТУ».

При заказе КРУ-2-10м, предназначенного для электрических сетей частоты 60 Гц, дополнительно в технических требованиях должна указываться частота.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

2. Технические данные

2.1 Основные параметры и характеристики

2.1.1 Основные параметры КРУ-2-10м должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение (линейное), кВ при частоте 50 Гц (для исполнения УЗ) при частоте 60 Гц (для исполнения ТЗ)	6; 10 6,6 ;11
2 Номинальное рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
3 Номинальный ток главных цепей, А при частоте 50 Гц при частоте 60 Гц	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 630; 1250; 2500
4 Номинальный ток сборных шин, А при частоте 50 Гц при частоте 60 Гц	1000*; 1600; 2000; 2500; 3150 800*; 1250; 1600; 2500
5 Номинальный ток отключения встроенного в КРУ выключателя, кА	20; 25; 31,5;
6 Ток термической стойкости (трехсекундный ток), кА	20; 31,5;
7 Ток электродинамической стойкости, кА	51; 81;
8 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: постоянного тока переменного тока	110; 220 220
9 Номинальная мощность встраиваемых трансформаторов собственных нужд, кВА	40, 145
Примечание - * выполняется на электродинамические стойкости 51 кА	

2.1.2 Габаритные, установочные размеры КРУ-2-10м должны соответствовать указанным в приложении А.

2.1.3 Номинальные значения климатических факторов – по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1
При этом:

- диапазон температуры окружающего шкафа КРУ воздуха принимается:
 - а) от минус 5 до плюс 40 0С – для шкафов КРУ без установки подогревателей в их отсеке;
 - б) от минус 25 до плюс 40 0С – для шкафов КРУ с установкой электроподогревателей в релейном шкафу;

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист

4

- тип атмосферы II (промышленная) по ГОСТ 15150;
- высота над уровнем моря — не более 1000 м;
- окружающая среда не должна быть взрывоопасной, содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

2.2 Классификация исполнений шкафов КРУ.

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

Таблица 2

Наименование показателей	Исполнение
1 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	С нормальной изоляцией
2 Вид изоляции	Воздушная Комбинированная
3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами С изолированными шинами
4 Наличие выкатных элементов в шкафу	С выкатными элементами Без выкатных элементов
5 Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием
6 Вид линейных высоковольтных вводов (подсоединений)	Кабельные Шинные
7 Наличие дверей в отсеке выкатной тележки	Шкафы с дверями Шкафы без дверей
8 Вид управления	Местное Дистанционное
9 Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20
10 Вид основных шкафов	КВЭ – комплектный шкаф с масляным выключателем со встроенным электромагнитным приводом; КВП - комплектный шкаф с масляным выключателем со встроенным пружинным приводом; КВВ - комплектный шкаф с вакуумным выключателем; КТН - комплектный шкаф с трансформаторами напряжения; КРД - комплектный шкаф с разъемными контактами; КРВП - комплектный шкаф с разрядниками; КСБ - комплектный шкаф с кабельными сборками и кабельными перемычками; КА - комплектный шкаф комбинированный; КПК - комплектный шкаф с силовыми предохранителями; КШП - комплектный шкаф с шинными перемычками; КСТ- комплектный шкаф с силовыми трансформаторами; Ш – токопроводы.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
	Взам. ине.№
Ине.№ дубл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист

5

Примечания:

1. Шкафы кабельных сборок, шинных перемычек, с конденсаторами и разрядниками и другие могут быть выполнены без выдвижного элемента.

2. Степень защиты соответствует состоянию КРУ при закрытых дверях шкафов и релейных отсеков. При открытых дверях их степень защиты IP00 по ГОСТ 14254.

2.2.2 Шкафы КРУ выполняются по типовым схемам главных цепей, указанным в приложении Б и по типовым заводским схемам вспомогательных цепей, разработанным на основании согласованных с заводом типовых заданий.

3 Состав изделия

В состав изделия входят:

3.1 КРУ представляет собой набор отдельных шкафов с коммутационными аппаратами, приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами, соединенными между собой в соответствии со схемой электрической расположения, с запасными частями и принадлежностями.

3.2 Шкафы КРУ представляют собой отдельные конструктивные законченные элементы; в состав КРУ могут входить:

- шинные мосты для связи КРУ одной секции, расположенных в два ряда;
- шинные вводы от стены помещения распределительного устройства до шкафа ввода.

4 Устройство и работа шкафов КРУ

4.1 Ниже приводится описание конструкции шкафов КРУ с выключателем. Остальные типы шкафов (с трансформатором напряжения, с разрядниками, с силовыми трансформаторами и др.) имеют аналогичную конструкцию и отличаются, в основном, только конструкцией выкатного элемента.

Шкаф КРУ с выключателем (рис.А.1 приложение А) состоит из трех основных частей:

- корпус шкафа 18;
- выкатной элемент 15;
- релейный шкаф 17.

4.2 Корпус шкафа представляет собой сборную жесткую металлическую конструкцию, разделенную глухими металлическими и изоляционными перегородками на четыре отсека:

1) отсек сборный шин 1 образуется двумя стойками, верхней крышкой и нижней перегородкой и проходными изоляторами 3.

В отсеке сборных шин на опорных изоляторах 2 устанавливаются сборные шины с отпайками к верхним контактам розетки разъединителя 4. Сборные шины и отпайки окрашиваются в цвета, соответствующие фазировке. Фаза “А” окрашена в желтый цвет; “В” – в зеленый цвет; “С” – в красный цвет. Отпайки окрашиваются соответственно цветом сборных шин и устанавливаются, как правило, в последовательности А, В, С слева направо, если смотреть с фасадной стороны шкафа.

Осмотр и ревизия сборных шин и изоляторов шинного отсека (при снятом напряжении) производится сверху при открытой крышке;

2) Отсек верхних контактов розетки разъединителей образуется нижней перегородкой шинного отсека с проходными изоляторами, верхней изоляционной перегородкой 6, отсека трансформаторов тока и кабельных заделок и съёмной крышкой 5, устанавливаемой с задней стороны шкафа.

Верхние контакты розетки разъединителя устанавливаются на опорных изоляторах и соединяются с отпайками, пропущенными через проходные изоляторы из отсека сборных шин;

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. ине.№	
Ине.№ Дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗСЭА.674551.002 РЭ	Лист
						6

3) Отсек трансформаторов тока (линейный отсек)8 образуется перегородкой 6, съёмной крышкой 7, съёмной перегородкой между линейным отсеком, отсеком для выкатного элемента и боковыми листами обшивки шкафа.

В отсеке устанавливаются:

- а) трансформаторы тока типов ТОЛ-10; ТЛК-10; ТЛМ-10 и др.;
- б) трансформаторы тока типа ТЗЛМ; ТДЗЛК;
- в) ножи розетки разъединителя – 12;
- г) эпоксидные заделки силовых высоковольтных кабелей – 11;
- д) ножи заземляющие – 14;

В шкафах на номинальный ток 630А с трансформаторами тока типа ТЛМ-10 жилы кабеля присоединяются непосредственно к выводам трансформаторов, а с трансформаторами тока типа ТОЛ-10, ТЛК-10 для удобства присоединения жил кабеля к выводам трансформаторов тока присоединяются специальные уголки, к которым присоединяются жилы кабеля.

В шкафах на номинальный ток 1000А и 1600А в отсеке трансформаторов тока 8 устанавливается шинная сборка для подключения жил кабеля.

Шинная сборка устанавливается также на все номинальные токи до 1600А для осуществления секционных связей. В этом случае в боковых стенках шкафа делаются проёмы для выхода шин в правую, левую, либо в обе стороны одновременно;

4) Отсек для размещения выкатного элемента отделён от отсеков верхних и нижних контактов розетки разъединителей металлическим съёмным листом и шторками, открывающимися при вкатывании выкатного элемента в рабочее положение.

В нижней части отсека расположены уголки-рельсы для направления движения выкатного элемента в шкафу, на боковых стенках расположены рычажные механизмы для открывания шторок, заземляющие контакты, фиксаторы механизма вкатывания выкатного элемента, контрольные кабели и провода.

В конструкцию шкафов КРУ-2-10м введён специальный разгрузочный клапан 19 и выключатель ВП-19 или фототиристор с целью локализации повреждений при возникновении электрической дуги внутри шкафа КРУ.

При аварийном режиме (в случае возникновения электрической дуги) срабатывает разгрузочный клапан, и замыкаются контакты выключателя ВП-19 или срабатывает фототиристор. Цепи от ВП-19 и фототиристора необходимо подключить так, чтобы обеспечить отключение высоковольтных выключателей, через которые возможно питание короткого замыкания (в том числе вводы, секционные выключатели и т.д.).

Подключение цепей должно производиться исходя из общей схемы управления распределительным устройством согласно схеме вспомогательных цепей.

Для кабельных сборок в целях унификации приспособлен типовой шкаф КРУ с небольшими конструктивными изменениями. Шкаф кабельной сборки не имеет выкатного элемента и соответственно механизмов, связанных с ней (защитных шторок, контактов заземления и др.)

4.3 Выкатной элемент (рис.А.5 приложение А) представляет собой жесткую каркасную конструкцию, на котором устанавливаются аппараты в зависимости от типа шкафа.

На каркасе выкатного элемента на опорных изоляторах установлены розетки разъединителя главной цепи, связанные ошиновкой с верхними и нижними контактами высоковольтного выключателя.

В верхней части передней стенки каркаса выкатного элемента расположены кабеля с вилками СШР, предназначенные для связи вспомогательных цепей выкатного элемента и релейного шкафа.

При установки масляных выключателей, на фасадной стороне выкатного элемента имеется специальное смотровое окно для контроля уровня масла в цилиндрах выключателя.

Выкатной элемент имеет три основных положения: рабочее, контрольное и ремонтное.

В рабочем положении выкатной элемент находится в корпусе шкафа, главные и вспомогательные цепи, обеспечивающие нормальную работу шкафа, замкнуты.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ Дубл.	Подп. и дата

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

В контрольном положении выкатной элемент также находится в корпусе шкафа, но главные цепи разомкнуты, а вспомогательные цепи остаются замкнутыми. Конструкция шкафов предусматривает возможность закрытия фасадных дверей при контрольном положении выкатного элемента в шкафу.

Ремонтное положение занимает выкатной элемент, когда выкатывается из корпуса шкафа, при этом и главные, и вспомогательные цепи шкафа разомкнуты.

Выкатной элемент выкатывается из ремонтного положения в контрольное и обратно вручную при помощи ручек, укрепленных на стенке выкатного элемента, а из контрольного положения в рабочее и обратно – при помощи редукторного механизма.

4.4 Релейный шкаф (рис. А.6 приложение А) представляет собой сварной каркас с дверью, внутри по требованию заказчика или при насыщенной релейной аппаратурой устанавливается поворотная панель 1. На двери релейного шкафа могут быть размещены аппараты управления, сигнализации и приборы учета электроэнергии и измерения. Перечень и типы приборов, устанавливаемых в релейном шкафу, определяются схемами соединений вспомогательных цепей шкафа.

На задней стенке шкафа устанавливается клеммный ряд 3, через который проходят магистральные шинки вспомогательных цепей, выполненные в виде изолированных проводов.

При установке шкафов КРУ в не отапливаемых помещениях предусмотрен подогрев релейного шкафа.

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

5 Шкафы КРУ на номинальные токи 2000А, 2500А, 3150А

При изготовлении шкафов КРУ на номинальные токи 2000А, 2500А, 3150А с масляными выключателями шкафы комплектуются выключателями на 3150А, а при изготовлении шкафов с вакуумными выключателями используется выключатель на соответствующие токи и конструкция шкафов КРУ аналогична конструкции шкафов на номинальные токи 630А, 1000А, 1600А (рис.А.4 приложение А).

На шкафах с шинными выводами вправо трансформаторы тока устанавливаются на боковой стенке шкафа, а на шкафах с шинными выводами сзади и сверху на нижние контакты розетки разъединителя трансформаторы тока устанавливаются на задней стенке шкафа и закрываются кожухом.

6 Устройство и работа составных частей шкафа КРУ

6.1 Шторочный механизм.

Во всех шкафах КРУ устанавливаются защитные шторы, которые вместе с перегородкой между отсеком выкатного элемента и линейным отсеком создают сплошное ограждение, защищающее обслуживающий персонал от случайного соприкосновения с токоведущими частями, находящимися под высоким напряжением при выкатанном из шкафа выкатном элементе.

При выкатывании выкатного элемента в шкаф шторы автоматически поднимаются, а при выкатывании выкатного элемента из шкафа шторы автоматически опускаются и закрывают проёмы к ножам розеток разъединителя.

Шторочный механизм (рис.А.7 приложение А) устроен следующим образом. На боковых стенках в нижней части шкафа укреплены полуоси, на которых устанавливаются двухплечие рычаги, к одному из плеч рычагов при помощи тяг присоединены направляющие стержни со шторками, а ко второму плечу приварены оси, и насажены ролики. Нижняя и

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	ЗСЭА.674551.002 РЭ				Лист			
									8			
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

верхняя шторка закреплены на стержнях, которые имеют возможность свободно перемещаться вверх и вниз совместно со шторками.

Направление движения стержней создают скобы и угольники, имеющие отверстия, через которые свободно проходят стержни.

При вкатывании выкатного элемента в шкаф нижняя рама выкатного элемента упирается в ролик и поворачивает рычаг вокруг своих полуосей. Рычаги, поворачиваясь при помощи тяг, передают движение стержням со шторками, которые поднимаются вверх и открывают проходы для розеток разъединителя.

При вкаченном выкатном элементе шторки надёжно удерживаются в поднятом положении благодаря тому, что ролики двухплечих рычагов упираются в раму выкатного элемента.

При выкатывании выкатного элемента из шкафа шторки опускаются под действием собственного веса только в тот момент, когда ролики перестают упираться в раму выкатного элемента. Для смягчения ударов при опускании шторок, между скобой и верхней шторкой, где проходят стержни, установлены резиновые шайбы. Чтобы предотвратить случайное попадание обслуживающего персонала к частям, находящимся под высоким напряжением, в то время, когда выкатной элемент выкачен из шкафа, имеется возможность запереть шторочный механизм на замок. Для этой цели в шкафу и на нижней шторке имеется ушко с отверстием для висячего замка.

6.2 Заземляющий разъединитель.

Шкафы КРУ с установкой в них заземляющего разъединителя (рис.А.8 приложение А) изготавливаются заводом только в том случае, если такая установка специально оговорена заказчиком при оформлении заказа.

При повороте рукоятки привода вверх ножи заземлителя (рис.А.10 приложение А) при помощи тяги перемещаются и приходят в соприкосновение с ножами розетки разъединителя, и тем самым осуществляется электрический контакт между фазами и заземлёнными частями шкафа.

К уголку шкафа крепятся два кронштейна, в качестве подшипников для вала заземлителя. К валу приварены три стальных пластины, на которых укрепляются медные ламели, пластина и пружины.

При включении заземлителя ламели охватывают контактные пластины на нижних ножах разъемных контактов, раздвигаются и тем самым сжимают пружину, при помощи которой создаётся контактное давление между ламелями и пластиной, а также между ламелями и ножом розетки разъединителя. При помощи гибкой связи осуществляется электрический контакт между пластиной и заземлённым уголком шкафа.

Для присоединения гибкой связи к швеллеру и уголку приваривается бобышка с отверстием для завинчивания болта. Привод заземляющего разъединителя (рис.А.9 приложение А) состоит из подшипника, рукоятки и рычага.

Подшипник крепится болтами к вертикальному уголку с правой стороны шкафа. На подшипниках устанавливается рукоятка и рычаг, к которому присоединяется тяга.

На подшипнике имеются два упора, при помощи которых ограничивается движение рукоятки. Для предотвращения случайных и ошибочных операций необходимо на период производства работ на линии запереть привод на замок во включенном положении заземляющего разъединителя, для чего через отверстия в рукоятке и подшипнике продевается ушко висячего замка. При необходимости имеется возможность запереть привод и в отключенном положении заземляющего разъединителя.

В шкафах с заземляющим разъединителем предусмотрены блокировки, заключающиеся в том, что когда выкатной элемент находится в шкафу в рабочем положении, включить заземляющий разъединитель не представляется возможным, так как имеющийся на правой боковой стенке выкатного элемента специальный угольник препятствует установке рукоятки привода заземляющего разъединителя.

Когда заземляющий разъединитель включен, вкатить выкатной элемент в рабочее положение не представляется возможным, так как повернутый выступ рычага будет упираться в

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ Дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСА.674551.002 РЭ

Лист
9

В промежуточном положении механизма перемещения кулачок воздействует на механизм свободного расцепления 9 электромагнитного привода, разобщая жёсткую связь его с выключателем, и происходит отключение выключателя.

Кроме того предусмотрена заслонка 10, закрывающая доступ рукоятке 3 к валу редуктора 4 при включенном выключателе и в то же время не препятствующая включению выключателя при заранее установленной рукоятке 3.

Механизмы блокировки состоят из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съёмной рукоятки 3, 6, соединенного тягой 7 с защёлкой 8, механизма свободного расцепления 9, заслонки 10, соединенной с валом выключателя 11 посредством рычага 12 и тяги 13. Защёлка 8 может срабатывать от электромагнита отключения 19 или кнопки ручного отключения.

Заслонка 10 и рычаг 6, 12 свободно посажены на ось 14. Уменьшение трения соприкосновения кулачка 1 с рычагом 6 осуществляется через ролик 15, вращающийся вокруг оси 16, закрепленной на рычаге 6.

Ролик 15 постоянно прижимается к кулачку 1 под действием пружины 17. Профиль кулачка 1 имеет несколько характерных участков:

а) участок "а" очерченный минимальным радиусом, соответствует рабочему и контрольному положению выкатного элемента;

б) участок "б", очерченный максимальным радиусом, соответствует промежуточному положению выкатного элемента;

в) два перехода "в" связывают участки "а" и "б".

Соединение рычага 6 с тягой 7, выполненное посредством оси 21, укрепленной на рычаге 6, и паза в пластине 22, обеспечивает независимую работу механизма привода при нейтральном положении рычага 6, соответствующую рабочему и контрольному положениям выкатного элемента.

Заслонка 10 занимает два фиксированных положения, соответствующего включенному и отключенному состоянию выключателя

При включенном выключателе заслонка 10 препятствует съёмной рукоятке 3 войти в сцепление с валом 4 червячного редуктора 5 и, следовательно, становится невозможным при включенном выключателе выкатить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное или выкатить из контрольного положение в рабочее.

Чтобы можно было оперировать выкатным элементом, необходимо отключить выключатель, тогда под действием вала выключателя 11 заслонка 10 отключается и не препятствует съёмной рукоятке 3 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 5.

При вращении кулачка ролик переходит из участка "а" на участок "б" и соответственно поворачивает на определённый угол рычаг 6, который в свою очередь посредством кинематических связей осуществляет срабатывание защёлки механизма свободного расцепления привода. Срабатывание блокировки происходит на участке "в", когда выкатной элемент практически неподвижен.

Заслонка 10 и рычаг 12 между собой соединены не жёстко, а при помощи пружины 18, позволяющей смещение рычага 12 относительно заслонки 10. Такое соединение заслонки 10 с рычагом 12 исключает поломку элементов блокировки при включении выключателя и установленной рукоятки 3.

6.6.2 Блокировка в шкафах КРУ с выключателем ВВ/TEL с верхним вкатом (рис.А.14 приложение А) и ВВ/TEL с нижним вкатом (рис.А.15 приложение А).

Механизм блокировки состоит из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съёмной рукоятки 8, приводящей во вращательное движение вал 4 червячного редуктора 3, блокиратора 5 с установленным на него флажком 9 и упорах 10, установленных на блокираторе и тяги 7 ручного отключения ВВ/TEL.

Флажок 9 занимает два фиксированных положения, соответствующие включенному и отключенному состоянию выключателя

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

При включенном выключателе 6 флажок 9 препятствует съемной рукоятке 8 войти в зацепления с валом 4 червячного редуктора 5 и, следовательно, становится невозможным при включенном выключателе выкатить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное или вкатить из контрольного положения в рабочее.

Для оперирования выкатным элементом, необходимо отключить высоковольтный выключатель, расфиксировав блокиратор 5. Упор блокиратора, действуя на упор тяги ручного отключения ВВ/TEL, отключит выключатель. Флажок 9 переходит в положение соответствующее отключенному выключателю и не препятствует съемной рукоятке 8 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3.

Блокиратор не позволяет включить выключатель в промежуточном положении.

6.6.3 Блокировка в шкафу с выключателем типа ВВМ-10 (рис.А.16 приложение А) и ВБЭС (рис.А.17 приложение А)

Механизм блокировки состоит из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съемной рукоятки 10, приводящей во вращательное движение вал 4 червячного редуктора 3, блокировочного тросика 7 с регулировочным болтом 8.

Уменьшение трения соприкосновения кулачка 1 с рычагом 5 осуществляется через ролик 9, вращающийся вокруг оси, закрепленный на рычаг 5. На механизме блокировки с выключателем ВБЭС-10 имеется тяга 11, соединяющая указатель положения выключателя и блокирующее коромысло 6 непосредственно связано с валом выключателя.

При включенном выключателе блокирующее коромысло 6 препятствует съемной рукоятке 10 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3.

Что бы можно было оперировать выкатным элементом необходимо отключить выключатель ВВМ-10, тогда рычаг 5 с роликом 9 становится свободным для вращения кулачка 1, под действием вала выключателя блокирующее коромысло занимает положение при котором съемная ручка 10 может войти с зацепления с валом 4 червячного редуктора 3. На блокировке с выключателем ВБЭС-10 блокирующее коромысло 6 открывает доступ съемной рукоятке 10, поворачиваясь под действием указателя положения выключателя при отключении.

6.6.4 Блокировка в шкафу КРУ с выключателем типа ВВТЭ-М-10 (рис.А.18 приложение А)

Механизм блокировки состоит из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съёмной ручки 10, приводящей во вращательное движение вал 4 червячного редуктора 3, блокирующего коромысла 6, тяги 8 с регулировочной гайкой и кнопки 7 ручного отключения. Уменьшение трения соприкосновения кулачка 1 с рычагом 5 осуществляется через ролик 9, вращающийся вокруг оси, закрепленный на рычаг 5.

Блокирующее коромысло 6 имеет два положения, соответствующего включенному и отключенному состоянию выключателя. При включенном выключателе блокирующее коромысло 6 препятствует съёмной рукоятке 10 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3 и, следовательно, становится невозможным при включенном выключателе выкатить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное или вкатить из контрольного положения в рабочее.

Для возможности оперирования выкатным элементом необходимо отключить выключатель, нажав кнопку 7 ручного отключения. Рычаг 11 надавит на тягу 8, которая освободит рычаг 5 для вращения кулачка 1. Эксцентрик вала выключателя надавит на блокирующее коромысло 6, которое освободит доступ для съёмной рукоятки 10 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3.

6.6.5 Блокировка в шкафах КРУ с розеткой разъединителя

В шкафах КРУ с розеткой разъединителя, применяющихся для осуществления секционных связей, предусмотрена блокировка, препятствующая выкатыванию выкатного элемента из рабочего положения при включенном секционном выключателе. Блокировка осуществляется при помощи блок-замка типа ЗБ-1 с ключом К-ЭЗ-220В.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗСЭА.674551.002 РЭ	Лист
						12

Когда секционный выключатель включен, выкатить выкатной элемент из шкафа под нагрузкой нельзя, так как стержень блок-замка, установленный на левой боковой стенке шкафа, входит в отверстие стержня механического фиксатора, тем самым препятствуя выходу стержня фиксатора из отверстия в угольнике, закреплённом на левой стенке выкатного элемента. Чтобы выкатить выкатной элемент необходимо:

1) Подать напряжение на блок-замок, при этом стержень блок-замка втягивается и выходит из отверстия стержня механического фиксатора;

2) Оттянуть механический фиксатор, при этом стержень выйдет из отверстия угольника, освободив тем самым зафиксированный выкатной элемент.

По требованию заказчика предусмотрена установка конечного путевого выключателя типа ВП-19.

6.7 Розетка разъединителя

Розетка разъединителя (рис.А.19 приложение А) состоит из неподвижных, установленных на опорных изоляторах в шкафу и ламельных раздвигающихся контактов розеток, установленных на выкатном элементе.

Нож состоит из двух медных пластин соединенных между собой при помощи пайки. Вертикальная пластина имеет два отверстия для закрепления её к опорному изолятору и отверстия для присоединения шин трансформаторов тока либо кабелей.

Горизонтальная пластина ножа имеет на конце заточку «под конус» для облегчения вхождения в ламели.

Розеточный контакт состоит из ламелей, которые удерживаются на контактной пластине при помощи пластин и осей.

Контактное давление осуществляется пружиной, которая удерживается на ламелях при помощи пластин. Для уменьшения переходного сопротивления концы ножа, контактные пластины и концы ламелей имеют гальваническое покрытие серебром.

6.8 Токопровод.

Токопровод (рис.А.20 приложение А) применяется для соединения сборных шин противостоящих секций КРУ и поставляется заводом-изготовителем комплектно со шкафами, если поставка его предусмотрена при оформлении заказа на КРУ.

Токопровод состоит из двух угловых секций 2, которые прикрепляются болтами к стойкам шкафа и средней секции 3, которые устанавливаются между угловыми секциями в том случае, когда расстояние между фасадами шкафов не позволяет обойтись только при помощи угловых секций.

Каждая секция имеет жесткий сварной каркас из углового профиля. Сверху на каркасе устанавливаются съемные крышки, а боковые стенки и дно обшиты стальными листами. Внутри токопроводов установлены опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины (алюминевые или медные). При ширине шин 100 мм на шинодержатели одеваются пластмассовые колпачки для изоляции их от металлических заземленных частей каркаса токопровода.

На дне токопроводов с наружной стороны установлены специальные планки, служащие для закрепления проводов вспомогательных цепей. Провода закрыты крышками для защиты от механических повреждений.

7 Монтаж эпоксидных кабельных заделок

7.1 Монтаж эпоксидных кабельных заделок.

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

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ Дубл.	Подп. и дата	Ине.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗСЭА.674551.002 РЭ	Лист
												13

Примечание: монтажные материалы и инструкции по выполнению кабельных заделок в комплект поставки шкафа не входят. Пользуясь схемой главных цепей шкафа КРУ, необходимо:

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

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

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

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

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

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

Контрольные кабели в шкаф КРУ вводятся через специально предусмотренные для этой цели отверстия в дне шкафа и по кабельному каналу боковой стенки поднимаются в релейный шкаф.

После разделки контрольных кабелей производится подключение их к выходным клеммам релейного шкафа

8 Маркировка, консервация и упаковка

8.1 Маркировка шкафов КРУ и выкатных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 14693.

8.2 Каждый шкаф КРУ должен иметь табличку с указанием порядкового номера шкафа в КРУ.

8.3 На каждый шкаф КРУ и на выкатном элементе крепится табличка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа КРУ или типоразмера шкафа;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год);
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей шкафов в амперах;
- обозначение технических условий.

8.4 Провода вспомогательных цепей имеют маркировку согласно монтажным схемам.

8.5 Транспортная маркировка – по ГОСТ 14693 и ГОСТ 14192. При этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены:

- информационные надписи: масса и габаритные размеры;
- манипуляционные знаки: “Места строповки”, ”Верх”, ”Хрупкое осторожно”, и знак ”Центр тяжести”.

8.6 Способ маркировки – по технологии предприятия-изготовителя.

8.7 Консервация

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	8 Маркировка, консервация и упаковка				ЗСЭА.674551.002 РЭ	Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

Все наружные контактные поверхности, не имеющие антикоррозионных покрытий, на время транспортировки предохраняются от коррозии при помощи консервирующей смазки К-17 или её аналогов.

Консервации подлежат контактные поверхности, трущиеся части механизмов, поверхности табличек.

8.8 Упаковка

Шкафы КРУ упаковываются преимущественно по две штуки в один упаковочный ящик. Шкафы КРУ должны быть надёжно закреплены в упаковке. На время транспортировки все подвижные части шкафов должны быть перед упаковкой закреплены. При применении решётчатых деревянных ящиков для предотвращения механических повреждений и непосредственного попадания атмосферных осадков в период транспортирования внутренние стороны обшиваются толем или другим равноценным материалом.

При транспортировании водным путём обшивка стенок ящиков должна выполняться из ДВП. По согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем транспортирование шкафов КРУ может производиться в облегчённой упаковке.

Запасные части и принадлежности, завернутые в упаковочную бумагу или картонные коробки, укладываются во внутрь шкафа, а рычаг ручного включения закрепляется к фасаду шкафа.

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

9 Общие указания по эксплуатации

Персонал, обслуживающий шкафы КРУ, должен быть ознакомлен с настоящей инструкцией, инструкциями на комплектующую аппаратуру, устройством и принципом действия шкафов КРУ и строго соблюдать и выполнять правила техники безопасности электроустановок высокого напряжения с учётом следующих специальных требований:

- корпус шкафа КРУ должен быть надёжно заземлён;
- двери шкафов КРУ должны закрываться и запираться на замки специальным ключом;
- запрещается поднимать автоматические шторки от руки, снимать крышки и боковые листы шкафа КРУ при наличии напряжения на сборных шинах и питающих кабелях.

Снятие задних крышек и внутренних крышек в отсеке трансформаторов тока разрешается после выката выкатного элемента и при отсутствии обратного питания.

Снятие верхних задних крышек и крышек отсека сборных шин разрешается только после выката выкатного элемента и снятия напряжения со сборных шин.

Конструкция шкафов КРУ и токопроводов должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим и подвижным частям, заключённым в оболочку, и защиту оборудования от попадания твёрдых инородных тел в соответствии со степенью защиты. Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и перегородок должна предусматриваться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.

В период эксплуатации:

1) все контактные поверхности и детали, не имеющие антикоррозионных покрытий должны быть покрыты смазкой ЦИАТИМ-221 или другими смазками с аналогичными свойствами;

2) во избежание поломки шторочного механизма перед вкатыванием выкатного элемента в корпус шкафа защитные шторки должны быть освобождены от навесного замка;

3) при сочленении штепсельного разъема, во избежание закорачивания вспомогательных цепей, следует особое внимание обращать на предварительное совпадение рисок на корпусе релейного шкафа и вставке штепсельного разъема. Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений;

4) перед выкатыванием выкатного элемента в ремонтное положение необходимо расчленить штепсельный разъем;

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ Дубл.	Подп. и дата	ЗСЭА.674551.002 РЭ				Лист				
									15				
									Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При испытаниях повышенным напряжением следует учесть следующее:

- а) силовые кабели должны быть отсоединены от шин КРУ и испытываться отдельно;
- б) все выкатные элементы с выключателями и розетками разъединителя должны быть вкачены в рабочее положение;
- в) выкатные элементы разрядниками, силовыми трансформаторами и трансформаторами напряжения необходимо выкатить из шкафа.

17) Произвести наладку работы реле и приборов вспомогательных цепей каждой ячейки.

18) Произвести заземление шкафов. С задней стороны шкафа в самом низу имеются бо-бышки с резьбой, к которым можно подключить магистральную шину заземления. Разрешаются также и другие способы заземления шкафов (например, приварка их к надёжно заземлённым закладным конструкциям).

12 Подготовка к работе

Перед пуском в эксплуатацию внимательно осмотрите шкаф снаружи. Откройте дверь. Проверьте надёжность закрепления шкафа, положение выкатного элемента. Подготовку к работе выключателя производите согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации на выключатель.

Для осмотра розетки разъединителя снимите верхнюю крышку 5 и нижнюю 7 (рис.А.1 приложение А) задние крышки шкафа. Контактные поверхности ножей разъединителя протрите бензином и смажьте тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201.

Осмотр системы сборных шин производите при откинутой крышке отсека сборных шин, откройте дверь релейного шкафа и осмотрите крепление и наличие приборов. Убедитесь в отсутствии в нём посторонних предметов (особенно на клеммных сборках токопроводящих предметов); при наличии уберите их во избежание замыканий различных цепей.

13 Регулирование

Измерить величины хода разъёмных контактов:

- а) главных цепей (высоковольтных розеток разъединителя)– допустимый заход – 30^{+3} ;
- б) заземляющего ножа (при наличии) – 25^{+15} .

Проверить соосность разъёмных контактов главных цепей, которая не должна превышать $\pm 2,5$ мм.

Измерить давления разъёмных контактов главных цепей, которые должны составлять от 10 до 16 кгс на пару ламелей.

Проверить работу механизма вкат-выката выкатного элемента, шторочного механизма, заземляющего устройства и блокировок.

Измерение параметров, регулировка и настройка комплектующей аппаратуры производится согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3СЭА.674551.002 РЭ	Лист
											19

14 Характерные неисправности и методы их регулирования

Таблица 3

№, № п/п	Наблюдаемая неисправность	Возможные причины неисправности	Меры для устранения неисправностей	Нормы	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	При вкате выкатного элемента в шкаф наблюдается несовпадение розеток, установленных на выкатной элемент, с ножами, установленными в шкафу.	1) При подключении отпаяк от верхних ножей к сборным шинам ножи получили смещение вверх. 2) Смещены верхние розетки разъединителя. 3) Перекос шкафа	1) Ослабить болты, крепящие отпайки к ножам, устранить смещение ножей. 2) Устранить смещение. 1) Устранить перекос шкафа.		
2	Слабое нажатие ламелей на ножи.	Ослаблены пружины на розетках разъединителя.	Заменить пружины	Контактное давление ламелей на нож должно быть 10...16 кгс	
3	При вкате выкатного элемента в шкаф наблюдается недостаточный заход ламелей на ножи или жёсткий упор ножей в ламели.	Недостаточный заход ламелей на ножи или жёсткий упор в ножи может иметь место, если не выдержан установочный размер ножей в шкафу или розеток на выкатной тележке.	Ослабить болты, при помощи которых закреплены розетки, и подать розетки «назад» или «вперед» по необходимости. Проверить установочный размер ножей в шкафу.		
4	При вкате выкатного элемента в шкаф замечен перекося его по фасаду шкафа.	1) Шкаф установлен не по уровню. 2) Направляющие уголки перекошены.	1) Установить шкаф по уровню. 2) Подложить под направляющие угольники металлические прокладки таким образом, чтобы устранить перекося выкатного элемента.		
5	Дефект опорного или проходного изолятора (трещина, скол глазури)	Избыточная нагрузка на изолятор при монтаже	Заменить изолятор		

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
6	При вкате выкатного элемента в шкаф требуется большое усилие на рукоятке механизма вкатывания (25 кгс) выкатной элемент приподнимается при доводке его до рабочего положения.	Плохо отрегулированы контакты главных цепей.	Отрегулировать заход контактов таким образом, чтобы усилие на рукоятке механизма вкатывания было не более 25 кгс.	Усилие на рукоятке механизма вкатывания должно быть не более 25 кгс.	
7	При вкате выкатного элемента в шкаф штормочный механизм не открывается	1) Перекос рычагов штормочного механизма; 2) Заедание направляющих стержней в угольниках.	1) Устранить перекос рычагов. 2) Устранить заедание путем выравнивания и подтягивания крепления угольников.		
8	При включении заземляющего разъединителя ламели не попадают на ножи	1) Если ламели не попадают на ножи во всех фазах, то это служит признаком того, что смещен вал со швеллерами. 2) Если ламели не совпадают только по одной фазе, смещены ламели на одной фазе			
9	Отсутствие цепи в разъёмных контактах вспомогательных цепей.	1) Контактные вилки (СШР) не входят в розетку (СШР). 2) Загрязнение контактов.			
10	Привод недовключает выключатель.	Недостаточно напряжение оперативного тока	Повысить напряжение оперативного тока до нормальной величины.		

Ине.№ подл. Подп. и дата
 Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата
 Подп. и дата

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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
11	Не горят лампы сигнализации положения выключателя	1)Перегорела лампа. 2)Обрыв в добавочном сопротивлении к лампам. 3)Нарушение цепи в блок-контактах выключателя и контактах ключа управления.	1)Заменить перегоревшую лампу. 2)Проверить исправность добавочного сопротивления и при необходимости заменить. 3)Проверить работу блок- контактов выключателя, ключей управления. 4)Проверить работу контактов сигнальных реле и автомата цепей управления (для лампы аварийной сигнализации). 5)Проверить исправность проводов гибкого перехода с двери релейного шкафа на корпус.		
12	Выключатель не включается (при подаче команды сердечник включающего электромагнита не срабатывает).	1)Отключен автомат в цепи управления включения или в цепи включающего электромагнита. 2)Сгорание или обрыв обмотки включающего электромагнита. 3)Поврежден контактор промежуточный. 4)Обрыв проводов цепи включения. 5)Включающий электромагнит сильно греется вследствие виткового замыкания.	1)Проверить положение автоматов. Проверить силовые контакты автоматов. При сплавлении произвести чистку. 2)Заменить дефектную обмотку. 3)Отключив оперативный ток, проверить работу контактора от руки и убедиться в отсутствии механических задержек в работе. Осмотреть главные контакты контактора и удалить обнаруженные на них оплавления или сменить их. Проверить целостность обмотки контактора.		

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
12	Выключатель не включается (при подаче команды сердечник включающего электромагнита не срабатывает).	6)Сильно затянута пружина промежуточного контактора. 7)Заедает сердечник включающего электромагнита.	4)Проверить цепь включения, шунтируя контакты включения на ключе управления контрольной лампой. При обнаружении обрыва проверить мегомметром провода всех оперативных цепей включения, найти повреждение и удалить его. 5)Заменить дефектную катушку. 6)Ослабить натяжение пружины. 7)Промыть сердечник керосином и смазать его смазкой ЦИАТИМ-201 или незамерзающей смазкой (зимой).		

15 Техническое обслуживание и ремонт

Для поддержания работоспособности шкафов КРУ необходимо производить периодические осмотры как самих шкафов, так и установленного в них электрооборудования и вспомогательных устройств.

При периодических осмотрах проверяется:

- состояние сети освещения и заземления;
- наличие средств безопасности;
- состояние изоляции (запылённость, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- наличие смазки на трущихся частях механизмов;
- состояние сигнализирующих устройств, механизмов доводки и блокировки;
- состояние разъединяющих контактов главной и вспомогательных цепей;
- отсутствие разрядов и коронирования.

Внеочередные осмотры шкафов КРУ и смонтированного в них электрооборудования следует производить после отключения коротких замыканий.

Проверку состояния комплектующей аппаратуры производить согласно описанию и инструкции по эксплуатации.

Ине.№ подл. Подп. и дата Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.002 РЭ

16 Правила хранения

Хранение шкафов КРУ должно производиться в закрытом вентилируемом помещении в транспортной таре или без неё. Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещении, где хранятся шкафы КРУ, не допускаются. При хранении под навесом шкафы КРУ должны быть в транспортной упаковке.

17 Транспортирование

Шкафы КРУ транспортируются преимущественно по две штуки в одной упаковке. Сборные шины и другие элементы шкафов КРУ, демонтированные на период транспортировки, могут транспортироваться в отдельных ящиках. На время транспортировки рукоятки от универсальных переключателей, сигнальные лампы, колпачки цветные от сигнальных ламп укладываются в релейный шкаф комплектных распределительных устройств. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах шкафы КРУ запрещается кантовать и подвергать резким толчкам и ударам. Для подъёма и перемещения захватывать только там, где есть подъёмные кольца или указано место захвата тросом.

Шкафы КРУ- 2-10 и демонтированные составные части транспортируются в таре завода-изготовителя КРУ любым видом транспорта на любое расстояние с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов. Их параметры не должны выходить из установленных на транспорте путевых габаритов.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования предупредительных знаков на упаковке.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Ине.№ подл.	Лист	
							Ине.№ подл.
						3СЭА.674551.002 РЭ	24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Приложение А
Альбом рисунков

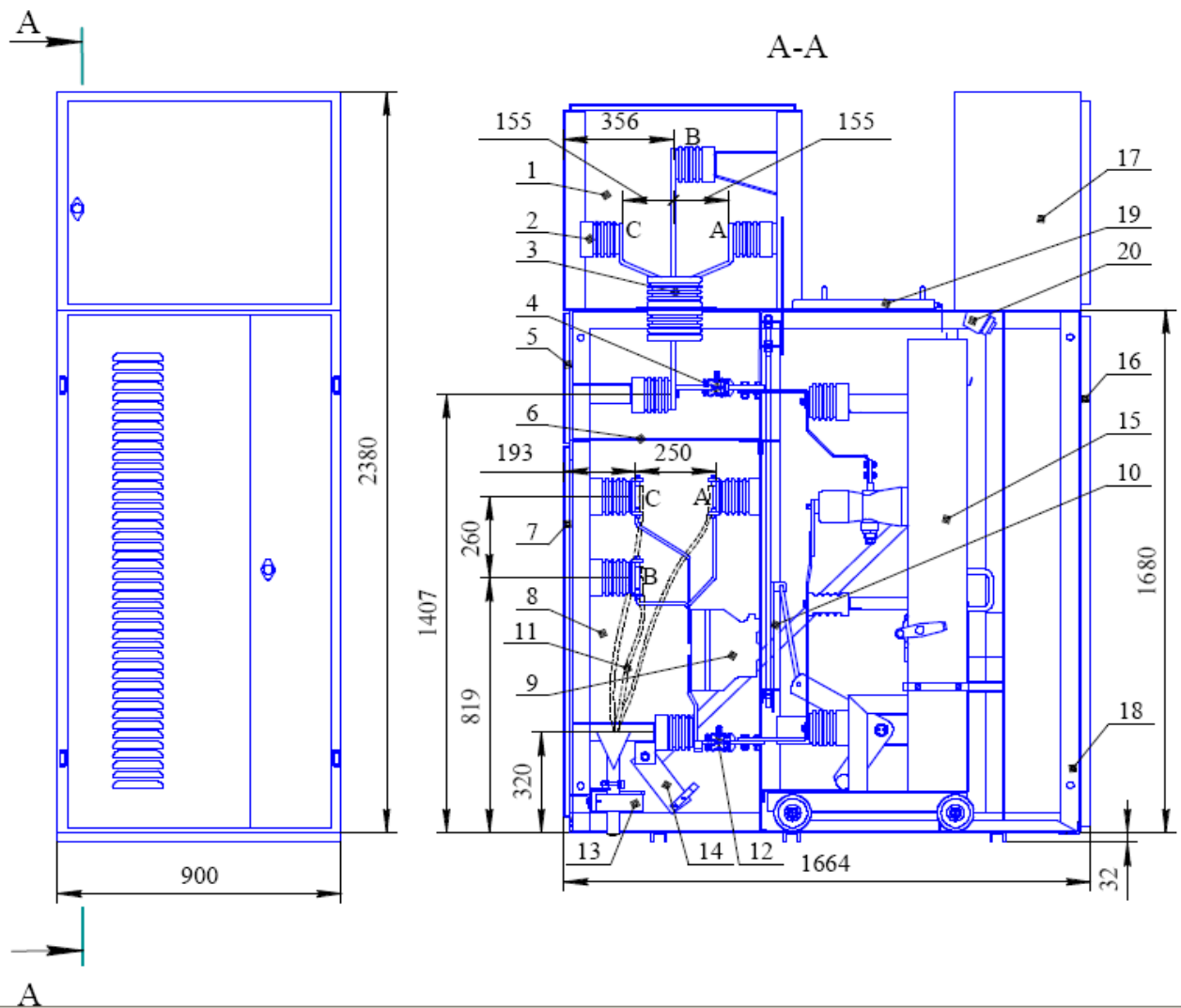


Рисунок А.1 - Шкаф с выключателем и трансформатором тока и шинным выводом влево.

1- отсек сборных шин; 2- изолятор опорный; 3- изолятор проходной типа ИП-10/1600; 4- розетки; 5- верхняя съемная крышка; 6- перегородка; 7- нижняя съёмная крышка; 8- отсек трансформаторов тока; 9- трансформаторы тока; 10- шторочный механизм; 11- кабельные заделки; 12- розетки; 13- трансформатор тока ТЗЛМ; 14- ножи заземляющие; 15- выкатной элемент; 16- передняя дверь; 17- релейный шкаф; 18- корпус шкафа; 19- разгрузочный клапан; 20- разъем штепсельный.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист
25

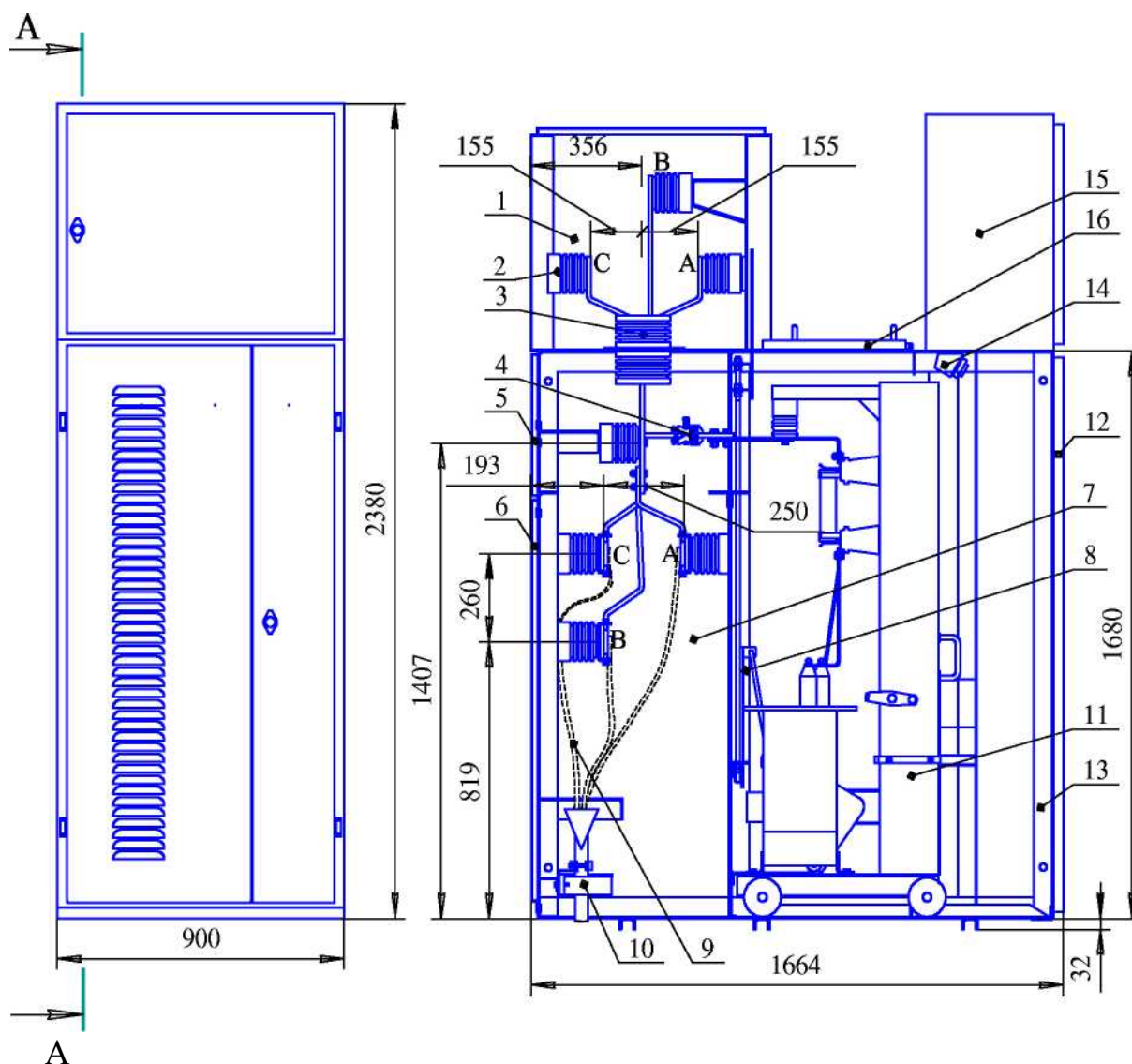


Рисунок А.2 - Шкаф с трансформатором напряжения типа НАМИ-10.

1- отсек сборных шин; 2- изолятор опорный; 3- изолятор проходной типа ИП-10/1600; 4- розетки; 5- верхняя съемная крышка; 6- нижняя съёмная крышка; 7- линейный отсек; 8- шторочный механизм; 9- кабельные заделки; 10- трансформатор тока ТЗЛМ; 11- выкатной элемент; 12- передняя дверь; 13- корпус шкафа; 14- разъем штепсельный; 15- релейный шкаф; 16- разгрузочный клапан.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

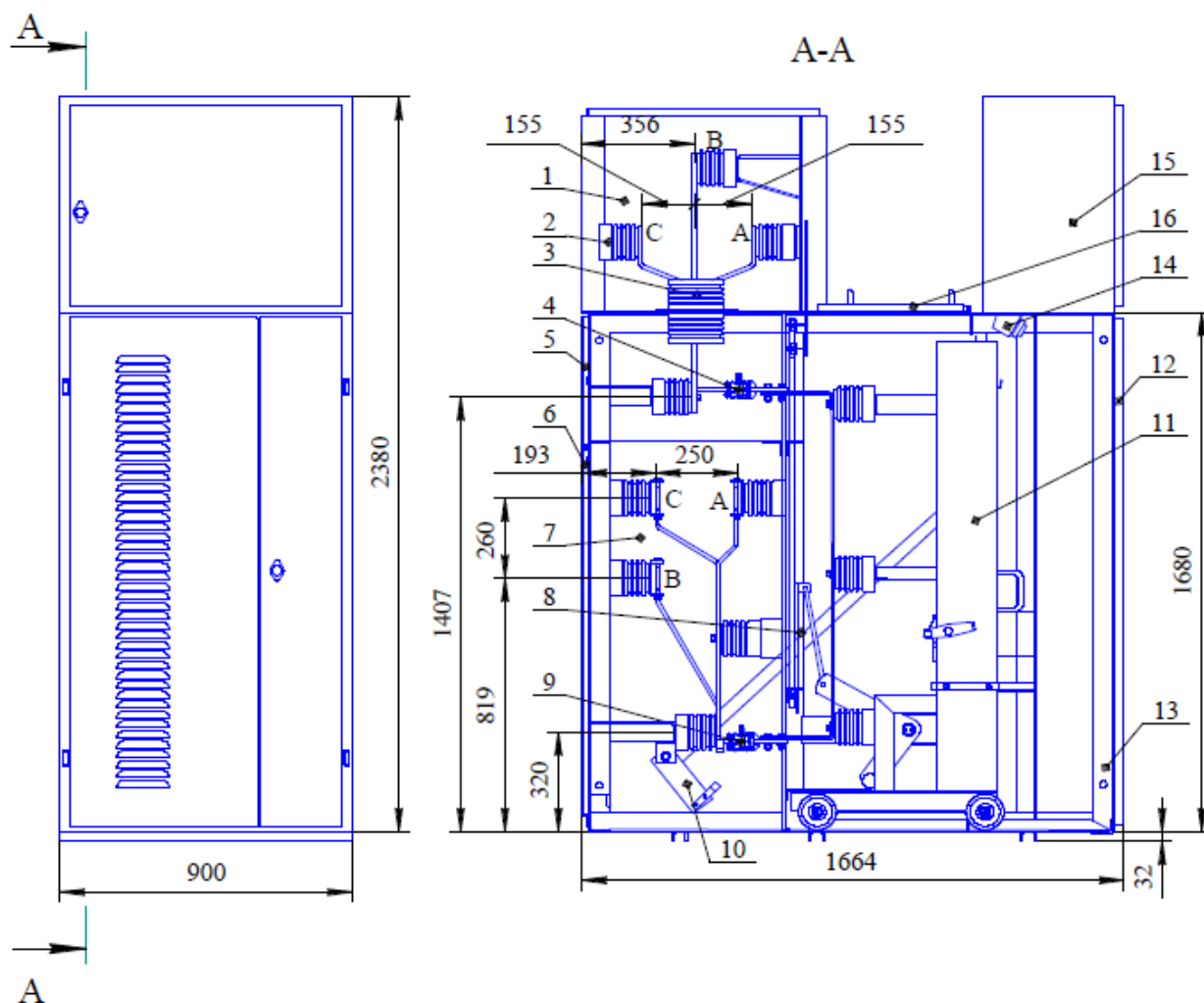


Рисунок А.3 - Шкаф с розеткой разъединителя.

1- отсек сборных шин; 2- изолятор опорный; 3- изолятор проходной типа ИП-10/1600; 4- розетки; 5- верхняя съемная крышка; 6- нижняя съёмная крышка; 7- линейный отсек; 8- штопорный механизм; 9-розетки; 10-ножи заземляющие; 11 - выкатной элемент; 12-передняя дверь; 13-корпус шкафа; 14-разъем штепсельный; 15-релейный шкаф; 16-разгрузочный клапан.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист
27

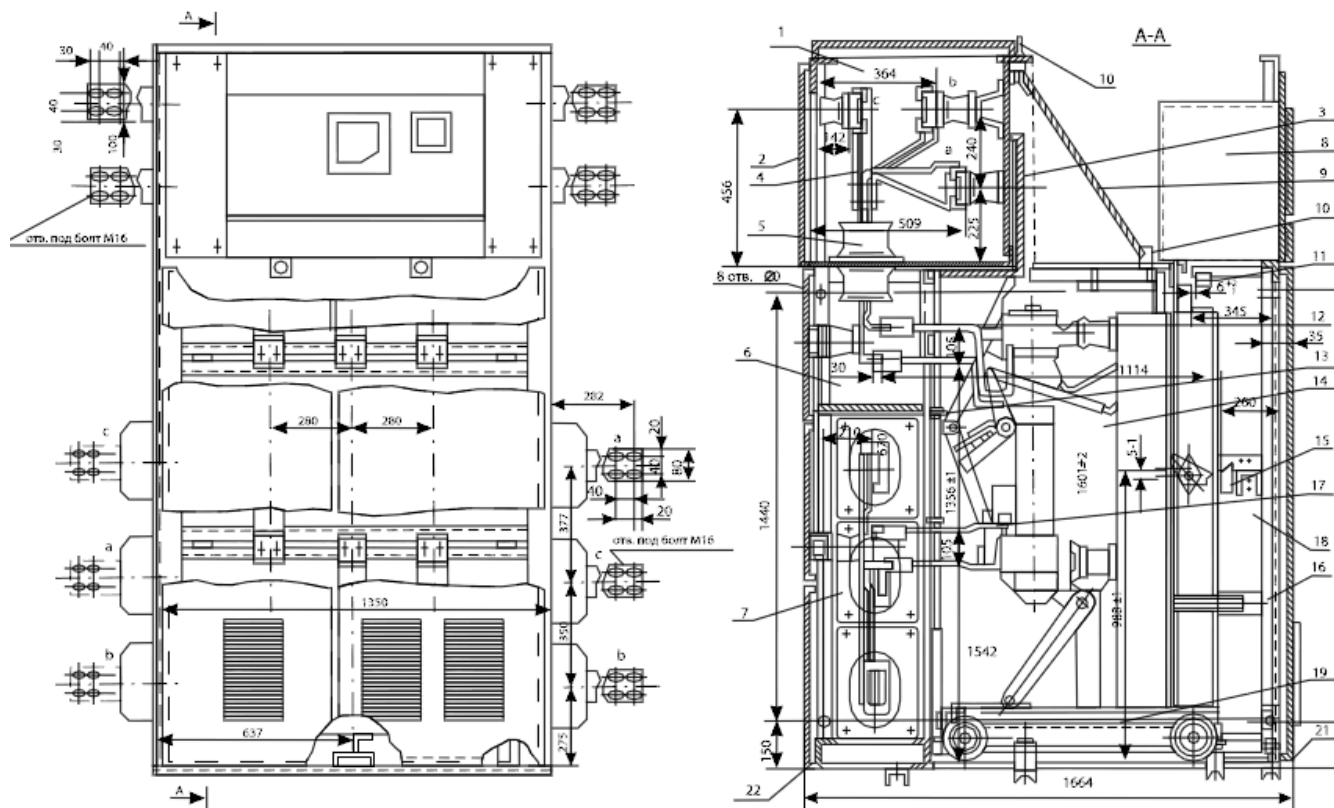


Рисунок А.4 – Шкаф на 2000А, 2500А, 3150А с разъединителем с шинным выводом вправо.
Шинный вывод влево показан пунктиром.

- 1- отсек сборных шин; 2- верхняя съемная крышка; 3- изолятор опорный; 4 – сборные шины; 5- изолятор проходной ; 6- отсек сборных шин; 7- линейный отсек; 8- релейный шкаф; 9- клапан выброса; 10- сигнализатор дуговых замыканий; 11- низковольтная контактная система; 12- разъёмные контакты; 13- шторочный механизм; 14- выключатель; 15- механизм вката; 16- передняя панель; 17- разъёмные контакты; 18- корпус шкафа; 19- выкатной элемент; 21- передняя дверь; 22- задняя дверь

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист
28

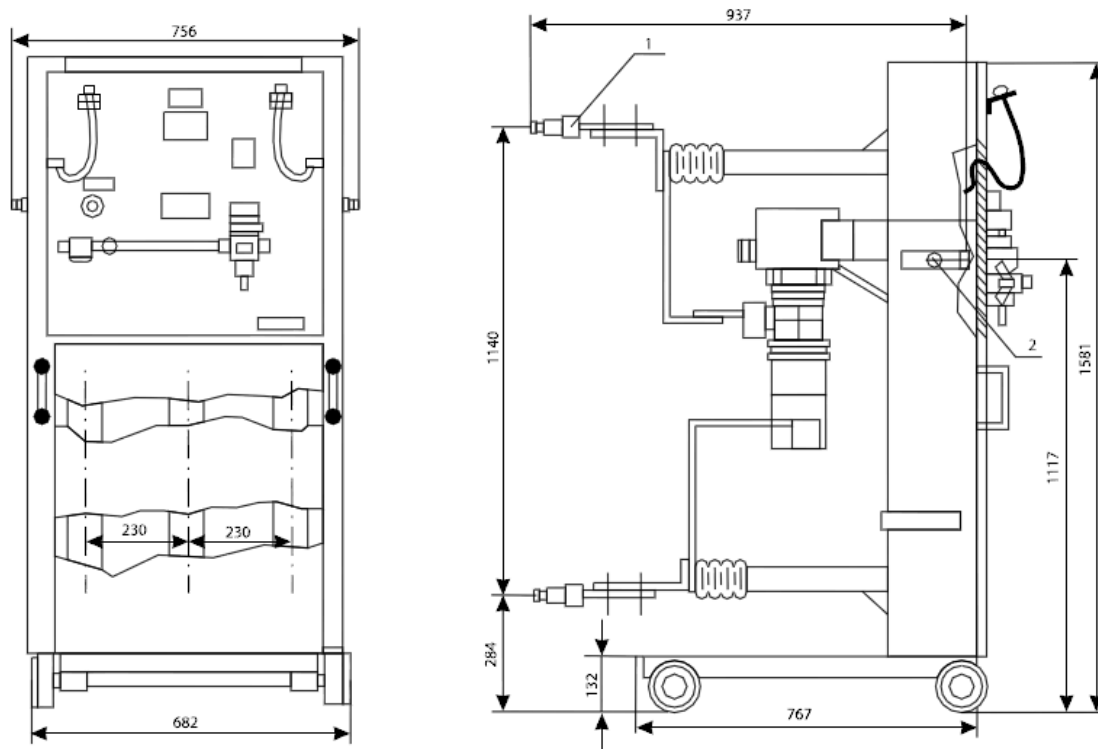


Рисунок А.5 - Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВ/TEL

1- розетка высоковольтного разъема; 2 – механизм перемещения выдвижного элемента

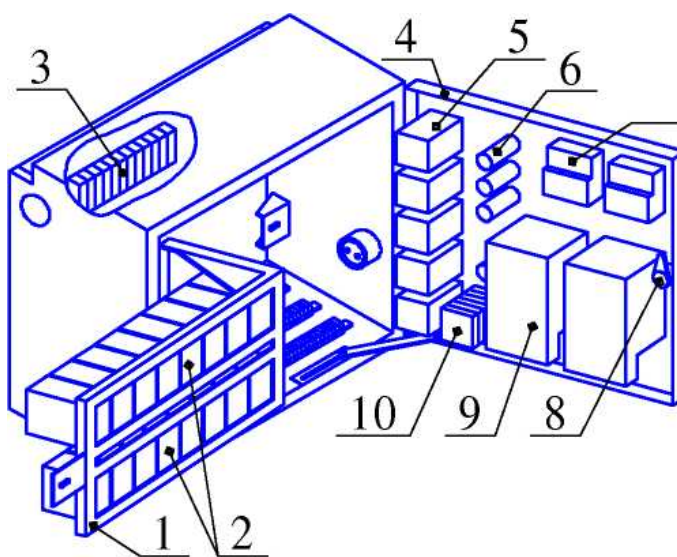


Рисунок А.6 - Шкаф релейный.

1-панель поворотная; 2- реле РТ, РП; 3-клеммы магистральных шин; 4-дверь; 5- реле указательное; 6- лампа сигнальная; 7-прибор измерения; 8-замок; 9-счетчик; 10- переключатель

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗСЭА.674551.002 РЭ

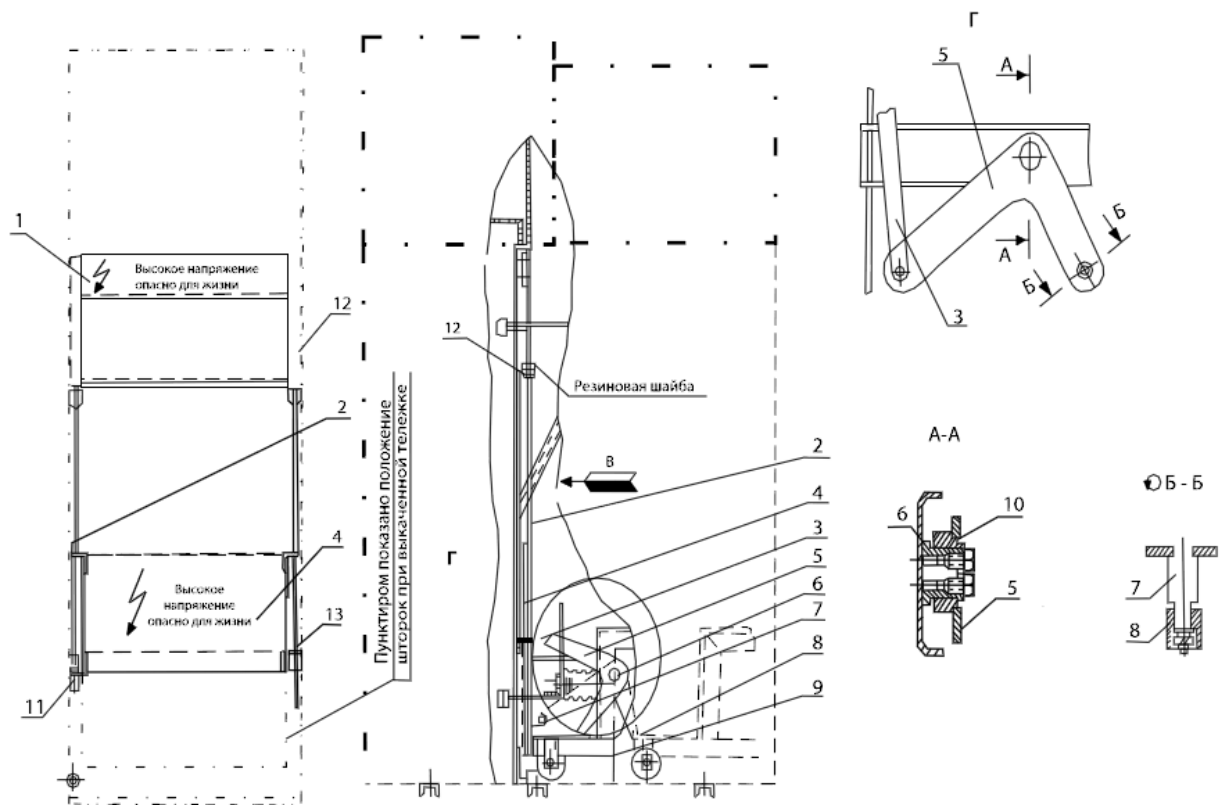


Рисунок А.7 – Шторочный механизм.

1- верхняя шторка; 2- направляющий стержень; 3- тяга; 4- нижняя шторка; 5- рычаг; 6 – полуось; 7- ось; 8 - ролик; 9- тележка; 10- втулка; 11- ушко; 12 – скоба; 13 – угольник.

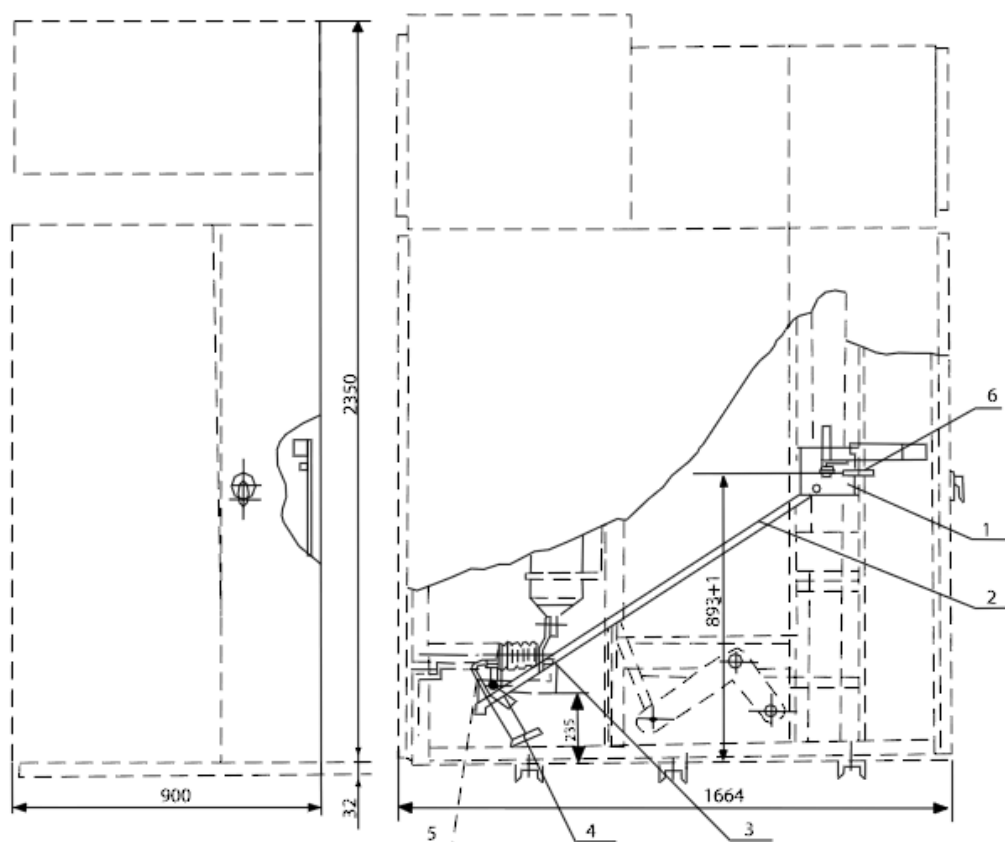


Рисунок А.8 – Заземляющий разъединитель.

1- привод; 2 – тяга; 3- нож разъемного контакта; 4- заземлитель; 5- связь гибкая; 6- рукоятка.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

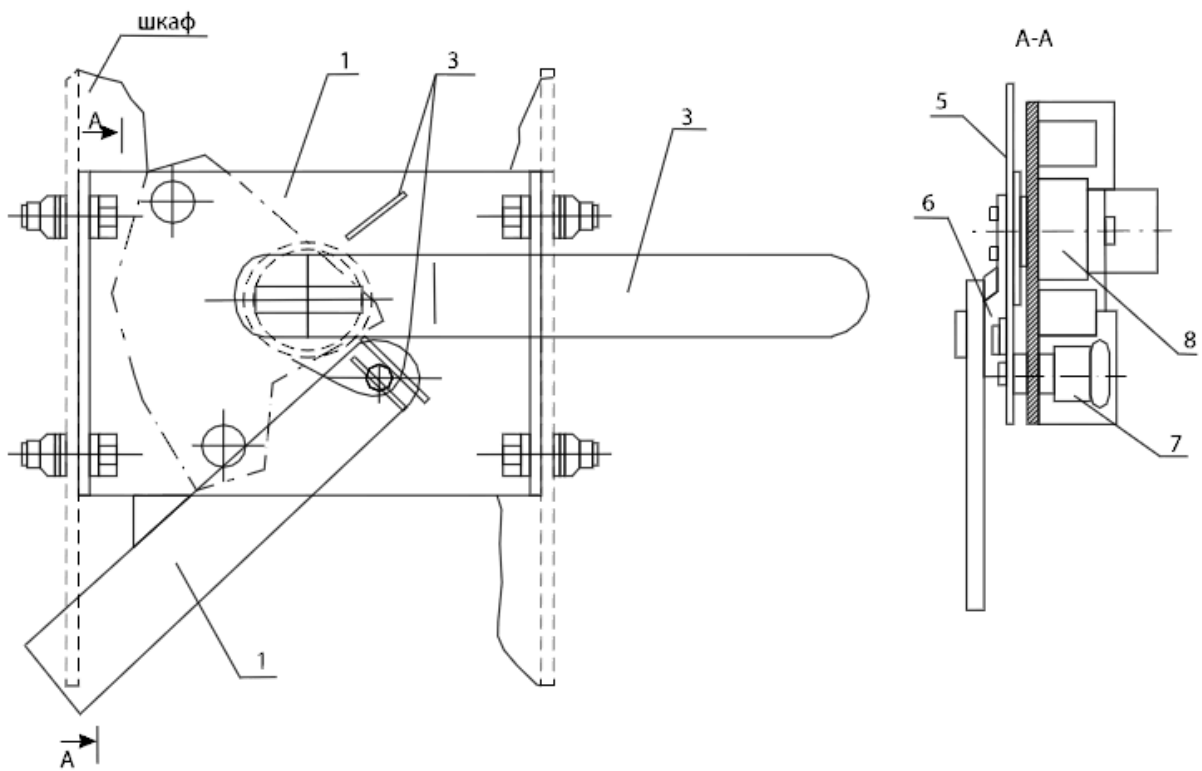


Рисунок А.9 – Привод заземляющего разъединителя

1- подшипник; 2- упор; 3- рукоятка съемная; 4- тяга; 5- пластина фиксированная; 6- рычаг; 7- фиксатор; 8 – рычаг.

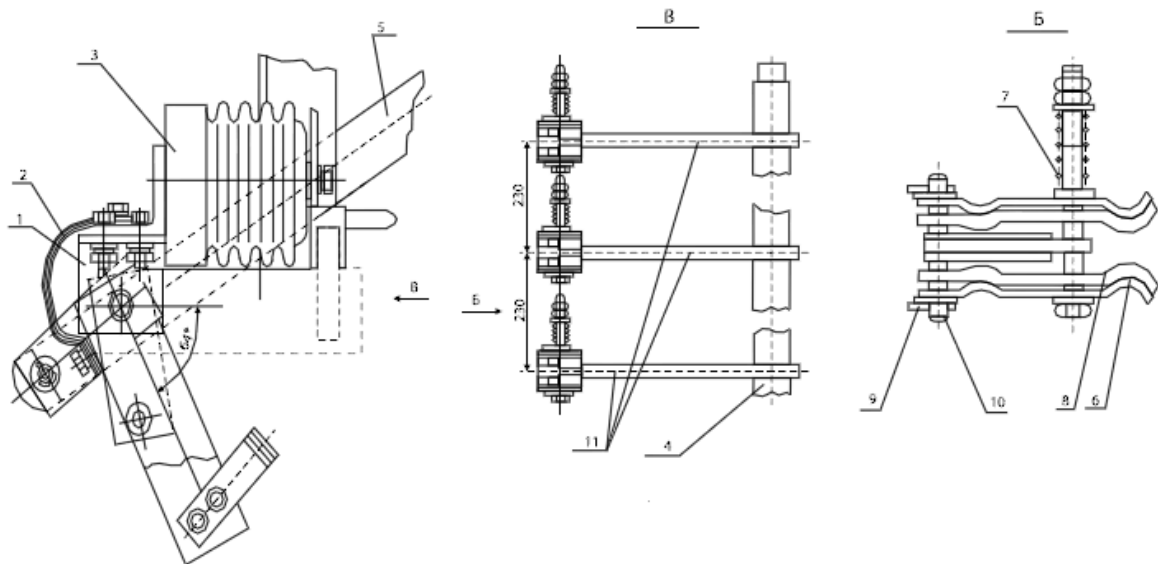


Рисунок А.10 – Заземлитель.

1- кронштейн; 2- связь гибкая; 3- изолятор; 4- вал; 5- тяга; 6- пластина; 7- пружина; 8- ламель; 9- шплинт; 10- ось; 11- пластина

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист
31

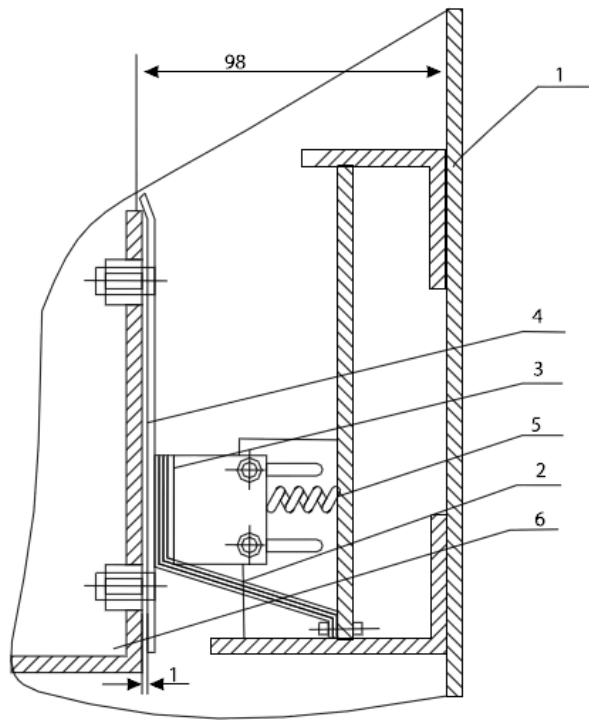


Рисунок А.11 – Скользящий контакт заземления выкатного элемента.

1- каркас шкафа; 2- связь гибкая; 3- контакт; 4- пластина; 5- пружина; 6 – каркас тележки.

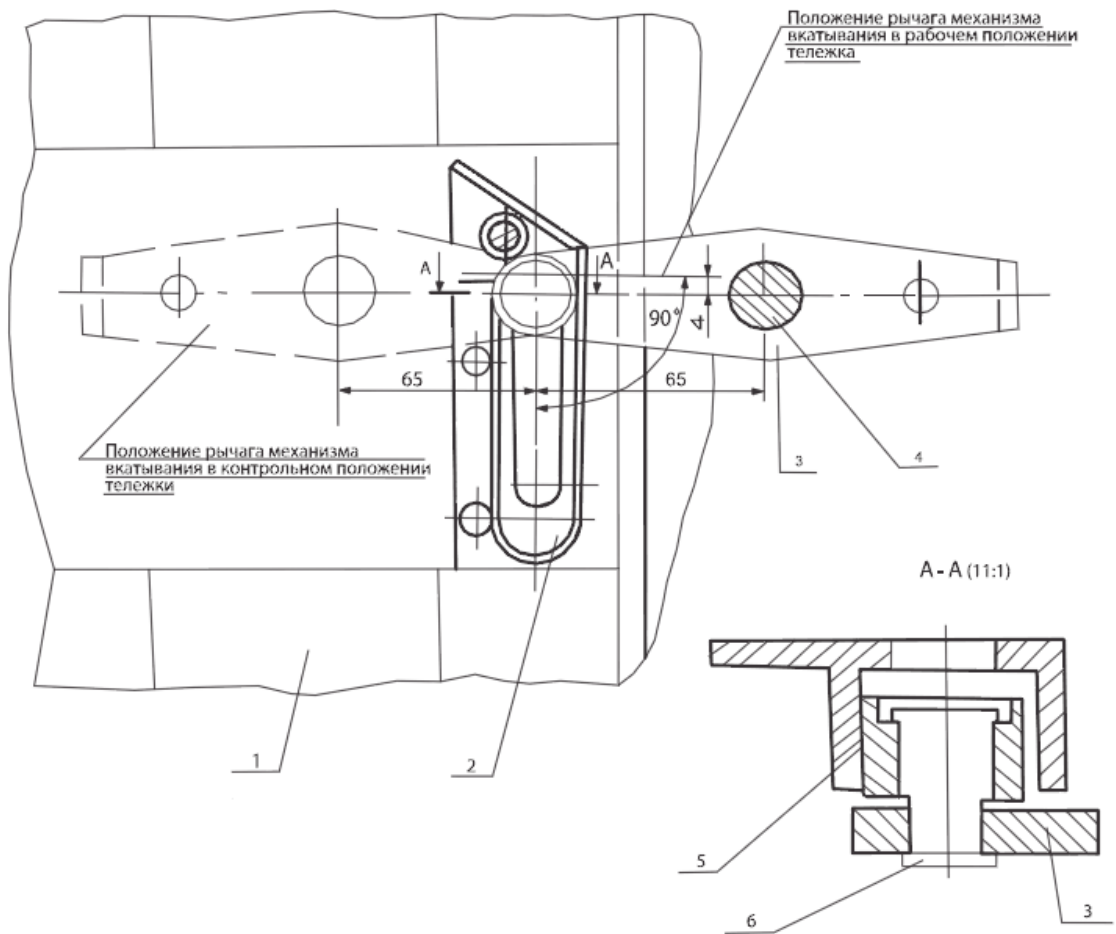


Рисунок А.12 – Механизм вкатывания.

1- левая стенка шкафа; 2- фиксатор; 3- рычаг; 4- вал механизма вкатывания; 5- ролик; 6 – полусось.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист

32

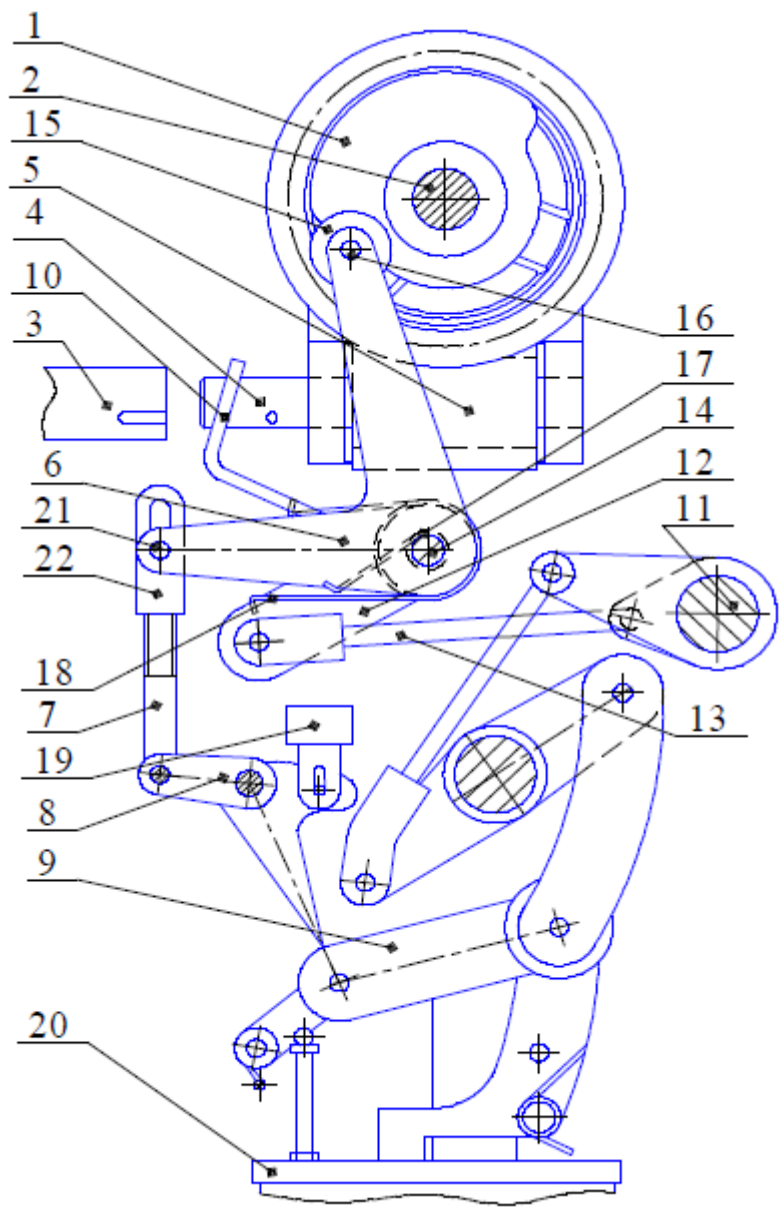


Рисунок А.13 – Блокировка выкатного элемента с выключателем типа ВМПЭ-10 и ВВПЭ-10.
 1- кулачок; 2 – вал; 3- рукоятка съёмная; 4- вал; 5- редуктор червячный; 6- рычаг; 7- тяга; 8- защелка; 9 – механизм свободного расцепления; 10 – заслонка; 11- вал; 12- рычаг; 13- тяга; 14- ось; 15 – ролик; 16- ось; 17- пружина; 18- пружина; 19- электромагнит отключения; 20- угольник; 21- ось; 22- пластина.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

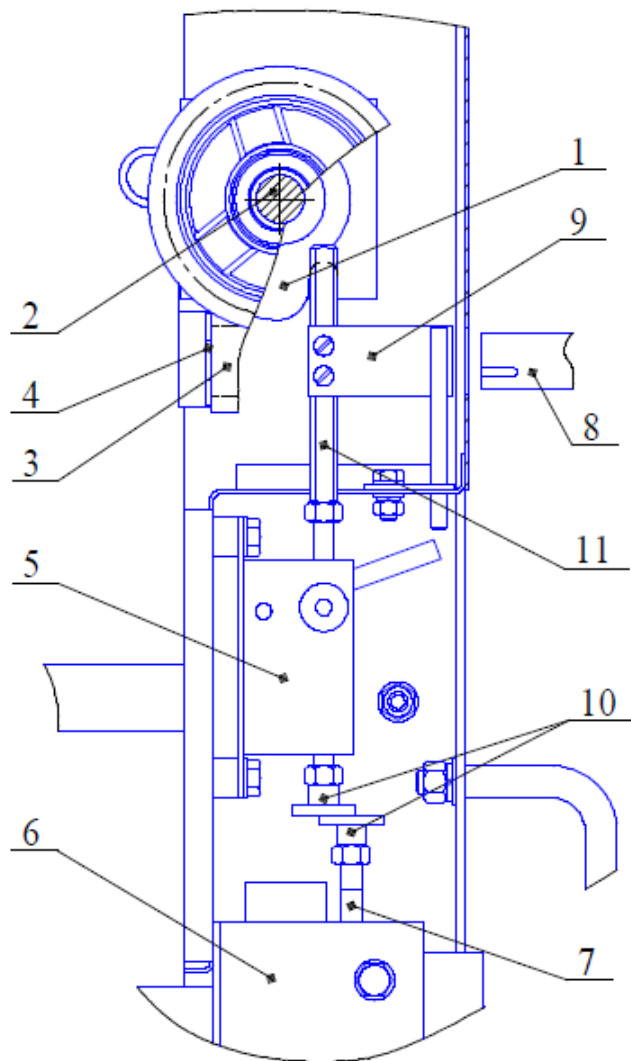


Рисунок А.14 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВВ/TEL-10 с верхним вкатом.

1- кулачок; 2- вал перемещения выкатного элемента; 3- червячный редуктор; 4- вал червячно-го редуктора; 5- блокиратор; 6- выключатель; 7- тяга ручного отключения ВВ/TEL-10; 8- ручка съемная; 9- флажок; 10- упоры; 11- тяга.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

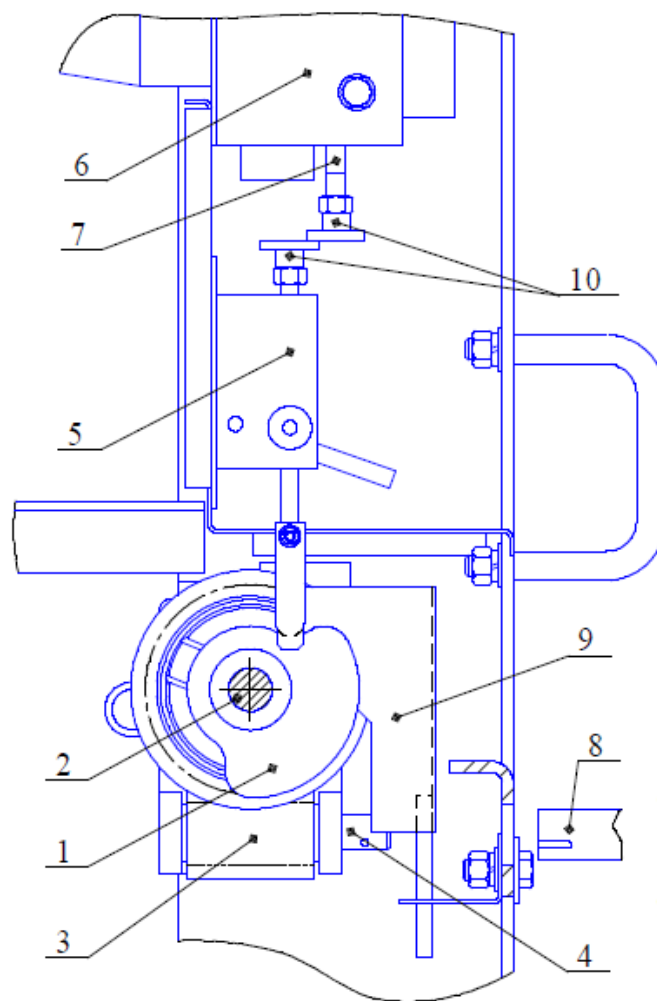


Рисунок А.15 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВВ/TEL–10 с нижним вкатом.

1- кулачок; 2- вал перемещения выкатного элемента; 3- червячный редуктор; 4- вал червячно-го редуктора; 5- блокиратор; 6- выключатель; 7- тяга ручного отключения ВВ/TEL-10; 8- ручка съемная; 9- флажок; 10- упоры.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСА.674551.002 РЭ

Лист
35

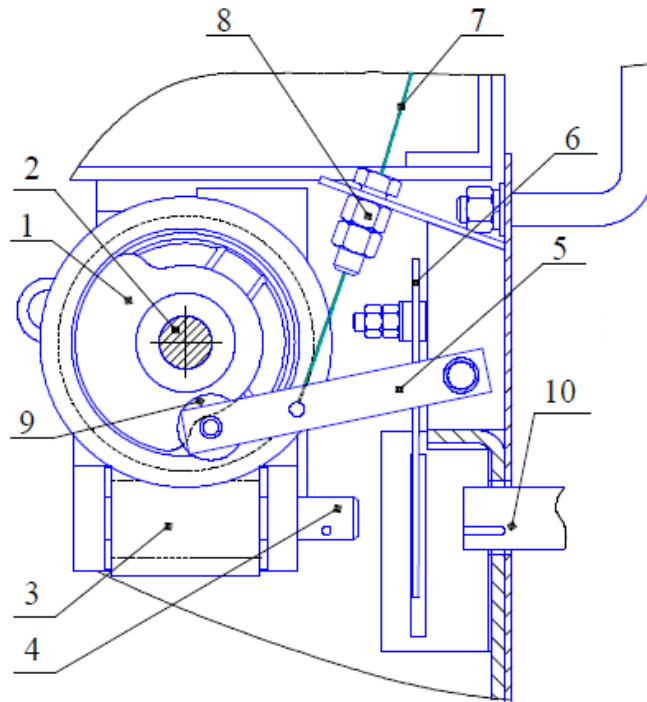


Рисунок А.16 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВБМ-10.

1- кулачок; 2- вал перемещения выкатного элемента; 3- червячный редуктор; 4- вал червячного редуктора; 5- рычаг; 6- блокирующее коромысло; 7- блокировочный тросик; 8- регулировочный болт; 9- ролик; 10-рукоятка съемная.

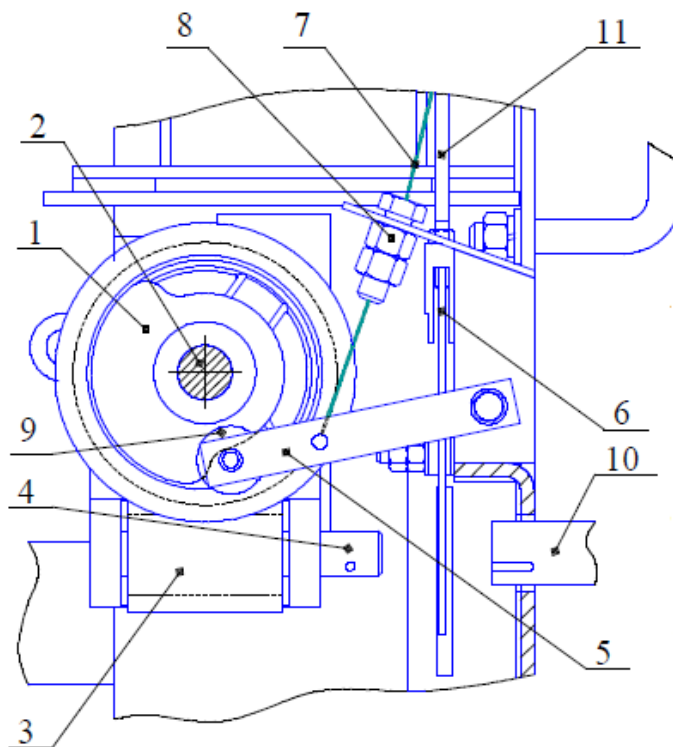


Рисунок А.17 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВБЭС-10.

1- кулачок; 2- вал перемещения выкатного элемента; 3- червячный редуктор; 4- вал червячного редуктора; 5- рычаг; 6- блокирующее коромысло; 7- блокировочный тросик; 8- регулировочный болт; 9- ролик; 10-рукоятка съемная; 11 – тяга.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСА.674551.002 РЭ

Лист
36

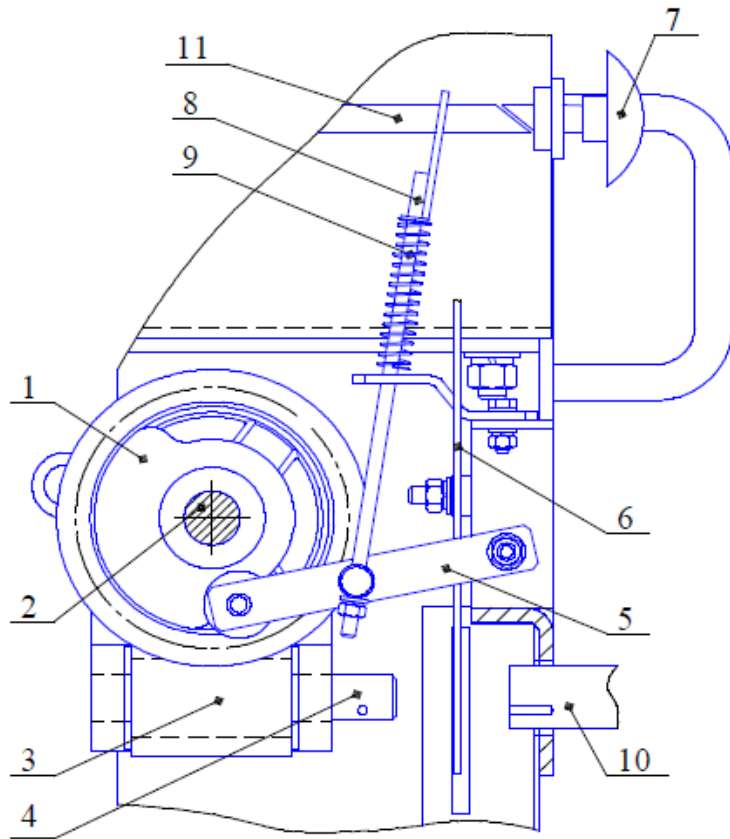


Рисунок А.18 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВВТЭ-М-10.

1- кулачок; 2- вал перемещения выкатного элемента; червячный редуктор; 4 – вал червячного редуктора; 5- рычаг; 6- блокирующее коромысло; 7- кнопка ручного отключения; 8- тяга; 9- пружина; 10- рукоятка съемная; 11- рычаг.

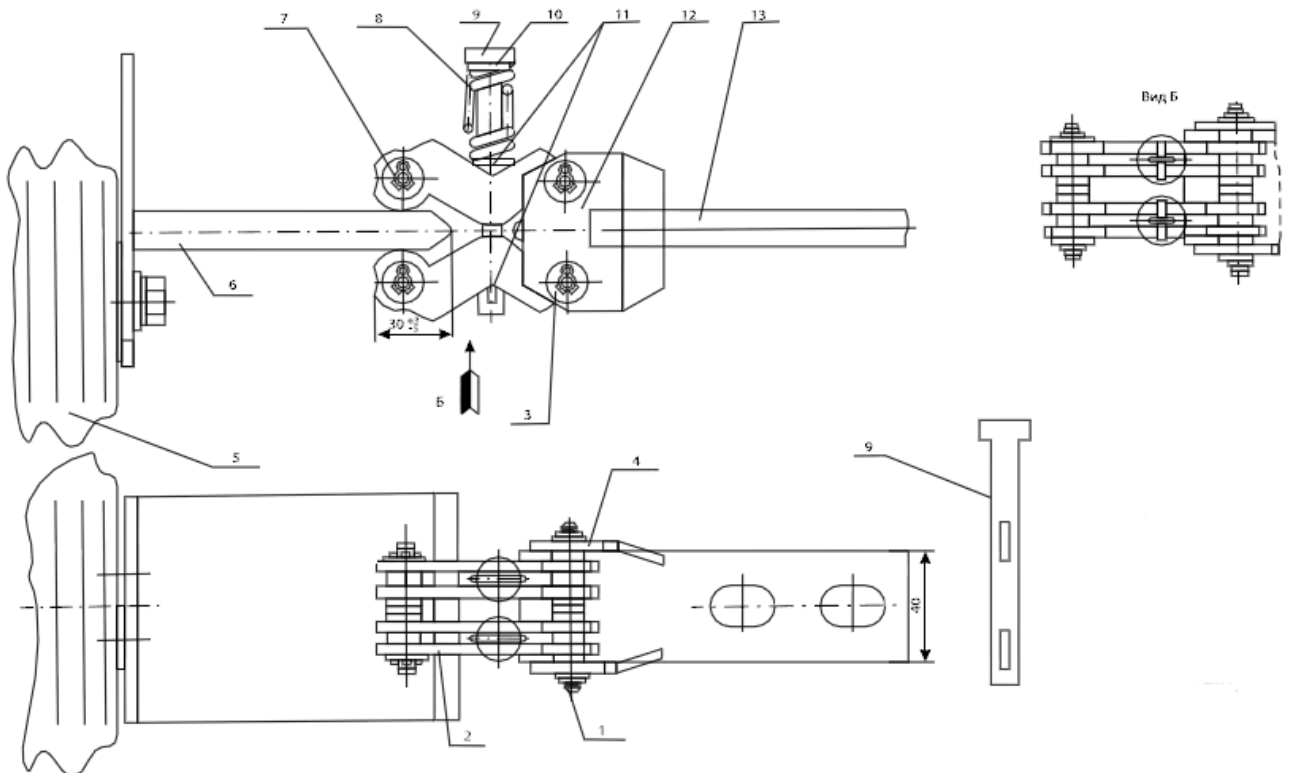


Рисунок А.19 – Розетка разъединителя.

1- ось; 2- ламель; 3- шплинт 2х25; 4- пластина; 5- изолятор опорный; 6-нож; 7-ось; 8- пружина; 9 – пластина; 10- шайба; 11- пластина; 12- пластина; 13- пластина контактная.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист
37

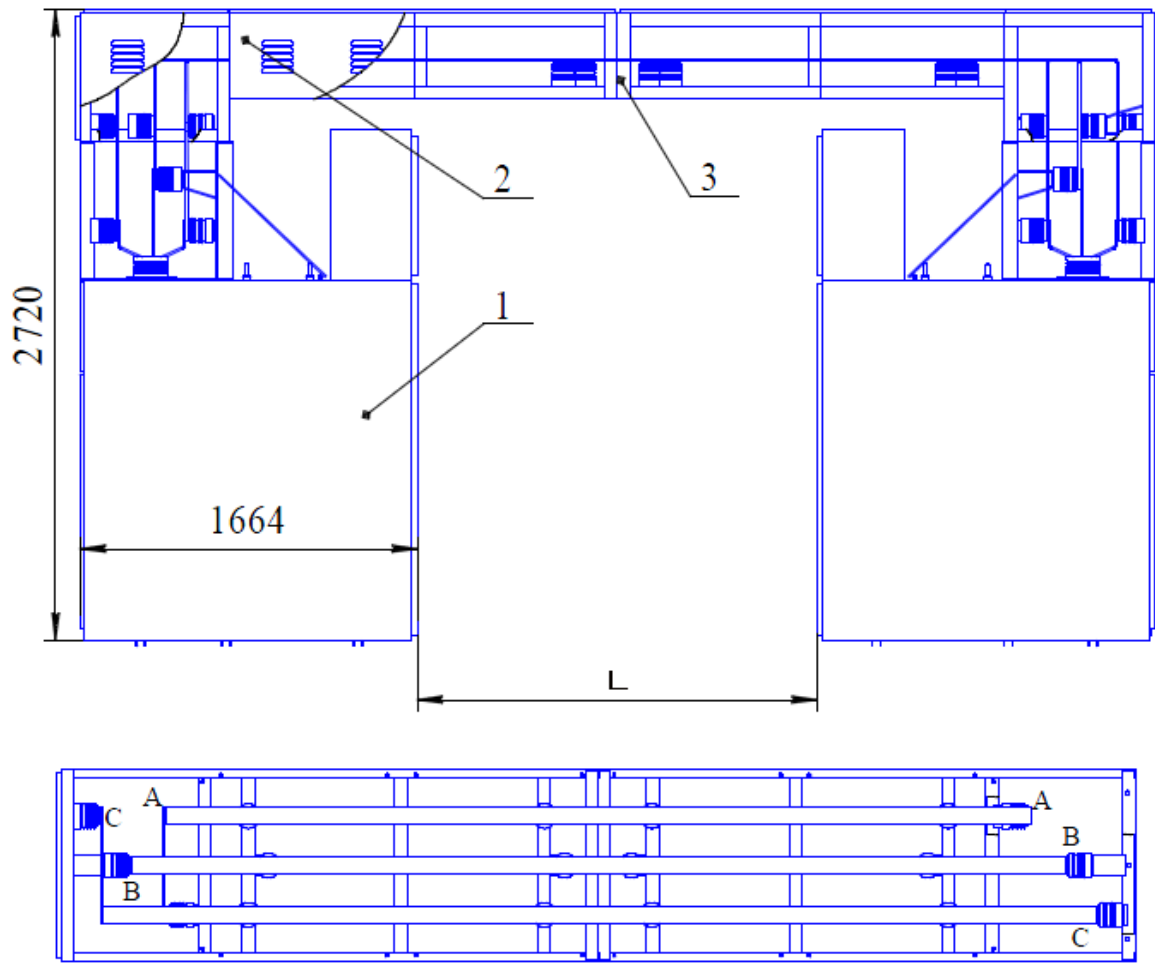


Рисунок А.20 – Токопровод.
 1- шкаф КРУ; 2- угловая секция; 3- средняя секция.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Приложение Б

Схемы главных цепей шкафов КРУ серии КРУ-2-10м

Таблица Б.1

Схема главных цепей								
№ схемы	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток, А	630	630	1000	1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000
Максимальное количество силовых кабелей	3(3x240)	3(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)
Схема главных цепей								
№ схемы	9	10	11	12	13	14	15	16
Номинальный ток, А	630; 1000	630	630	630; 1000	630	630	1000	1000
Максимальное количество силовых кабелей	3(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	-	3(3x240)	3(3x240)	5(3x240)	5(3x240)

Продолжение таблицы Б.1

Схема главных цепей								
№ схемы	17	18	19	20	21	201	202	203
Номинальный ток, А	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	-	-	-
Максимальное количество силовых кабелей	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	-	-	-
Схема главных цепей								
№ схемы	204	205	206	207	208	209	210	211
Номинальный ток, А	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000
Максимальное количество силовых кабелей	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист

39

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение таблицы Б.1

Схема главных цепей								
№ схемы	212	213	214	215	216	301	401	402
Номинальный ток, А	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	-	630; 1000	630; 1000
Максимальное количество силовых кабелей	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	-	-	-
Схема главных цепей								
№ схемы	403	404	501	502	503	504	601	602
Номинальный ток, А	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	-	630; 1000
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	-	5(3x240)

Продолжение таблицы Б.1

Схема главных цепей								
№ схемы	603	604	605	606	607			
Номинальный ток, А	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000	630; 1000			
Максимальное количество силовых кабелей	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)			
Схема главных цепей								
№ схемы								
Номинальный ток, А								
Максимальное количество силовых кабелей								

Ине.№ подл. Подп. и дата Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Продолжение таблицы Б.1

Схема главных цепей								
№ схемы	22	23	24	25	26	27	30	31
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150							
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	-	-	-	-	-	-
Схема главных цепей								
№ схемы	401	402	405	406	407	408	901	902
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150						2000; 3150	
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Схема главных цепей								
№ схемы	903	904	905	906				
Номинальный ток, А	2000; 3150							
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	-	-				
Схема главных цепей								
№ схемы								
Номинальный ток, А								
Максимальное количество силовых кабелей								

По требованию заказчика шкафы КРУ серии КРУ-2-10 м изготавливается по нетиповым схемам.

Ине.№ подл. Подл. и дата Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подл. и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.002 РЭ

Лист