

ОКП РБ 31.20.32

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ОАО "РАТОН"

\_\_\_\_\_ Е.Г. Андреев

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2009 г.

УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ  
СЕРИИ КРУ/БЕЛ  
Руководство по эксплуатации  
ВРЕИ.674512.001 РЭ

Главный конструктор

\_\_\_\_\_ Е.П. Костромеев

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2009 г.

# Содержание

1 Описание и работа .....	5
1.1 Описание и работа КРУ .....	5
1.1.1 Назначение .....	5
1.1.2 Технические характеристики .....	7
1.1.3 Состав КРУ.....	9
1.1.4 Устройство и общие сведения о конструкции .....	9
1.1.5 Маркировка и пломбирование .....	9
1.1.6 Упаковка .....	9
1.2 Описание составных частей КРУ .....	9
1.2.1 Общие сведения .....	9
1.2.2 Выкатной элемент .....	9
1.2.3 Шкаф управления .....	9
1.2.4 Коридор управления.....	9
1.2.5 Ячейка с трансформатором собственных нужд .....	9
1.2.6 Маркировка .....	9
2 Использование по назначению.....	9
2.1 Подготовка КРУ к использованию .....	9
2.1.1 Общие указания.....	9
2.1.2 Меры безопасности при подготовке изделия .....	9
2.1.3 Проверка готовности КРУ к использованию .....	9

				ВРЕИ.674512.001 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Устройство комплектное распределительное в металлической оболочке серии КРУ/БЕЛ Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Бартошевич					А	2	56
Пров.	Приходько							
Н. контр.	Шипилова							
Утв.								
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата		
Формат А4								





## 1.1 Описание и работа КРУ

1.1.1.1 КРУ предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 6-10 кВ для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью для комплектования распределительных устройств электрических подстанций.

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, но при этом:

б) относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре окружающего воздуха 20 °С;

д) атмосфера типа II по ГОСТ 15150.

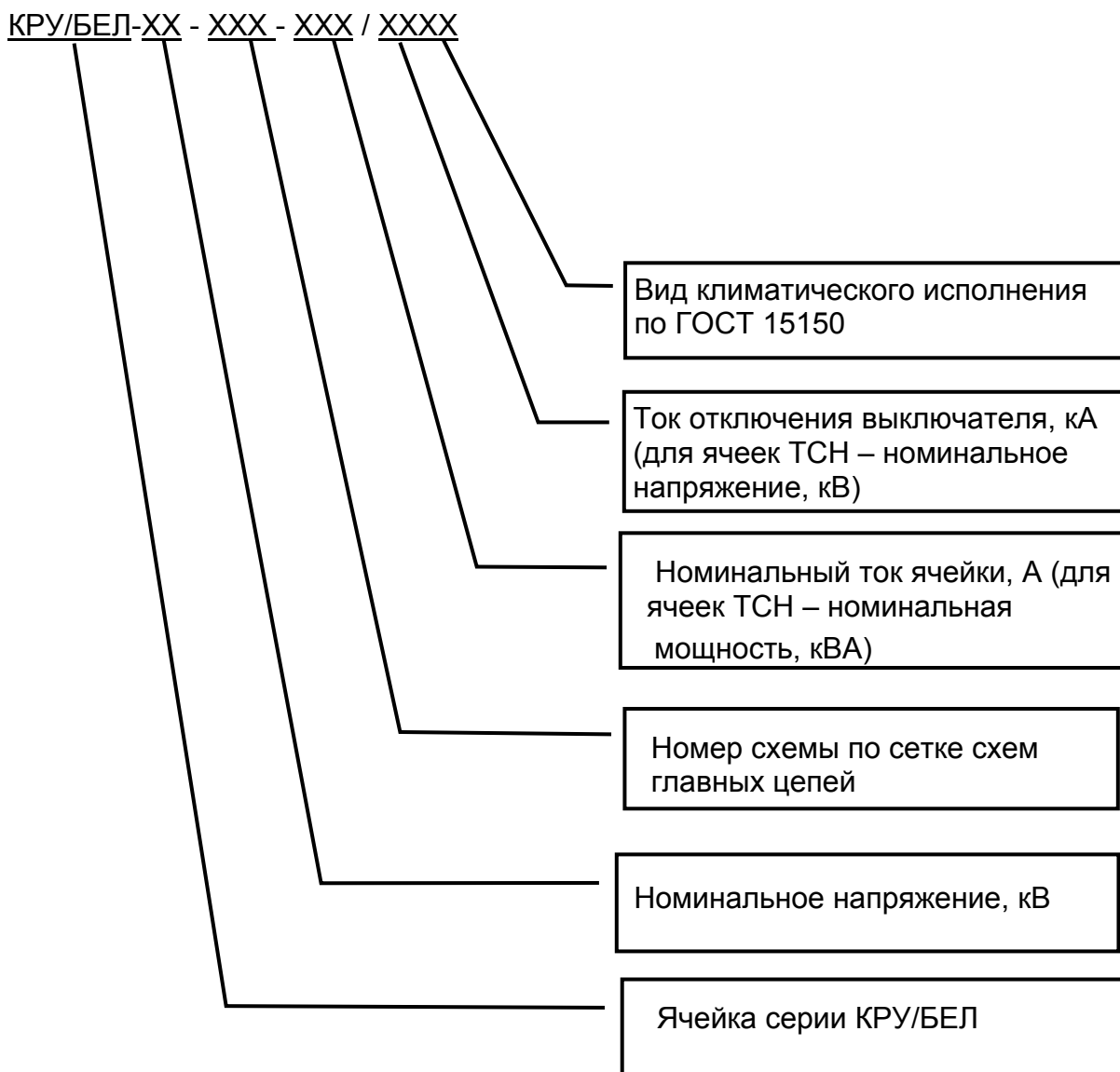
1.1.1.3 КРУ не предназначено для работы в среде, подвергающейся загрязнению, действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции, а также в среде, опасной в отношении взрыва и пожара.

1.1.1.4 КРУ соответствует требованиям ГОСТ 14693.

1.1.1.5 КРУ в зависимости от конкретного заказа поставляется отдельными ячейками с коридором управления или блоком до шести ячеек со смонтированным коридором управления.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								5
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

КРУ/БЕЛ-XX - XXX - XXX / XXXX



Ячейка КРУ/БЕЛ-10-001-630/12,5У1 ТУ РБ 400052263.002-2002

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								6
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Технические данные, основные параметры и характеристики КРУ приведены в таблице 1.

### Таблица 1

Наименование параметра		Значение
1	Номинальное напряжение (линейное), кВ	6, 10
2	Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
3	Номинальный ток главных цепей, А	400*, 630, 1000, 1250, 1600, 2000
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600, 2000, 2500
5	Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КРУ), кА	12,5; 20; 31,5**
6	Ток термической стойкости в течение 3 с, кА	20; 31,5**
7	Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	32*, 51
8	Габариты ячеек LxBxH, мм, не более:	
8.1	Ячейки КРУ	1500 x 750 x 2800
8.2	Ячейки с конденсаторами (отдельно стоящей)	1650 x 1100 x 960
8.3	Ячейки с трансформатором собственных нужд мощностью 25-63 кВ·А (отдельно стоящей)	1930 x 820 x 3250
8.4	Ячейки с трансформатором собственных нужд мощностью 100-250 кВ·А (отдельно стоящей)	1930 x 850 x 3540
8.5	Ячейки высоковольтной линейной КРУ/БЕЛ-(6)10 –340У1	1650 x 1500 x 4000
9	Масса ячейки (максимальная), кг	800
10	Срок службы, лет	25

## Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
11 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: оперативных цепей переменного тока оперативных цепей постоянного тока цепи трансформаторов напряжения цепи силового трансформатора	220 220 100 380/220 с глухо заземленной нейтралью

\* - Значения параметров для высоковольтной линейной ячейки (отдельно стоящей) КРУ/БЕЛ-(6)10 –340У1

\*\* - Параметры уточняются в зависимости от встраиваемого выключателя.

1.1.2.2 Классификация исполнений ячеек КРУ приведена в таблице 2.

### Таблица 2

	Наименование параметра классификации	Исполнение
1	Уровень изоляции	По ГОСТ 1516.1
2	Вид изоляции	Воздушная
3	Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
4	Категория внешней изоляции для КРУ категории 1 по ГОСТ 15150	II по ГОСТ 9920
5	Наличие выкатных элементов в ячейках	С выкатными элементами
6	Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; воздушные
7	Условия обслуживания	С двухсторонним обслуживанием
8	Степень защиты оболочек (при закрытых дверях ячеек, отсеков и релейных шкафов, в рабочем положении выкатного элемента) по ГОСТ 14254	Брызгозащищенное исполнение IP34
9	Наличие теплоизоляции по ГОСТ 15150	Без теплоизоляции
10	Наличие коридора управления по ГОСТ 15150	Имеется
11	Вид управления	Местное, дистанционное



### 1.1.3 Состав КРУ

1.1.3.1 Состав КРУ определяется конкретным заказом на основании опросного листа, согласованного с изготовителем. Комплект поставки соответствует спецификации на конкретный заказ.

1.1.3.2 В состав блока КРУ входят ячейки, вид которых определяется встраиваемой аппаратурой и соединениями.

1.1.3.3 КРУ комплектуется лестницами, перилами и площадками (для выхода из КРУ).

1.1.3.4 Заказчику поставляются документы в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов.

#### 1.1.4 Устройство и общие сведения о конструкции

1.1.4.1 Блок КРУ представляет собой блок высоковольтных ячеек с коридором управления. Блок установлен на заглубленном или незаглубленном фундаменте. Конструкция блока обеспечивает возможность стыковки блоков ячеек по сборным шинам.

1.1.4.2 Заземление блока осуществляется путем приварки оснований ячеек к контуру заземления. Металлические корпуса встроенного оборудования и металлические части КРУ имеют электрический контакт с каркасами ячеек посредством шин заземления или скользящих контактов.

1.1.4.3 Защита металлоконструкций КРУ от коррозии осуществляется лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

1.1.4.4 Блок КРУ (рисунок А.1) - это смонтированный на жесткой раме металлический корпус, служащий защитной оболочкой, как высоковольтного оборудования, так и КРУ в целом. Блок разделен на высоковольтную часть и коридор управления.

1.1.4.5 Высоковольтная часть блока разделена вертикальными перегородками на ячейки.

1.1.4.6 В ячейках размещено высоковольтное оборудование и шкафы управления с аппаратурой вспомогательных цепей. КРУ поставляется со смонтированными в пределах блока главными и вспомогательными цепями.

1.1.4.7 Компоновка ячеек и блока в целом предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений.

1.1.4.8 КРУ выполнено с одной системой сборных шин, питание на которые подается через вакуумный выключатель ячейки ввода.

1.1.4.9 Ошинковка КРУ выполнена неизолированными шинами со следующим взаимным расположением фаз (по виду из коридора обслуживания) и окраской:

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								9
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



## 1.2 Описание составных частей КРУ

### 1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Ячейки КРУ унифицированы и, независимо от схем главных и вспомогательных цепей, имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры. Исключение составляют дополнительные шкафы и отдельно стоящие ячейки.

1.2.1.2 Ячейка представляет собой жёсткую конструкцию, собранную с помощью различных продольно-поперечных связей.

1.2.1.3 Основанием ячейки служит рама 1 (рисунок А.3) с направляющими для выкатного элемента и неподвижным контактом для её заземления. С помощью болтового соединения на раме закреплён узел фиксации положения выкатного элемента.

1.2.1.4 Ячейка разделена с помощью стенок и панелей на три отсека: ввода, сборных шин и выкатного элемента.

1.2.1.5 С задней стороны отсека ввода и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенке отсека ввода для удобства проведения регламентных работ предусмотрена дверь 12, в проеме которой установлена предохранительная перегородка 13, обеспечивающая безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

1.2.1.6 Задние стенки отсеков ввода и сборных шин, а также крыша служат одновременно наружной обшивкой КРУ.

1.2.1.7 Отсек сборных шин и отсек ввода ячейки имеет одну общую заднюю стенку с дверьми в каждый отсек.

1.2.1.8 Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках ячеек проложены в защитных металлорукавах.

1.2.1.9 Для повышения степени безопасности персонала при обслуживании КРУ вентиляционная перегородка 18 (см. рисунок А.3) между высоковольтной частью и коридором управления выполнена с автоматически закрывающимися от потока газов жалюзи, исключающими выброс пламени в зону обслуживания при коротком замыкании в высоковольтных отсеках.

1.2.1.10 С целью уменьшения разрушающего воздействия избыточного давления газов при коротких замыканиях, для сброса избыточного давления газов внутри ячеек КРУ предусмотрено следующее:

- крыша ячеек с воздушным вводом/выводом снабжена разгрузочным клапаном 16 (см. рисунок А.3). Конструкция клапана представлена на рисунке А.17. В остальных ячейках предусмотрена возможность отгибания верхней части листов крыши;
- отсеки ввода и выкатного элемента имеют дифференциальный разгрузочный клапан 17, представляющий собой жесткую перегородку, шарнирно закрепленную в нижней части, и избирательно (в зависимости от места возникновения короткого замыкания) отклоняющуюся потоком газов. В исходное положение клапан возвращается вручную.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								11
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



### 1.2.2 Выкатной элемент

1.2.2.1 Выкатной элемент (ВЭ) представляют собой сварную конструкцию, на которой установлено высоковольтное оборудование, определяемое схемой соединения главных цепей, и разъединяющие контакты.

#### 1.2.2.2 В КРУ имеются три вида ВЭ:

- выкатной элемент с вакуумным выключателем;
- выкатной элемент с вакуумным выключателем и трансформаторами тока;
- выкатной элемент с секционным разъединителем;
- выкатной элемент с трансформаторами напряжения в ячейке с трансформаторами напряжения (рисунок А.4).

По требованию заказчика на ВЭ могут быть установлены ограничители перенапряжений.

1.2.2.3 На раме ВЭ (рисунок А.9) установлены нажимные кроштейны 21, которые при вкатывании и выкатывании ВЭ управляют работой шторного механизма, и стопор 2, фиксирующий ВЭ в рабочем и контрольном положениях.

1.2.2.4 Из ремонтного положения в контрольное и обратно ВЭ перемещается вручную. Для перемещения ВЭ из контрольного положения в рабочее следует:

- повернуть рукоятку блокировочного узла 16, расфиксировать ВЭ и переместить его вручную вглубь ячейки на 120-130 мм;
- расфиксировать блокировочный узел;
- вставить рычаг доводки (входит в комплект ЗИП и хранится на торцевой стенке коридора КРУ) в отверстие 22 на раме ВЭ и ввести в зацепление с упором на полу ячейки;
- нажимая на рычаг по ходу ВЭ и, преодолевая усилие вхождения контактов, вкатить ВЭ в фиксированное (до щелчка стопора 2) рабочее положение;
- снять рычаг доводки.

1.2.2.5 Перемещение ВЭ из рабочего положения в контрольное производят в обратной последовательности, нажимая на рычаг доводки в направлении "на себя".

1.2.2.6 Для удобства проведения ремонтно-профилактических работ с ВЭ используется:

- инвентарная подставка, размещаемая при эксплуатации КРУ на перилах лестничной площадки;
- захват с лебедкой.

1.2.2.7 Перед выкатыванием ВЭ в ремонтное положение необходимо (пока ВЭ находится в контрольном положении) разъединить разъемы 17 и 18 вспомогательных цепей и лишь потом выкатить ВЭ.

1.2.2.8 Для обеспечения постоянного электрического контакта корпуса ВЭ с основанием блока ячеек к основанию ВЭ прикреплен узел заземления, расположенный под основанием 1, самоустанавливающиеся элементы которого (ламели) осуществляют контакт с уголком, приваренным к основанию ячейки.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								13
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

### 1.2.3 Шкаф управления

1.2.3.1 Шкаф управления предназначен для установки оборудования вспомогательных цепей (аппаратуры защиты, схем автоматики управления, измерения и сигнализации).

1.2.3.2 Состав и соединение аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами в зависимости от назначения ячеек.

1.2.3.3 Шкаф управления, представляющий собой каркасную сварную конструкцию, установлен над отсеком ВЭ.

1.2.3.4 На двери шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления. Остальная низковольтная аппаратура вспомогательных цепей смонтирована внутри шкафа на неподвижной панели.

1.2.3.5 Для повышения локализационной способности блока КРУ шкафы управления отделены друг от друга металлическими перегородками, электрическая связь между шкафами выполнена с помощью гибких проводов и контактных зажимов.

1.2.3.6 Электрическая связь шкафа управления с ВЭ выполнена с помощью разъёмов и гибких проводов, проложенных в металлорукавах.

1.2.3.7 Для ввода контрольных кабелей в шкафы управления в основании коридора управления имеются отверстия. Крепление кабелей осуществляется хомутами, монтируемыми в подставке.

1.2.3.8 Двери шкафа управления открываются и закрываются запорным устройством. Чтобы открыть или закрыть дверь, необходимо нажать на ручку запорного устройства и повернуть ее в нужную сторону.

#### 1.2.4 Коридор управления

1.2.4.1 Коридор управления блока КРУ выполнен сборным из отдельных элементов: рамы основания, стоек, ферм, торцевых стенок с дверьми, передних стенок, крыши и продольных элементов.

1.2.4.2 Секции передних стенок и крыш унифицированы и крепятся к стойкам и фермам с помощью прижимов.

1.2.4.3 Коридор управления имеет общее освещение с использованием закрытых герметичных светильников из расчета - один светильник на одну ячейку; мощность ламп накаливания - не более 60 Вт; напряжение - ~220 В.

1.2.4.4 Выключатели освещения расположены у входов в блок КРУ на внутренней стороне торцевых стенок.

1.2.4.5 На боковой стене коридора закреплены дополнительные шкафы, перечень которых определяется заказчиком.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								14
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								









### 1.2.6 Маркировка

1.2.6.1 Каждая ячейка блока КРУ и каждый ВЭ маркированы в соответствии с ГОСТ 12971, ГОСТ 18620.

1.2.6.2 На фасадах ячеек и ВЭ имеются паспортные таблички.

1.2.6.3 На фасадах ячеек и на наружной поверхности задних листов обшивки КРУ прикреплены таблички с порядковыми номерами ячеек в ряду.

1.2.6.4 Провода вспомогательных цепей имеют маркировку в соответствии со схемами электрических соединений.

1.2.6.5 Маркировка (позиционные обозначения аппаратов и приборов) соответствует ГОСТ 23825.

1.2.6.6 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192. и КД на упаковку.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								17
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



- вакуумные выключатели, а также некоторые виды другого электрооборудования установлены в ВЭ, что позволяет производить ревизию и ремонт выключателей и оборудования вне ячеек, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- при выкатывании ВЭ в ремонтное положение доступ к остающимся под напряжением токоведущим частям перекрывается автоматически действующими изоляционными шторками. При необходимости шторки запираются навесным замком;
- для наблюдения за состоянием встроенного в ячейки оборудования без снятия напряжения с главных цепей дверные проемы задних стенок снабжены смотровыми дверцами с предохранительными перегородками;
- ячейки КРУ оборудованы стационарными заземляющими устройствами, что позволяет отказаться от установки переносных заземлений (за исключением заземлений отсоединенных силовых кабелей);
- ячейки КРУ оборудованы системой электромеханической блокировки;
- коридор управления КРУ оборудован общим освещением напряжением ~220 В; для питания ламп переносного освещения в шкафу ввода питания и обогрева установлена розетка ~36 В.

- производить демонтаж ограждений, блокировочных устройств, защитных шторок, а также производить какие-либо ремонтные работы на них;
- включать ТСН в сеть высокого напряжения или отключать его от сети при наличии нагрузки со стороны низкого напряжения.

2.1.2.7 При работе со встроенным оборудованием необходимо соблюдать правила техники безопасности, указанные в инструкциях на это оборудование.

2.1.2.9 Запрещается проводить работы на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывать заземление или включать заземляющее устройство разрешается только после проверки отсутствия напряжения в цепи. Необходимо обеспечивать надёжное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

2.1.2.11 Запрещается курить и пользоваться открытым огнём в коридоре управления при работах, связанных с применением легковоспламеняющихся материалов.

2.1.2.12 Необходимо содержать помещение коридора в надлежащем порядке. Не допускается складирования в коридоре предметов, не предусмотренных конструкцией КРУ, а также установки не предусмотренных проектом отопительных и других приборов.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								19
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								20
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

#### 2.1.4 Монтаж КРУ

#### 2.1.4.1 Установить блок КРУ с помощью подъёмного устройства на фундамент.

Проверить по всему периметру плотность прилегания рамы (основания) КРУ к основанию фундамента. Если между рамой и плоскостью фундамента имеются щели, то необходимо подложить между ними подкладки и приварить раму КРУ и подкладки к закладным элементам фундамента.

**ВНИМАНИЕ!** Неплотное прилегание рамы КРУ к плоскости фундамента приведёт к деформации и перекосам ячеек и, следовательно, к нарушению нормальной работы КРУ.

#### 2.1.4.2 После окончательной установки КРУ на фундамент необходимо:

- обеспечить с помощью сварки надёжный электрический контакт между всеми рамами основания КРУ и основания КРУ с контуром заземления открытого распределительного устройства (ОРУ). При этом следует учесть, что, как под высоковольтной частью КРУ, так и под коридором управления, основание блока собрано из отдельных, собранных с помощью болтовых соединений, секций, шириной не более ширины трёх ячеек:

- смонтировать лестничные площадки КРУ (рисунок А.11) с помощью крепёжных деталей и электродуговой сварки;

- подкрасить места сварных соединений;

- демонтировать швеллер-распорку 4 (см. рисунок А.2), установленный на крыше коридора управления между рамами.

**ВНИМАНИЕ! Швеллер-распорку на крыше высоковольтной части КРУ**

**ДЕМОНТИРОВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

- демонтировать уголки транспортного крепления ВЭ в коридоре управления.

2.1.4.3 Установить на крыше кронштейны ввода и линии с изоляторами (см. рисунки А.12 - А.16). Проверить состояние проходных изоляторов и их установку на крышах КРУ. Обратить внимание на герметичность узла.

2.1.4.4 Если проектом КРУ предусмотрена установка над коридором управления дополнительной крыши из асбоцементных плит, необходимо их установить и закрепить в соответствии с рисунком А.5.

2.1.4.5 Произвести монтаж и разводку электрических кабелей в ячейках, в шкафах управления и в дополнительных шкафах, установленных в коридоре управления. Концы кабелей высокого и низкого напряжения, по которым случайно извне может быть подано напряжение, закоротить и к зажимам или аппаратным вводам КРУ не присоединять.

Уплотнить в основании КРУ отверстия для прохода кабелей так, чтобы исключить попадание через них внутрь ячеек снега, пыли, мелких грызунов и т.д.

2.1.4.6 Проверить наличие надёжного заземления встроенного в КРУ оборудования. Обеспечить, при необходимости, при помощи шины заземления надёжный электрический контакт оборудования с корпусом ячейки.

2.1.4.7 Проверить наличие и сделать контрольную затяжку всех болтовых соединений конструкции КРУ, а также болтовых креплений встроенного оборудования к металлоконструкциям КРУ. Доступ к оборудованию, установленному в отсеках ввода, осуществляется через двери в задних стенках ячеек КРУ.

2.1.4.8 Установить лампы освещения коридора управления (~ 220 В, 60 Вт).

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								21
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

2.1.5.1 Проверку, настройку и испытания КРУ следует выполнять в объеме и в соответствии с проектом, требованиями изложенными в санитарных нормах и правилах "Электротехнические устройства" (СНиП 3.05.06), действующими "Правилами устройства электроустановок", указаниями настоящего РЭ и инструкцией изготовителей встроенного оборудования.

- осмотреть ячейки встроенного оборудования, элементы коридора управления;
- очистить от загрязнений элементы конструкций, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали убедиться в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях;

2.1.5.3 Проверить работу механизма перемещения ВЭ. ВЭ должен свободно вкатываться из ремонтного положения в контрольное и рабочее и выкатываться обратно. При этом максимальное усилие на рычаге доводки должно возникнуть только в конце движения ВЭ.

2.1.5.4 Проверить исправность механической блокировки, предотвращающей включение выключателя, когда ВЭ находится в промежуточном положении, между контрольным и рабочим, а также выкатывание ВЭ из рабочего положения при включённом выключателе.

– вставить в отверстия неподвижных контактов контрольные пружины 3 таким образом, чтобы торцы широких концов выступали над торцевыми кромками неподвижных контактов на 10-12 мм:

- с помощью шаблона 4 проверить правильность сочленения контактов. При этом выступающая часть контрольной пружины должна свободно вращаться в вырезе шаблона

Регулировку сочленения втычных контактов при необходимости производить путём смещения узла фиксации положения ВЭ относительно основания ячейки, предварительно ослабив болтовые крепления этого узла.

2.1.5.6 Проверить работу шторного механизма пятикратным вкатыванием ВЭ до фиксированного рабочего положения и выкатыванием его в ремонтное положение. Шторки при этом должны открываться и закрываться плавно, без заеданий и перекосов.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								22
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								





## 2.2 Использование КРУ

### 2.2.1 Порядок контроля работоспособности КРУ

2.2.1.1 Проверить правильность присоединений концов силовых кабелей и воздушных линий в соответствии со схемой опробования устройства (схема опробования КРУ составляется при его приеме-сдаче в эксплуатацию).

Концы не присоединенных кабелей должны быть отведены на безопасное расстояние от токоведущих частей, и на них должно быть наложено переносное заземление.

#### 2.2.1.2 Убедиться в том, что:

- в высоковольтных отсеках КРУ отсутствуют посторонние предметы;
- замки шторных механизмов сняты, а шторы закрыты;
- заземляющие устройства отключены и зафиксированы в этом положении.

а съемные рычаги приводов заземляющих разъединителей сняты и вставлены в отверстия специальных кронштейнов-держателей на фасадных листах ВЭ;

- двери задних стенок ячеек КРУ закрыты и закреплены болтовыми соединения-

МИ.

2.2.1.3 Установить ВЭ в рабочее или контрольное положение согласно схеме опробования КРУ под напряжением.

2.2.1.4 Вкатить ВЭ вручную в контрольное положение, в котором ВЭ автоматически фиксируется с помощью стопора.

#### 2.2.1.5 Соединить разъемы ВЭ вспомогательных цепей.

2.2.1.6 Поднять стопор 2 (см. рисунок А.9), переместить ВЭ сначала вручную на 120...130 мм, расфиксировать стопор, затем с помощью рычага доводки вкатить его в рабочее положение. В рабочем положении ВЭ фиксируется автоматически.

2.2.1.7 Выкатывание ВЭ из рабочего в контрольное и ремонтное положение производится в обратной последовательности.

2.2.6.8 При выкатывании ВЭ из рабочего положения в контрольное необходимо убедиться, что вакуумный выключатель отключен.

2.2.1.9 Запрещается вкатывать ВЭ резким толчком или с разгона. Затруднения при вкатывании ВЭ свидетельствуют о наличии в ячейке не устраненного дефекта.

2.2.1.10 Строго соблюдать правила оперирования заземляющим устройством:

- оперирование заземляющим устройством допускается только при ремонтном положении ВЭ и не допускается при рабочем и контрольном положениях ВЭ;
- перед включением заземляющего устройства убедиться в отсутствии напряжения на заземляемом участке цепи.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								24
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



### 3.1 Техническое обслуживание КРУ

3.1.1.1 Техническое обслуживание КРУ заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических сетей и подстанций "(СО 153-34.20.501-2003).

3.1.1.2 Перечень основных видов технического обслуживания и краткая их характеристика представлены в таблице 4.

Вид технического обслуживания	Краткая характеристика
1 Периодические осмотры согласно ПТЭ	Оборудование из работы не выводится. Объем осмотра - см. п. 3.1.3.1
2 Внеочередные осмотры после отключения коротких замыканий	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отключившие это короткое замыкание выключатели и другое оборудование этих же ячеек (трансформаторы тока, кабельные разделки, шины и др.)
3 Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе КРУ или при его осмотрах. Сроки проведения устанавливаются лицом, ответственным за электрохозяйство	Оборудование, подлежащее ремонту, выводится из работы. Объем ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоемкие работы с разборкой оборудования
4 Очередные капитальные ремонты	Производятся в соответствии с ПТЭ, местными инструкциями и нижеприведенными указаниями.

3.1.1.3 Кроме перечисленных, возможно проведение после аварийных восстановительных ремонтов, содержание и объемы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								25
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

### 3.1.2 Меры безопасности

3.1.2.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию запрещается работа на участке схемы, отключенной только вакуумным выключателем. Обязательно дополнительное отключение участка схемы разъединителем с видимым разрывом электрической цепи.

**ВНИМАНИЕ!** При осмотре встроенного оборудования без снятия с него напряжения категорически запрещается демонтировать установленные в дверных проёмах ячейки с ТСН и задних стенках ячеек КРУ защитные перегородки и производить в ячейках какие-либо ремонтные и другие операции.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								26
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

## 4 Ремонт КРУ

Внимание! По вопросам ремонта и замены блоков управления BU/TEL и блоков питания BP/TEL для вакуумных выключателей ВВ/TEL обращаться к изготовителю "Таврида Электрик".

#### 4.1 Текущий ремонт изделия

#### 4.1.1 Общие указания

4.1.1.1 При текущем ремонте КРУ обеспечивается работоспособность электрооборудования и аппаратов до следующего планового ремонта.

4.1.1.2 При текущем ремонте выполняются: осмотр оборудования и КРУ в целом, очистка, уплотнение стыков оболочки, регулировка и ремонт отдельных узлов с устранением дефектов, возникших в процессе эксплуатации.

#### 4.1.2 Меры безопасности

4.1.2.1 При ремонте КРУ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности настоящего РЭ, действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								27
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

## 4.2 Текущий ремонт составных частей КРУ

#### 4.2.1 Устранение отказов, повреждений и их последствий

4.2.2.1 Характерные отказы, повреждения и указания по способам их устранения представлены в таблице 5.

### Таблица 5

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов, повреждений и их последствий	Примечание
<p><u>Шторный механизм</u></p> <p>1 Шторки не закрываются при выкатывании ВЭ и не открываются при вкатывании или открываются и закрываются с перекосом шторки (верхней или нижней)</p> <p>2 При открывании и закрывании шторок нарушена плавность движения (шторки задевают за вертикальную тягу) 3</p> <p>4 Шторки не открываются при вкатывании ВЭ. ВЭ не вкатывается</p>	<p>Отсоединились тяга 2 (рисунок А.8) из-за нарушения контровки на оси</p> <p>Ослабла контргайка 11 на тяге 2. Тяга перекосилась (рисунок А.8)</p> <p>Ось нажимного кронштейна 21 (рисунок А.9) не попадает в паз рычага привода 1 (рисунок А.8)</p>	<p>Соединить тягу и рычаги, установить шайбу-замок</p> <p>Установить составные части тяги в одной плоскости и затянуть</p> <p>Устранить дефект, подложив шайбы под кронштейн, либо подогнув его палец</p>	

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								28
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

## Продолжение таблицы 5

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов, повреждений и их последствий	Примечание
<p><u>ВЭ</u></p> <p>5 ВЭ не доходит до контрольного положения</p> <p>6 ВЭ не доходит до фиксированного рабочего положения</p> <p>7 Стопор не возвращается в исходное положение "Зафиксировано"</p> <p>8 Заедание при движении ВЭ</p>	<p>Ламели заземляющего узла ВЭ не попадают на неподвижный нож заземления на полу ячейки.</p> <p>Не совпадают подвижные и неподвижные разъединяющие контакты, нарушена их соосность</p> <p>а) Ослабла пружина</p> <p>б) Стопор 2 (рисунок А.9) не совпадает с окном регулируемого узла фиксации на основании ячейки</p> <p>Ослабло крепление панели заземляющего контакта ВЭ. Контакт встал на перекос.</p> <p>Перекос ВЭ относительно направляющих</p>	<p>Отрегулировать положение узла заземления ВЭ</p> <p>Проверить соосность втычных контактов, устранить неисправность</p> <p>Заменить пружину,</p> <p>Отрегулировать положение узла фиксации, предварительно ослабив его болты</p> <p>Закрепить контакт</p> <p>ВЭ выкатить и закатить вновь, соблюдая его положение относительно направляющих и ограничителей</p>	

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								29
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

## Продолжение таблицы 5

Описание неисправностей, внешние проявления и признаки	Возможные причины неисправностей	Указания по устранению	Примечание
<p><u>Разъединяющие (втычные) контакты</u></p> <p>9 Перегрев контактов</p> <p>10 Деформация, снятие контактов или повреждение проходных изоляторов</p> <p><u>Штепсельный разъем</u></p> <p>11 Несовпадение контактов</p>	<p>Ослабили пружины контактных ламелей</p> <p>Несоосность подвижных и неподвижных контактов; Неправильное оперирование ВЭ</p> <p>Деформация элементов разъема в результате небрежной стыковки его частей</p>	<p>Заменить неисправные пружины</p> <p>Устранить несоосность контактов; Соблюдать правила оперирования ВЭ</p> <p>Заменить поврежденные элементы разъема</p>	

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								30
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



- на исправность установленных на крыше 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 (чистоту, отсутствие сколов, трещин).

4.3.4 При ремонте разъединяющих (втычных) контактов, не имеющих гальванопокрытий, необходимо тщательно зачистить на контактных поверхностях все надиры, наплывы, следы электрической дуги и прочие дефекты. Покрыть контактные поверхности тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ-221 или другой с аналогичными свойствами.

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

4.3.5 При необходимости замены рабочего ВЭ с выключателем другим (например, резервным) следует:

- убедиться в том, что номинальный ток резервного ВЭ соответствует номинальному току заменяемого ВЭ;
- убедиться в исправности вакуумного выключателя на ВЭ;
- произвести пробное вкатывание ВЭ, при необходимости подрегулировать положение разъединяющих контактов и добиться их полной соосности и правильного вхождения;
- проверить действие механизма доводки и блокировки;
- произвести, если необходимо, наладку защит;
- опробовать дистанционное и местное управление выключателем.

4.3.6 При проведении капитального ремонта КРУ производится соответствующий ремонт и испытание встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования согласно инструкциям по эксплуатации и ремонту этого оборудования.



## 5 Хранение

5.1 Условия хранения КРУ, поставляемого в сборе с коридором управления, а также отдельно стоящих шкафов по группе условий хранения 8 по ГОСТ 15150.

5.2 Блок КРУ, полностью смонтированный в заводских условиях, допускается хранить на открытых площадках.

5.3 Ячейки, поставляемые россыпью, а также другие монтажные элементы, входящие в комплект поставки, при хранении должны быть накрыты водонепроницаемым материалом во избежание попадания внутрь атмосферных осадков.

5.4 Срок сохраняемости КРУ до ввода в эксплуатацию - 12 месяцев со дня отгрузки изготовителем. По истечении этого срока должна быть произведена ревизия и при необходимости - переконсервация.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								33
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

## 6 Транспортирование

6.1 Транспортирование КРУ может осуществляться железнодорожным, смешанным железнодорожно-водным и автомобильным транспортом. Условия транспортирования - Ж по ГОСТ 23216. Общий вид блока КРУ из шести ячеек в транспортном положении представлен на рисунке А.2.

6.2 Перевозка автомобильным транспортом блоков в составе одной - трех ячеек допускается на грузовых автомашинах общего назначения.

6.3 Перевозка КРУ в сборе с коридором управления в составе четырех и более ячеек автомобильным транспортом должна быть согласована с ГАИ, а в необходимых случаях - с дорожно-эксплуатационными службами.

**ВНИМАНИЕ!** При транспортировании КРУ в сборе с коридором управления по дорожным участкам с ограничением габарита груза по высоте 3,8 м высота платформы транспортного средства не должна превышать 1,1 м.

6.4 КРУ транспортируется с демонтированными кронштейнами ввода и линии.

6.5 При погрузочно-разгрузочных и монтажных работах с применением подъемных устройств, а также при перемещениях КРУ, отдельных блоков, ячеек и шкафов управления не допускается резких толчков, ударов, сильного крена.

**ВНИМАНИЕ!** При разгрузке ячейки и блоки КРУ необходимо устанавливать на ровной площадке. Это предохранит КРУ от повреждений и деформаций.

## 7 Утилизация КРУ

7.1. КРУ не представляют опасности для окружающей среды и здоровья людей после окончания срока службы.

7.2 После демонтажа ячейки КРУ могут быть подвергнуты разборке с целью извлечения цветных и черных металлов.

7.3 Встроенная в ячейки КРУ аппаратура и другое оборудование, срок эксплуатации которого больше срока эксплуатации ячейки КРУ, могут быть повторно использованы.

7.4 В КРУ с применением вакуумных выключателей при утилизации вакуумной дугогасительной камеры с ее разрушением необходимо принять меры по предотвращению травм персонала осколками керамической оболочки камеры, например путем наложения на нее брезентовой повязки.

7.5 Силовые трансформаторы, устанавливаемые в ячейки КРУ, и заполненные изоляционным маслом должны быть утилизированы в соответствии с рекомендациями изготовителя трансформаторов.

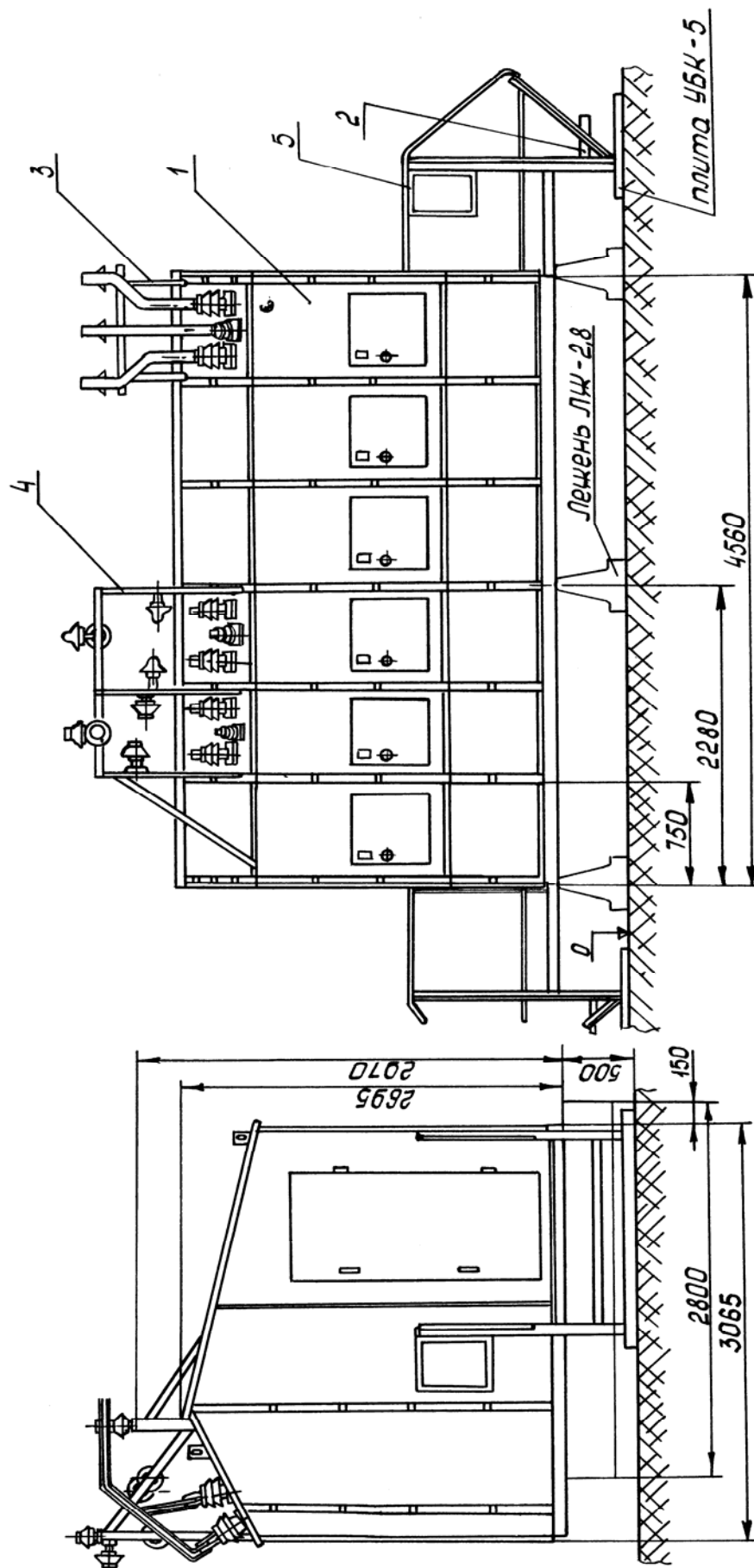
Других специальных мер при утилизации КРУ не требуется.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								34
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

(обязательное)

Рисунок А.1 - Общий вид блока КРУ	36
Рисунок А.2 - Общий вид блока КРУ в транспортном положении	37
Рисунок А.3 - Разрез по ячейке с воздушным вводом/выводом	38
Рисунок А.4 - Ячейка с трансформаторами напряжения	39
Рисунок А.5 - Крепление дополнительной крыши на коридоре управления	40
Рисунок А.6 - Узел заземления	41
Рисунок А.7 - Привод заземляющего устройства	42
Рисунок А.8 - Механизм шторный	43
Рисунок А.9 - Элемент выкатной с вакуумным выключателем	44
Рисунок А.10 - Стыковка блоков ячеек по сборным шинам	45
Рисунок А.11 - Схема монтажа лестничной площадки	46
Рисунок А.12 - Схема установки кронштейна ввода	47
Рисунок А.13 - Схемы разводки проводов высоковольтного подсоединения воздушной линии	48
Рисунок А.14 - Схема установки кронштейна воздушной линии (подсоединение со стороны высоковольтной ячейки)	49
Рисунок А.15 - Схема установки кронштейна воздушной линии (подсоединение со стороны коридора управления)	50
Рисунок А.16 - Вариант монтажа кронштейнов воздушной линии	51
Рисунок А.17 - Крыша с проходными изоляторами и разгрузочным клапаном	52
Рисунок А.18 - Проверка зазора между втычными разъединяющими контактами	53
Рисунок А.19 - Ячейка с трансформатором собственных нужд	54

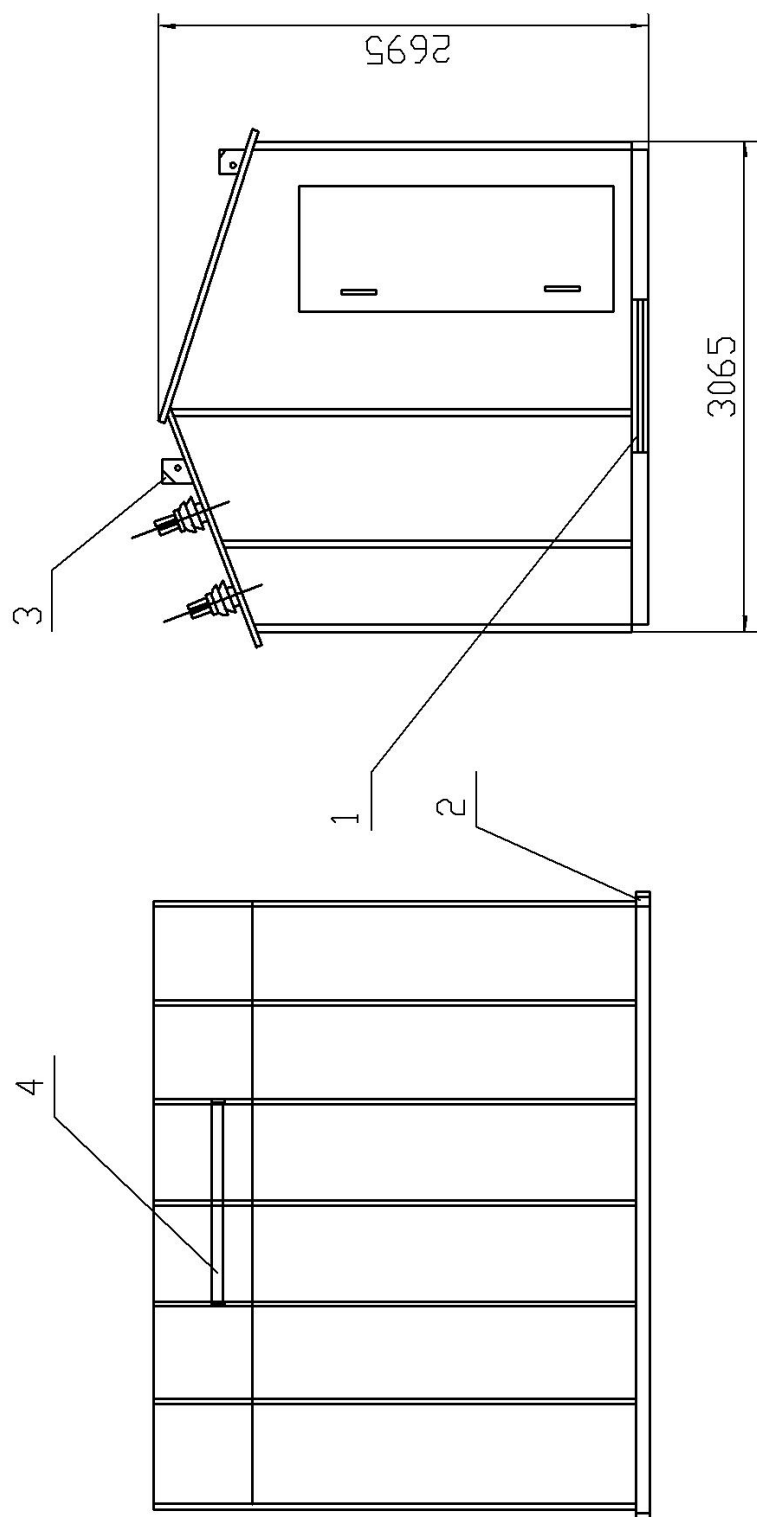
					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								35
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



- 1-блок КРУ;
- 2- лестница;
- 3- кронштейн ввода;
- 4- кронштейн линии;
- 5- подставка инвентарная

Рисунок А.1 – Общий вид блока КРУ

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								36
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подп			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



1 и 2 – швеллеры раскрепления;  
3 и 4 – швеллеры распорки

Рисунок А.2 – Общий вид блока КРУ в транспортном положении

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								37
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подп			Подп и дата		Взам инв №		Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4								

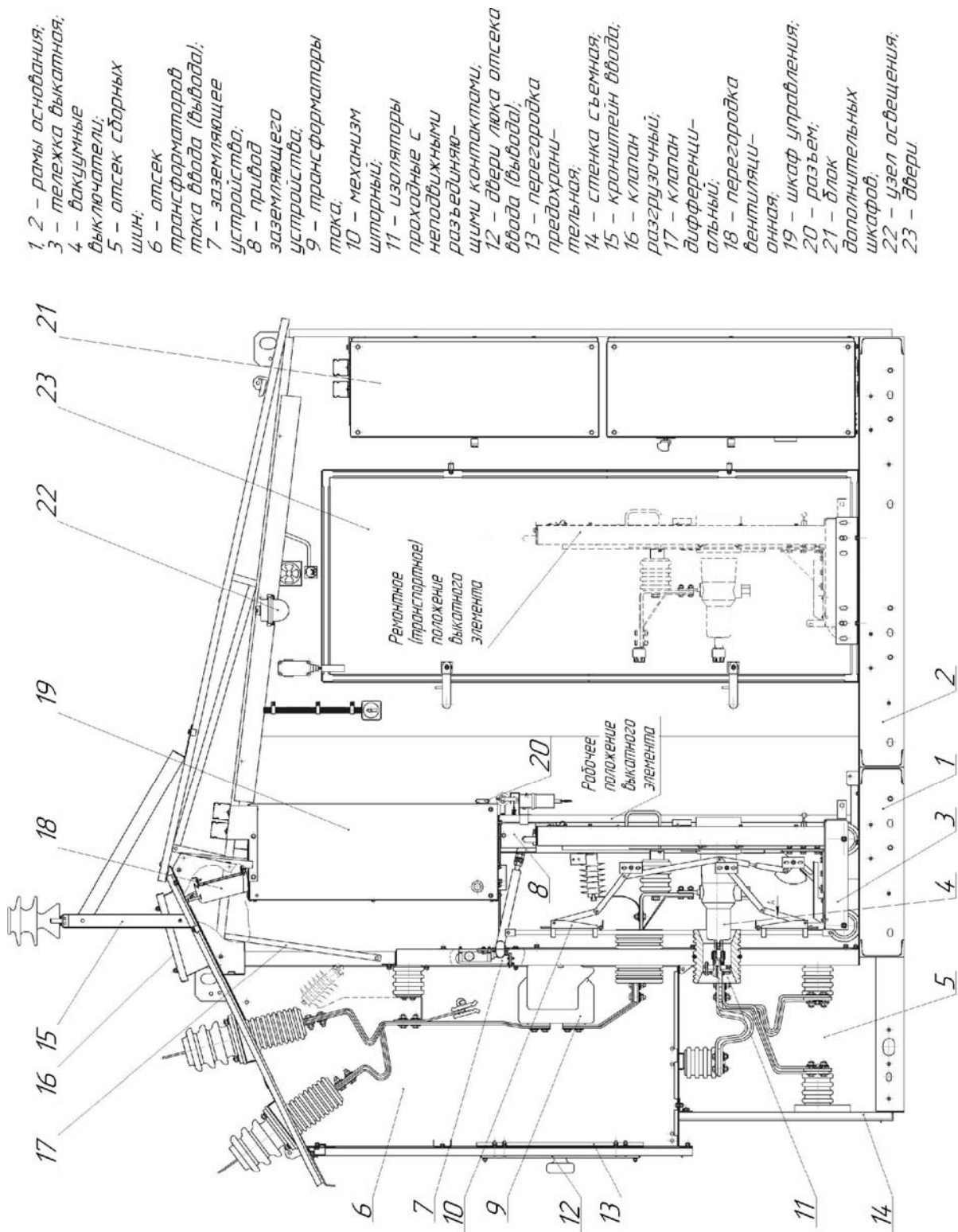


Рисунок А.3 - Разрез по ячейке с воздушным вводом/выводом

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								38
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подп			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

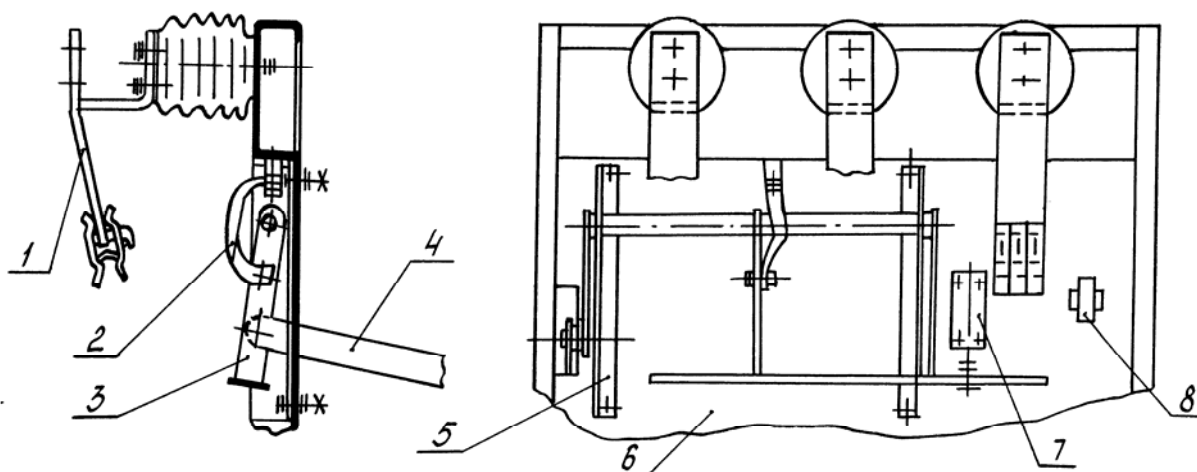




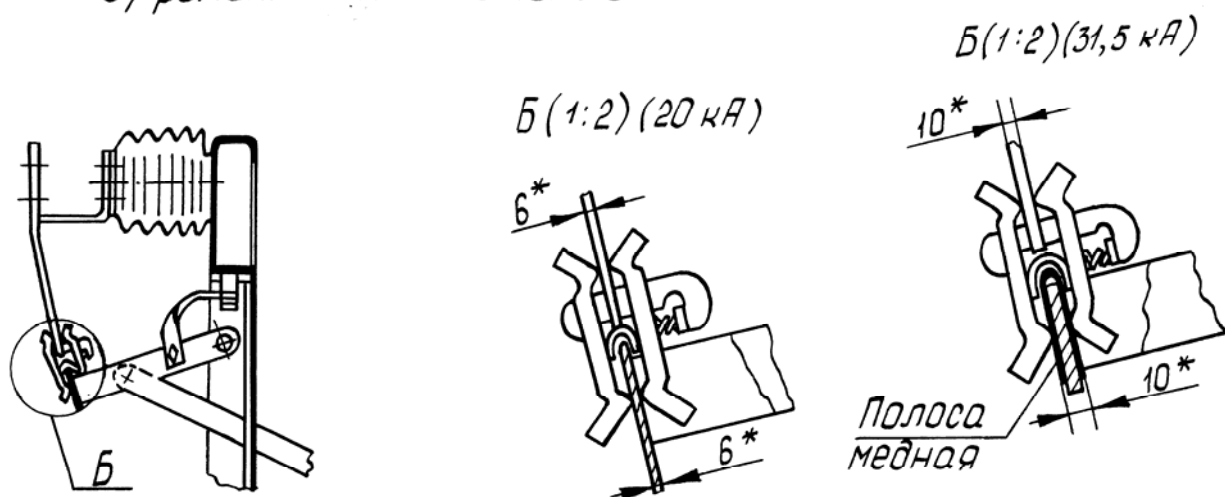




а) рабочее положение



б) ремонтное положение



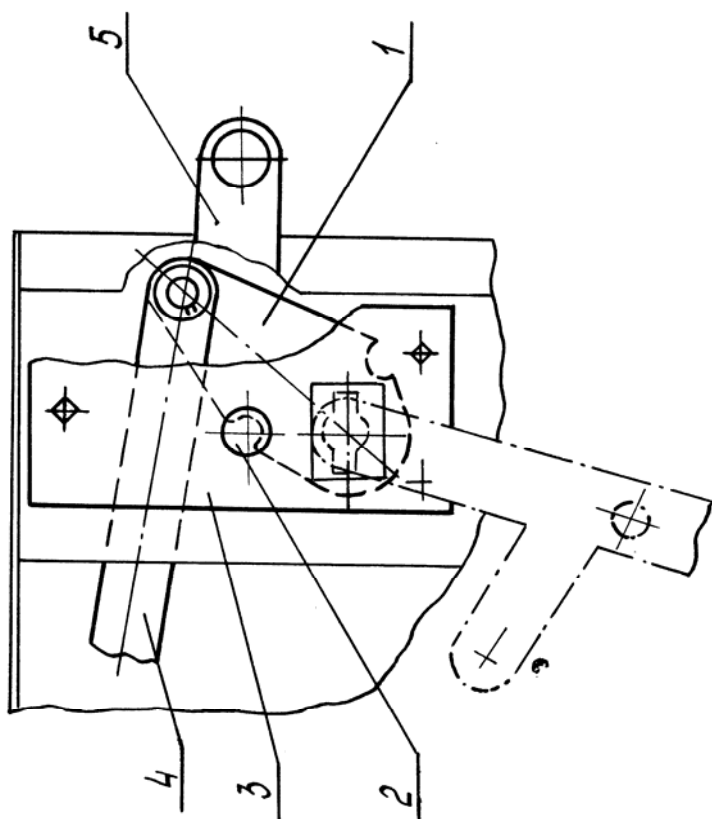
- 1 – контакт неподвижный; 2 – шина заземления;  
3 – перемычка заземляющая; 4 – тяга привода;  
5 – уголки основания; 6 – панель с оборудованием;  
7 - выключатель путевой;  
8 – оптический датчик.

\* Размер для справок

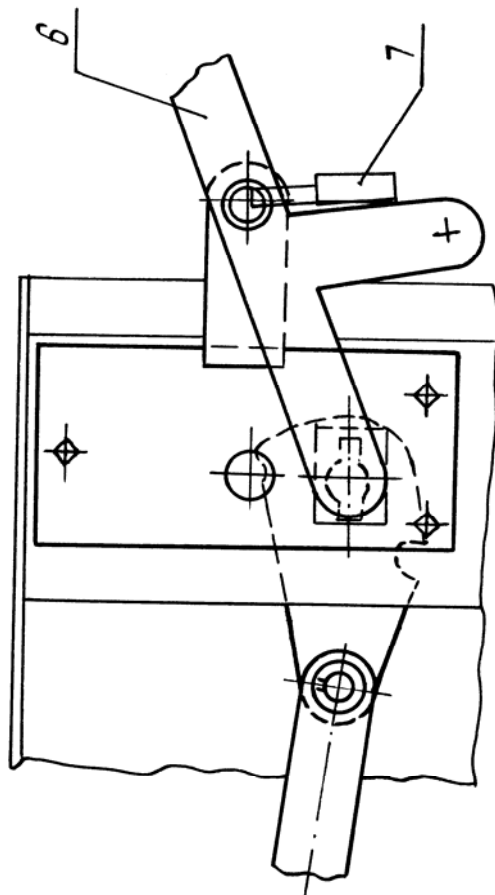
Рисунок А.6 – Узел заземления

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								41
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

а) положение «Земля отключена»



б) положение «Земля включена»



- 1-рычаг;  
2-фиксатор;  
3-пластина;  
4 – тяга;  
5 – ушко для висячего замка;  
6 – ручка съемная;  
7 – замок навесной.

Рисунок А.7 - Привод заземляющего устройства

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								42
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл		Подп и дата
Формат А4								

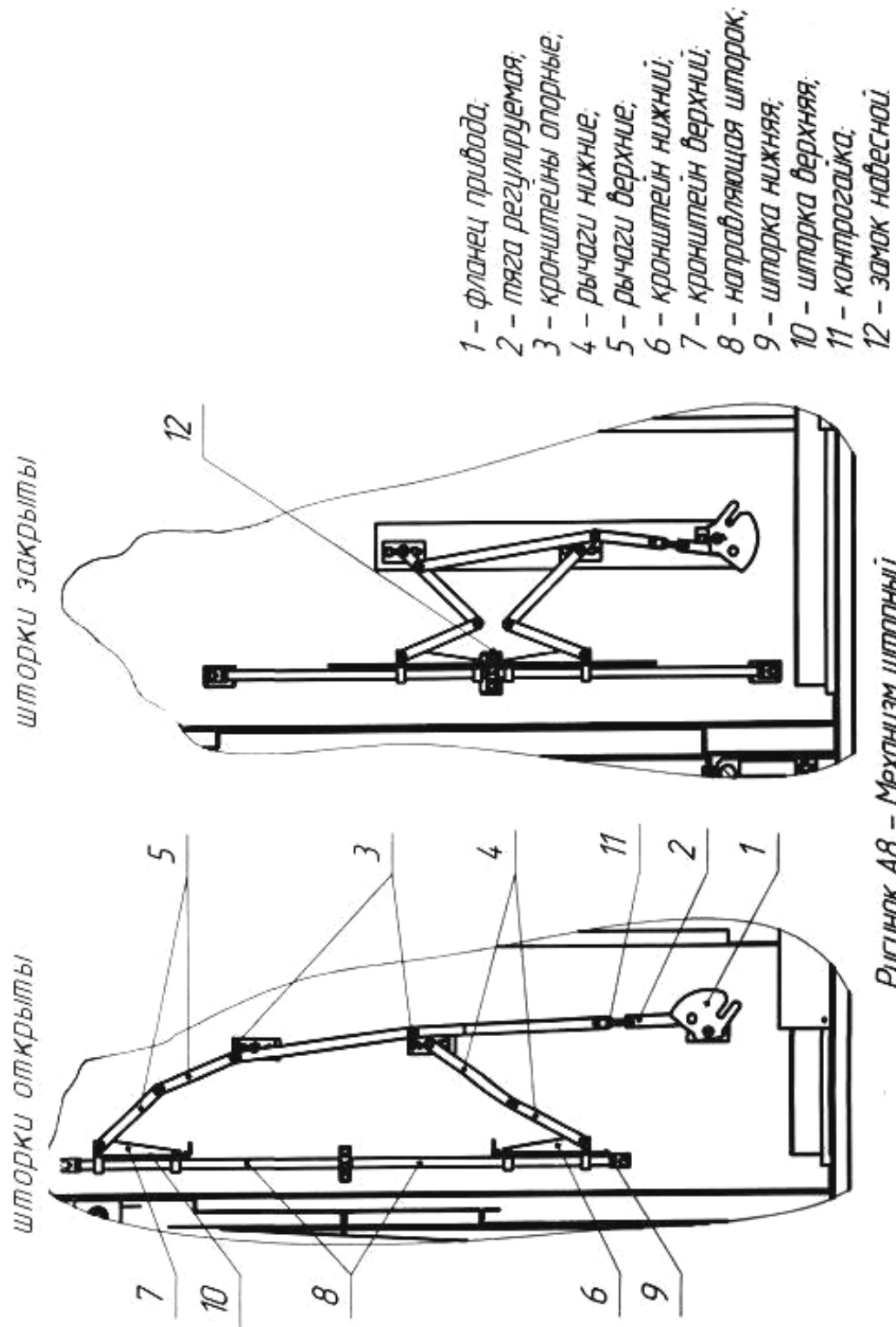


Рисунок А8 – Механизм шторный

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								43
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



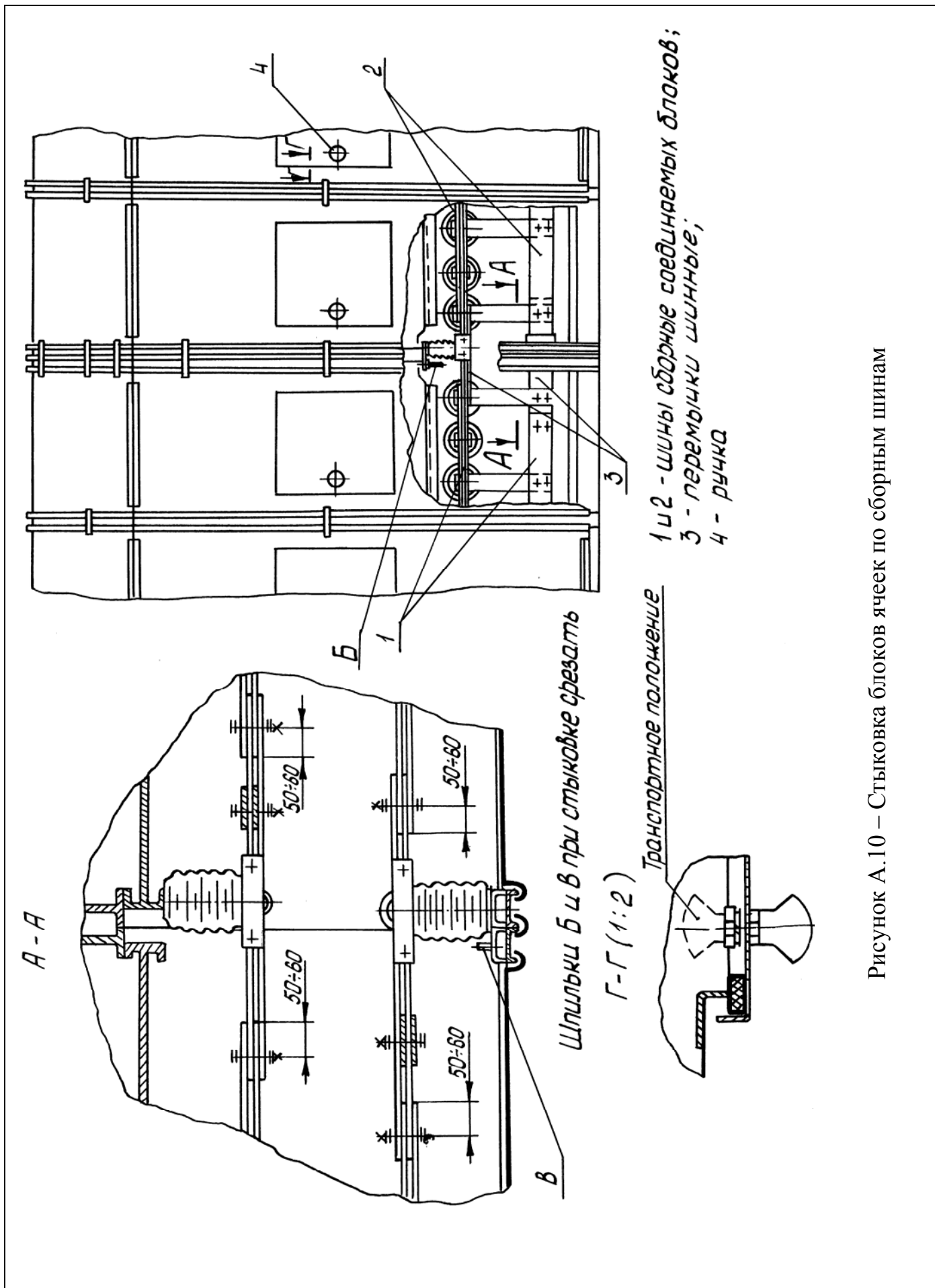


Рисунок А.10 – Стыковка блоков ячеек по сборным шинам

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								45
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

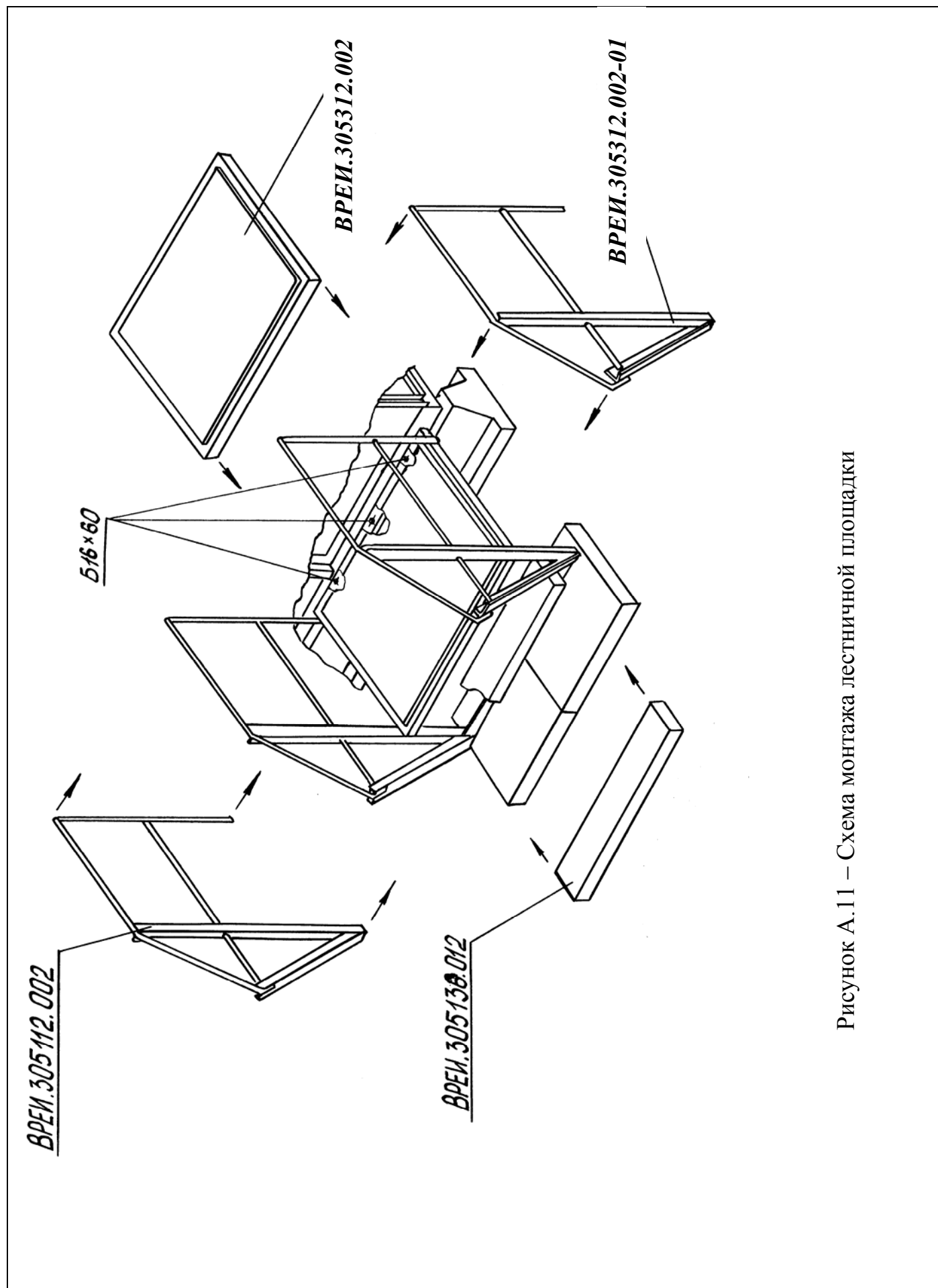


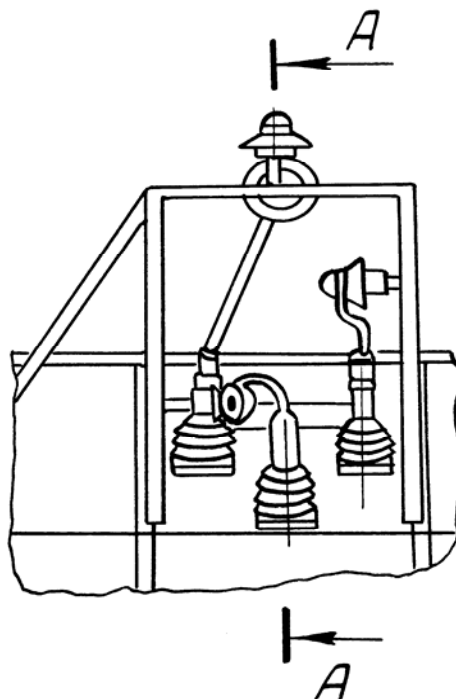
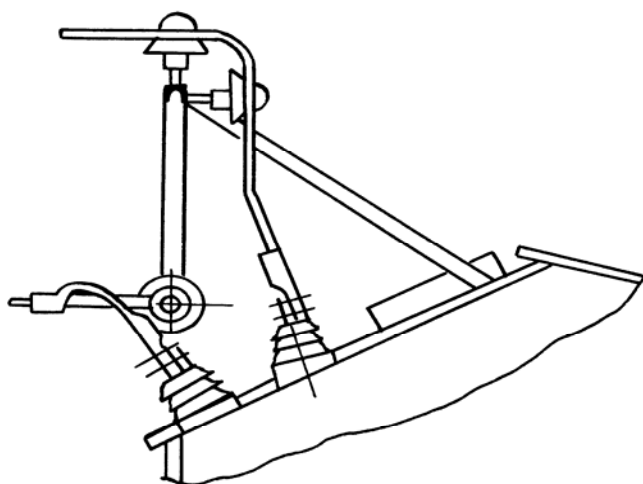
Рисунок А.11 – Схема монтажа лестничной площадки

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				46
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл		Подп и дата	





A - A



Б - Б

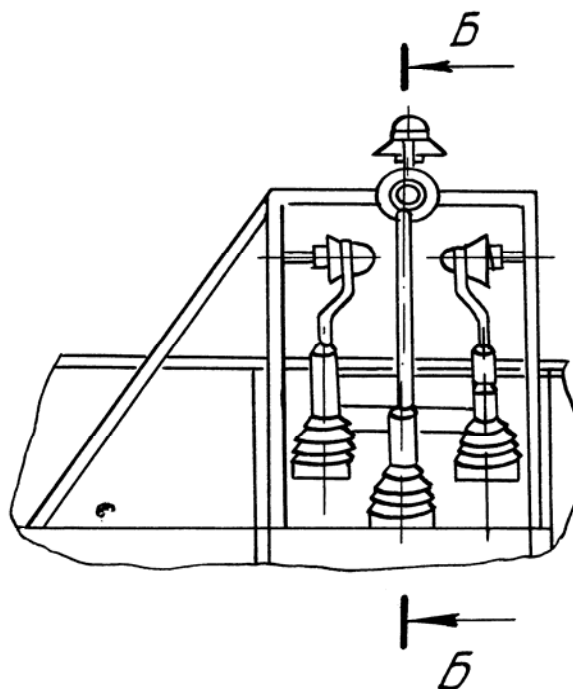
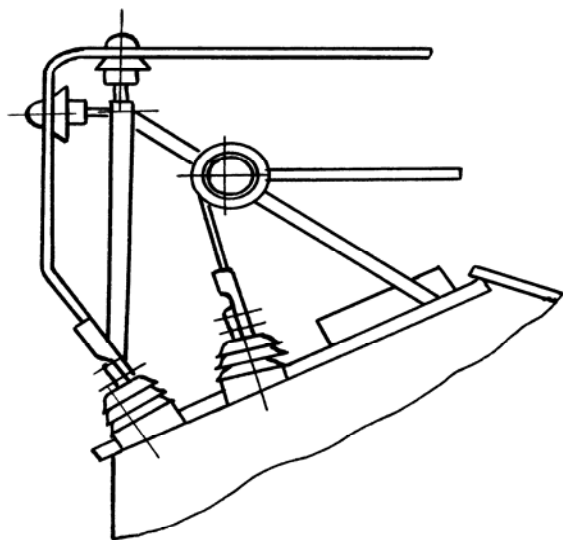


Рисунок А.13 – Схемы разводки проводов высоковольтного подсоединения воздушной линии

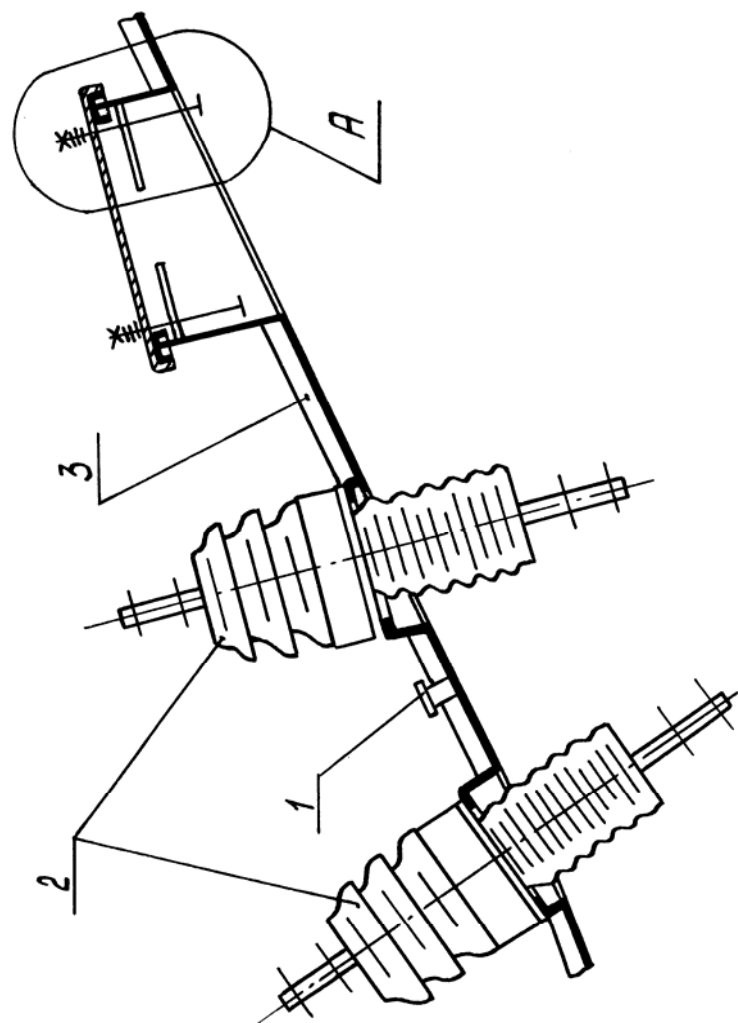
					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								48
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								











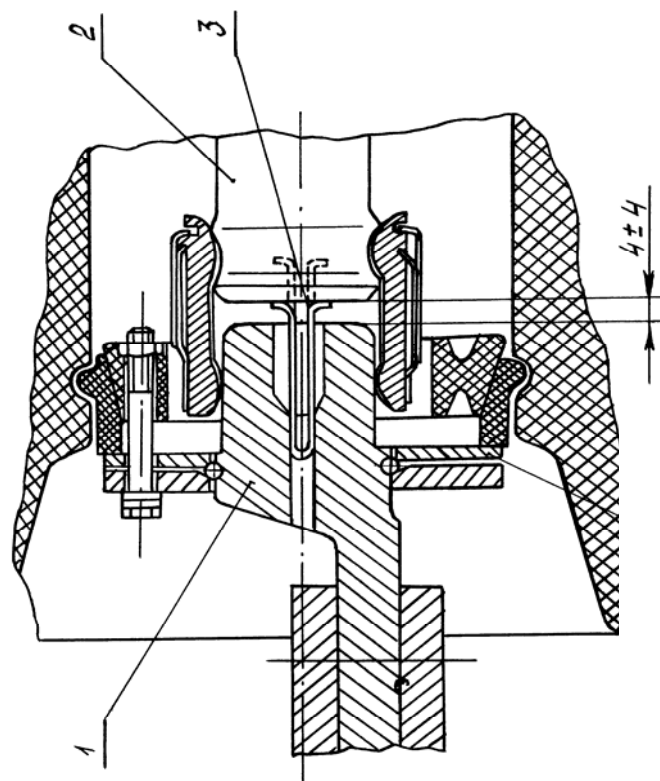
- 1 - шина заземления;  
 2 - изоляторы проходные;  
 3 - крыша;  
 4 - шайба резиновая;  
 5 - шайба плоская;  
 6 - шайба пружинная;

- 7 - гайка;  
 8 - уплотнение;  
 9 - крышка;  
 10 - шплинт;  
 11 - шпилька  
 12 - шплинт

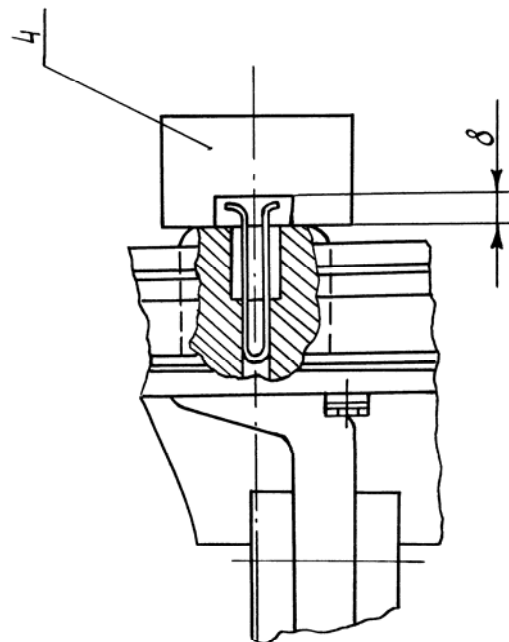
Рисунок А.17— Крыша с проходными изоляторами и разгрузочным клапаном

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								52
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

сочленение втычных контактов  
с установкой контрольной пружины



проверка зазора  
с помощью шайбы

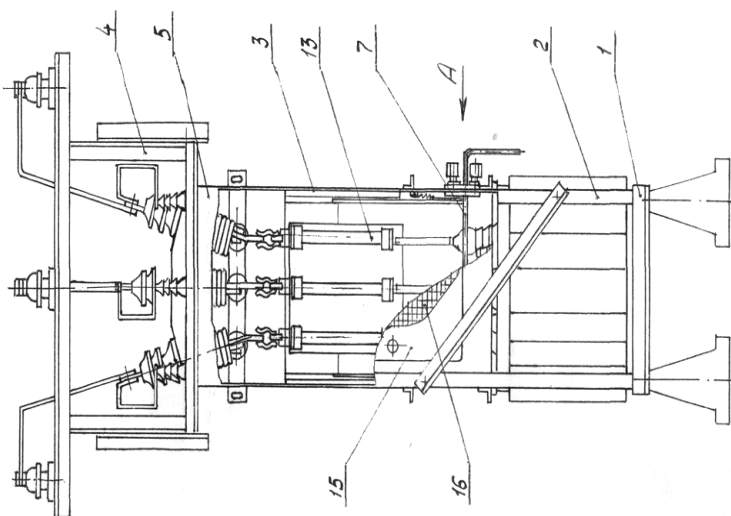


- 1 - контакт неподвижный ;
- 2 - контакт подвижный с ламелями
- 3 - пружина контрольная ;
- 4 - шайба ;
- 5 - шайба промежуточная

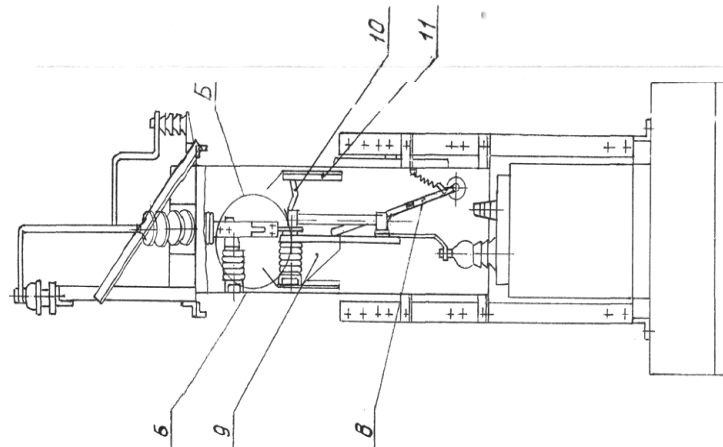
Рисунок А.18 – Проверка зазора между втычными разъединяющими контактами

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								53
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

Положение контактов ВН  
«ВКЛЮЧЕНО»  
Шторки открыты

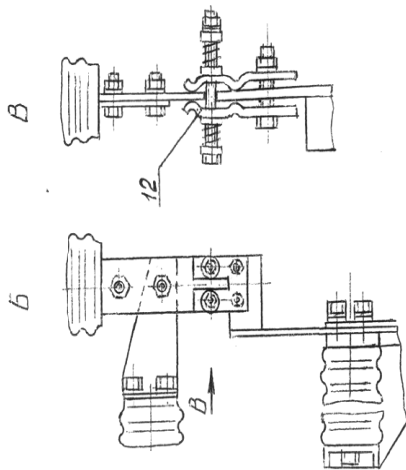
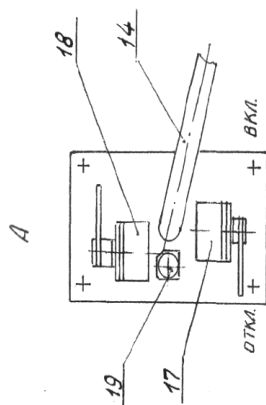
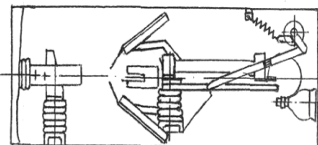


1-рама;  
2-опорные стойки;  
3-корпус;  
4-кронштейн;  
5,6-съемные стенки;  
7-привод;



8,10-тяги;  
9-каретка;  
11-защитные шторки;  
12-разъемные контакты;  
13-предохранители;  
14-рукоятка;

Положение контактов ВН  
«ОТКЛЮЧЕНО»  
Шторки закрыты



15-дверь;  
16-предохранительная перегородка;  
17,18-блокирующие устройства;  
19-фиксатор

Рисунок А.19 — Ячейка с трансформатором собственных нужд

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								54
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								

## Ссылочные технические нормативные правовые акты

Обозначение технических нормативно-правовых актов, на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 1516.1-76	1.1.2.2
ГОСТ 8773-73	4.3.2
ГОСТ 9433-80	4.3.2
ГОСТ 9920-89	1.1.2.2
ГОСТ 12971-67	1.2.6.1
ГОСТ 14192-96	1.1.5.3, 1.2.6.6
ГОСТ 14254-94	1.1.2.2
ГОСТ 14693-90	1.1.1.4
ГОСТ 15150-69	1.1.1.2, 1.1.2.5, 5.1
ГОСТ 15543.1-89	1.1.1.2
ГОСТ 18620-86	1.2.6.1
ГОСТ 23216-78	1.1.6.1, 6.1
ГОСТ 23825-79	1.2.6.5

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				55
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

					ВРЕИ.674512.001 РЭ			Лист
								56
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4								



					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 57
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		

Инв № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
------------	-------------	------------	------------	-------------

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 58
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		

Инв № подл	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
------------	-------------	------------	------------	-------------