

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. Утв.	Шипилова							
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата		
Формат А4								

2.1.4 Монтаж КРУ.....	9
2.1.5 Подготовка КРУ к работе	9
2.2 Использование КРУ	9
2.2.1 Порядок контроля работоспособности КРУ.....	9
3 Техническое обслуживание	9
3.1 Техническое обслуживание КРУ.....	9
3.1.1 Общие указания.....	9
3.1.2 Меры безопасности	9
3.1.3 Порядок технического обслуживания КРУ	9
4 Ремонт КРУ	9
4.1 Текущий ремонт изделия	9
4.1.1 Общие указания.....	9
4.1.2 Меры безопасности	9
4.2 Текущий ремонт составных частей КРУ	9
4.2.1 Устранение отказов, повреждений и их последствий	9
4.3 Капитальный ремонт КРУ	9
5 Хранение	9
6 Транспортирование	9
7 Утилизация КРУ	34
Приложение А (обязательное) Перечень рисунков	35
Ссылочные технические нормативные правовые акты.....	55

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 3
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) устройства комплектного распределительного серии КРУ/БЕЛ (далее - КРУ) ВРЕИ.674512.001 предназначено для изучения КРУ и правил его эксплуатации на месте установки.

РЭ содержит основные технические характеристики, состав, краткое описание конструкции, указание мер безопасности по ведению монтажа, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению КРУ.

При эксплуатации КРУ кроме настоящего РЭ необходимо руководствоваться:

а) действующими и утвержденными в установленном порядке "Правилами устройства электроустановок";

б) действующими и утвержденными в установленном порядке "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей";

в) эксплуатационными документами на встраиваемое в КРУ высоковольтное и низковольтное оборудование.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию высоковольтных КРУ.

Изменения комплектующего оборудования, материалов либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции КРУ, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые КРУ без дополнительных уведомлений.

Перечень рисунков, на которые даны ссылки в РЭ, приведен в приложении А.

					ВРЕИ.674512.001 РЭ		Лист
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			4
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4							

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа КРУ

1.1.1 Назначение

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

1.1.1.2 Вид климатического исполнения КРУ У1 по ГОСТ 15150.

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

а) температура окружающего воздуха от плюс 40 ° до минус 40 °С (эпизодически минус 45 °С);

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

г) высота установки над уровнем моря не более 1000 м;

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

Структура условного обозначения ячеек КРУ при заказе:

КРУ/БЕЛ-XX - XXX - XXX / XXXX

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150

Ток отключения выключателя, кА (для ячеек ТСН – номинальное напряжение, кВ)

Номинальный ток ячейки, А (для ячеек ТСН – номинальная мощность, кВА)

Номер схемы по сетке схем главных цепей

Номинальное напряжение, кВ

Ячейка серии КРУ/БЕЛ

Пример условного обозначения ячейки КРУ серии КРУ/БЕЛ номинального напряжения 10 кВ, по сетке схем главных цепей 001, на номинальный ток 630 А, с выключателем на ток отключения 12,5 кА, вида климатического исполнения У1:

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

									Лист
									6
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ				
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 LxVxH, 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

					ВРЕИ.674512.001 РЭ		Лист
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			7
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4							

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

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 8
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.

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

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка КРУ к использованию

2.1.1 Общие указания

2.1.1.1 КРУ поставляется изготовителем в собранном виде, что обеспечивает возможность смонтировать КРУ на месте установки с минимальными затратами труда и времени.

2.1.1.2 При организации и производстве монтажных и пусконаладочных работ КРУ следует соблюдать требования, изложенные в санитарных нормах и правилах "Электротехнические устройства" (СНиП 3.05.06-85).

2.1.1.3 С целью снижения затрат при монтаже, а также обеспечения нормальной работы КРУ в процессе эксплуатации необходимо:

- избегать повреждений и деформации элементов КРУ при их транспортировании, хранении и во время монтажа;
- не допускать отклонений от типовых проектов фундаментов и других строительных конструкций, на которых должны монтироваться КРУ;
- при получении КРУ от изготовителя проверить их комплектность и состояние встроеного оборудования.

2.1.2 Меры безопасности при подготовке изделия

2.1.2.1 При монтаже КРУ необходимо соблюдать требования техники безопасности, изложенные в "Технике безопасности в строительстве" (СНиП III-4-80*).

2.1.2.2 При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КРУ необходимо соблюдать правила, изложенные в "Общих правилах пожарной безопасности республики Беларусь для промышленных предприятий" (ППБ РБ 1.01-94) и "Правилах пожарной безопасности для энергетических предприятий" (3-е издание с изменениями и дополнениями РД 153-34.0-03.301-00).

2.1.2.3 При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КРУ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности настоящего РЭ, действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами устройства электроустановок".

2.1.2.4 В конструкции КРУ предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- все находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри ячеек со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 18
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

недоступно для прикосновения;

– вакуумные выключатели, а также некоторые виды другого электрооборудования установлены на 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.

2.1.2.5 Не допускается при обслуживании находящегося под напряжением КРУ:

– 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.

2.1.2.6 Необходимо соблюдать правила пользования блокировочными замками.

Ключи из замков вынимать только при полностью запертом замке. При этом положение блокируемого элемента фиксируется, а вынутый ключ свидетельствует о выполненной операции.

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

2.1.2.8 Во избежание ложной работы автоматики нельзя пользоваться кнопками ручного включения и отключения высоковольтного выключателя при нахождении ВЭ в рабочем положении.

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

2.1.2.10 Запрещается проводить работы на высоковольтных вводах силовых и измерительных трансформаторов, у которых не отсоединены или не закорочены выводы низкого 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
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			19
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4							

2.1.3 Проверка готовности КРУ к использованию

2.1.3.1 До начала монтажа должны быть закончены все основные строительные работы, в том числе:

- работы по устройству фундаментов для КРУ;
- планировка окружающей территории и сооружение подъездных дорог;
- сооружение заземляющего контура и грозозащиты подстанции;
- подводка электрической сети 380/220 В (или 220/127 В) на монтажную площадку.

Подготовительные и монтажные работы с КРУ производят по технологической карте, разработанной специальной организацией с учётом местных условий.

2.1.3.2 Необходимо проверить соответствие фундаментов для КРУ проектной документации. Следует обратить внимание на качество верхней плоскости фундамента, которая должна быть строго горизонтальна.

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

При распаковке КРУ необходимо демонтировать с торцов основания швеллеры раскрепления (рисунок А.2).

2.1.3.3 В случае перерывов работы по монтажу, особенно во время непогоды или пыльного ветра, необходимо тщательно укрывать незаконченное сборкой КРУ влагонепроницаемыми материалами (плёнкой, брезентом, рубероидом и т.п.).

2.1.3.4 При распаковке элементов КРУ следует сохранять все крепёжные детали (болты, гайки, шайбы), так как они будут использоваться при последующей сборке металлоконструкций.

					Лист	
					20	
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ	
Инв № подп		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. Обратит 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
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата				21
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №		Инв № дубл		Подп и дата
Формат А4								

2.1.5 Подготовка КРУ к работе

2.1.5.1 Проверку, настройку и испытания КРУ следует выполнять в объёме 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.

2.1.5.2 Перед началом механических испытаний необходимо:

- 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;
- удалить консервирующую смазку с заземляющих поверхностей линий трансформаторов тока и напряжения, с контактных поверхностей предохранителей и наружных выводов проходных изоляторов с помощью уайт-спирита, затем протереть их чистым и сухим обтирочным материалом.

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.

При перемещениях ВЭ должен чётко фиксироваться в рабочем и контрольном положениях.

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.

2.1.5.5 Проверить правильность сочленения втычных высоковольтных контактов ВЭ. Проверку производить дважды, в следующей последовательности (рисунок А.18):

- вставить в отверстия неподвижных контактов контрольные пружины 3 таким образом, чтобы торцы широких концов выступали над торцевыми кромками неподвижных контактов на 10-12 мм;
- плавно, без резких толчков с помощью рычага доводки вкатить ВЭ до фиксированного рабочего положения, а затем выкатить его обратно;
- с помощью шаблона 4 проверить правильность сочленения контактов. При этом выступающая часть контрольной пружины должна свободно вмещаться в вырезе шаблона
- вынуть из неподвижных контактов контрольные пружины.

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

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов главных цепей требованиям рабочих чертежей.

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

2.1.5.7 Проверить правильность сочленения подвижного и неподвижных контактов заземляющего устройства, обратив внимание на соосность и величину захода подвижных контактов на неподвижные (рисунок А.6).

Произвести при необходимости регулировку сочленения путём смещения неподвижного контакта заземляющего устройства.

Изготовитель гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов заземляющего устройства требованиям рабочих чертежей. Проверить работу заземляющего устройства пятикратным включением его и отключением с помощью ручного привода.

2.1.5.8 Подготовку аппаратуры и вспомогательных цепей произвести в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4...20 кВ".

2.1.5.9 Проверить электромеханические блокировки на соответствие схемам блокировки КРУ.

2.1.5.10 Произвести настройку датчика температуры в шкафу ввода питания и обогрева.

2.1.5.11 Проверить срабатывание светочувствительных элементов дуговой защиты. Светочувствительный элемент должен срабатывать при его освещении с расстояния 200 мм.

2.1.5.12 Подготовить встроенное оборудование (высоковольтные выключатели, трансформаторы напряжения и т.д.) к работе в соответствии с инструкциями изготовителей этого оборудования.

2.1.5.13 Измерить переходное сопротивление узла заземления ВЭ. Сопротивление измерить между каркасом ВЭ и корпусом ячейки. Измерение повторить дважды - при рабочем и контрольном положении ВЭ. Величина сопротивления не должна превышать 0,1 Ом.

2.1.5.14 Испытать высоковольтную и низковольтную изоляцию в соответствии с установленными нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок, приведенными в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей".

Измерить предварительно сопротивление изоляции главных цепей (мегаомметром на 2500 В).

									Лист
									23
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ				
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 соединениями.

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.

2.2.1.8 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
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			24
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 style="text-align: center;"><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 перекосяк.</p> <p>Перекосяк 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>	

					Лист	
					29	
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ	
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>Ослабли 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							

4.3.3 При проверке состояния изоляции необходимо обратить внимание:

- 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.

									Лист
									32
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №		Инв № дубл		Подп и дата
Формат А4									

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.

					Лист	
					33	
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата

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.

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

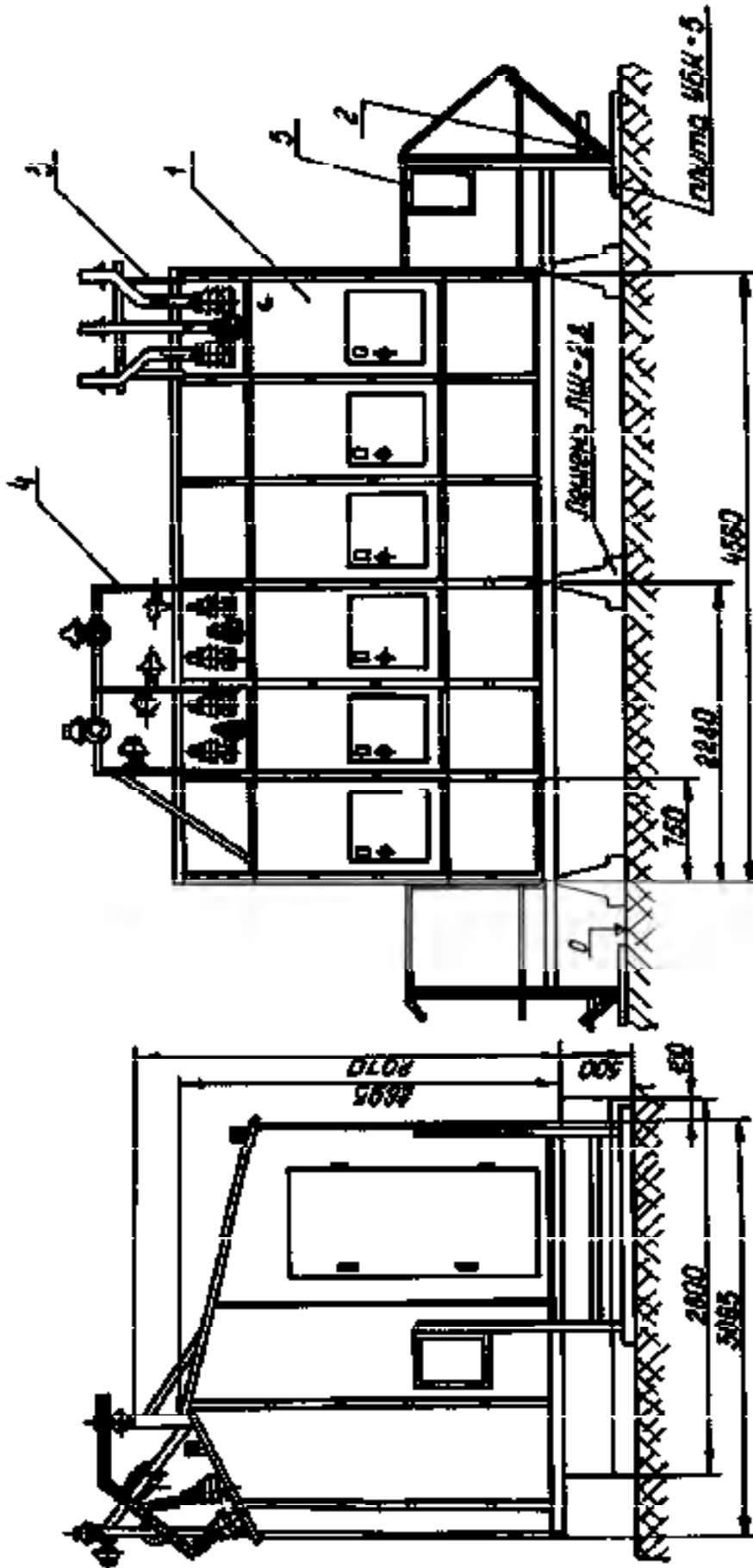
Приложение А

(обязательное)

Перечень рисунков

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

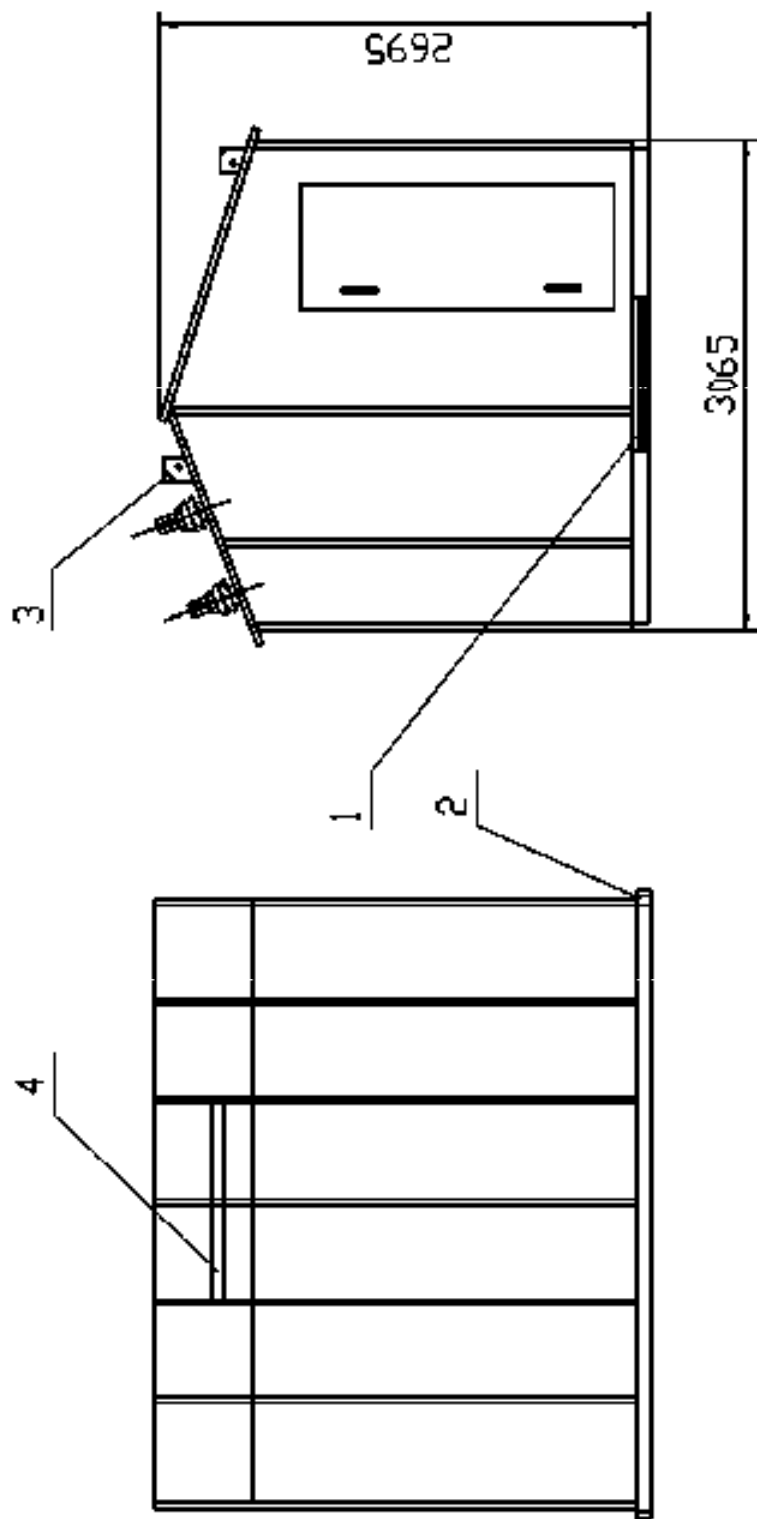
					Лист
ВРЕИ.674512.001 РЭ					35
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл
				Подп и дата	
Формат А4					



- 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 № подл		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 № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

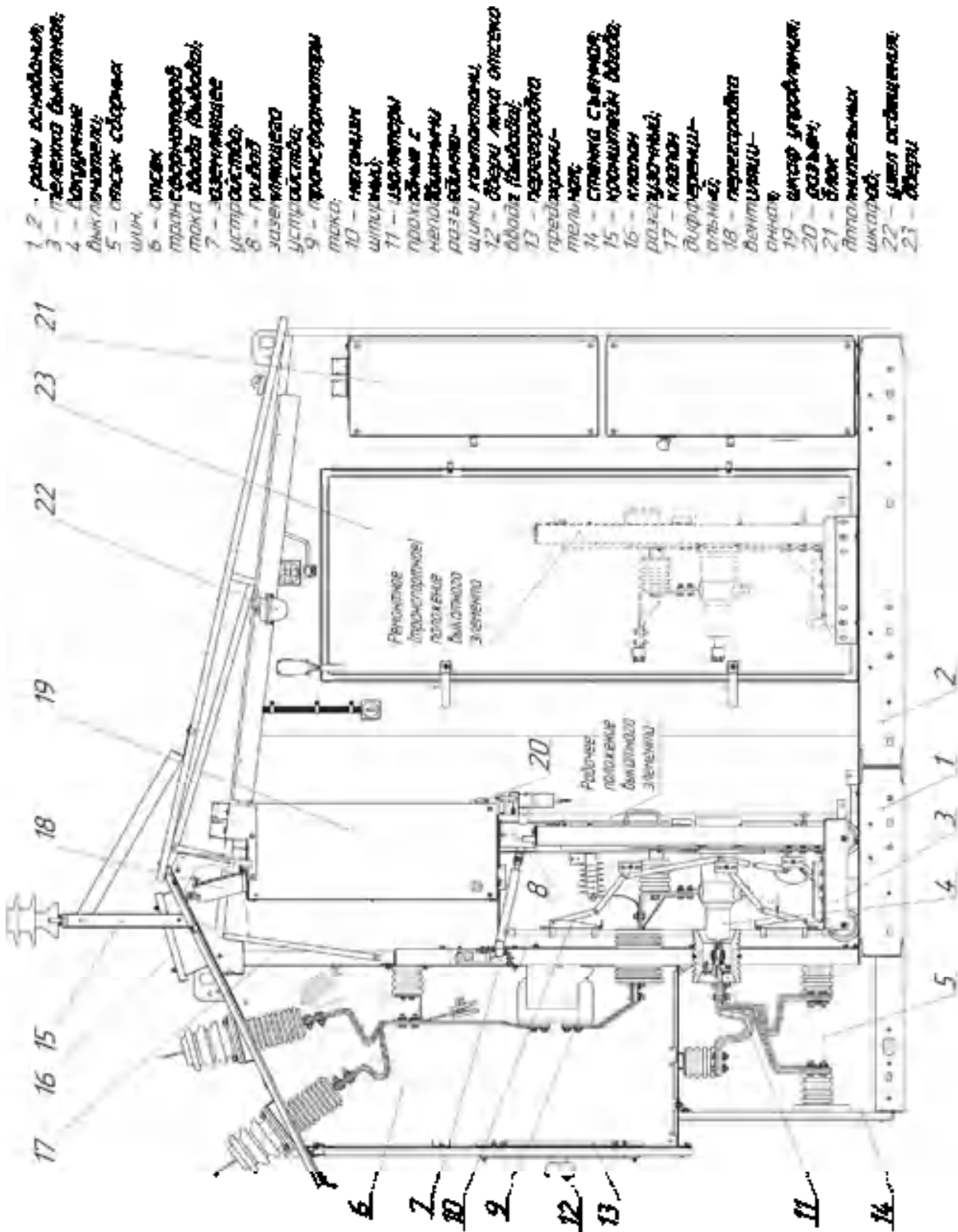
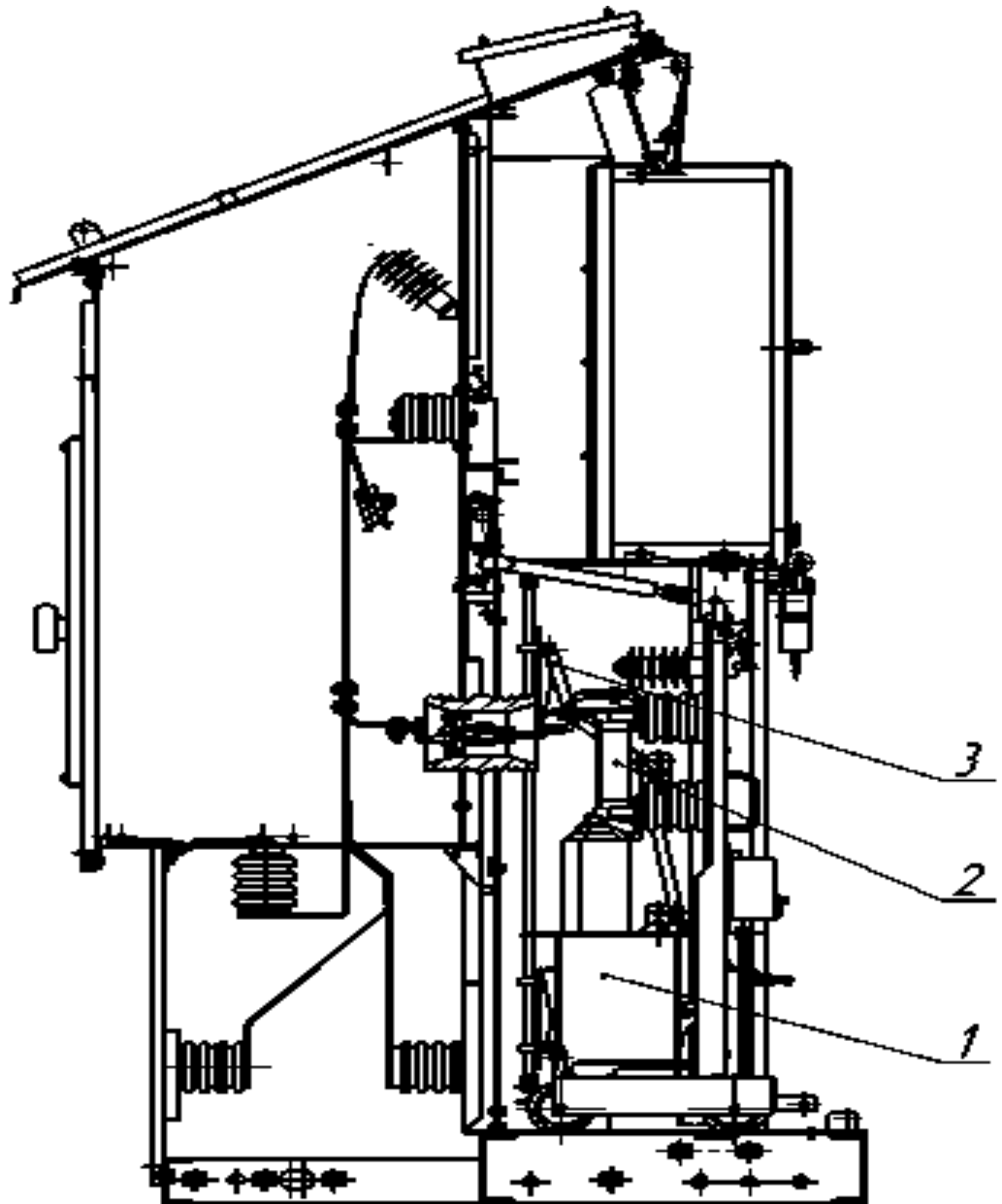


Рисунок А.3 - Разрез по ячейке с воздушным вводом/выводом

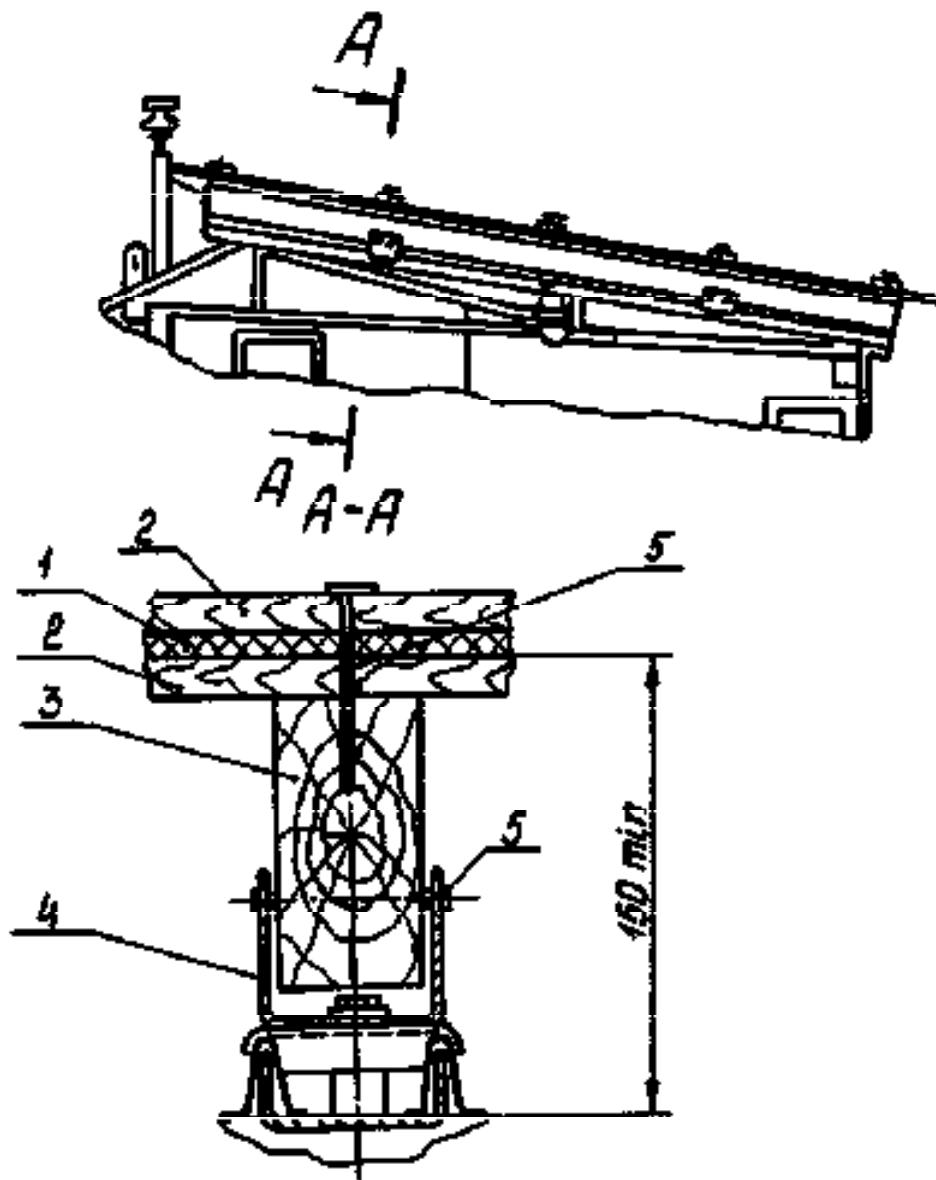
ВРЕИ.674512.001 РЭ					Лист
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	38
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл
					Подп и дата
Формат А4					



- 1 – трансформаторы напряжения;
- 2 – предохранители;
- 3 – механизм шторный

Рисунок А.4 – Ячейка с трансформатором напряжения

					Лист	
					39	
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ	
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

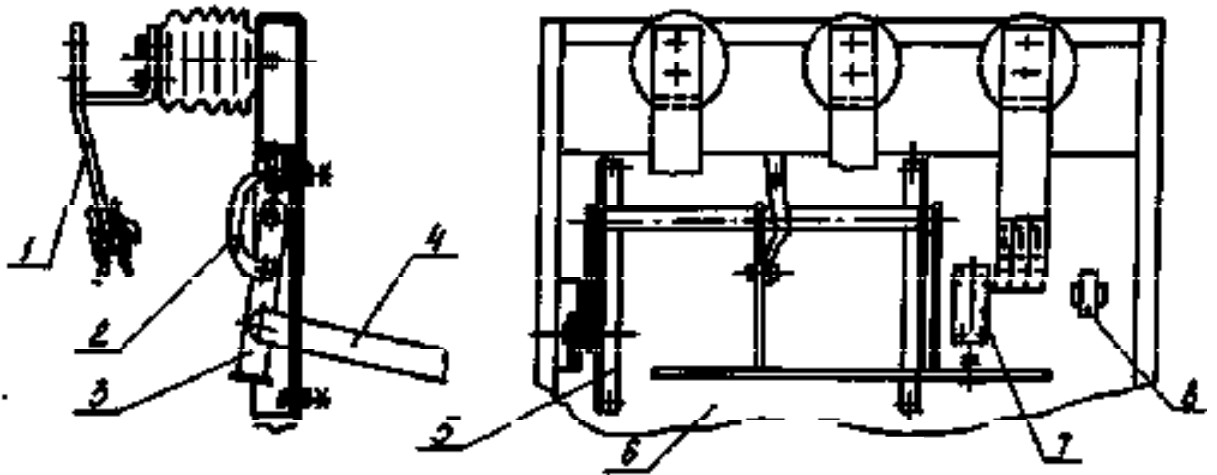


- 1 – крыша дополнительная;
- 2 – рейка;
- 3 – брус;
- 4 – швеллер;
- 5 - гвоздь

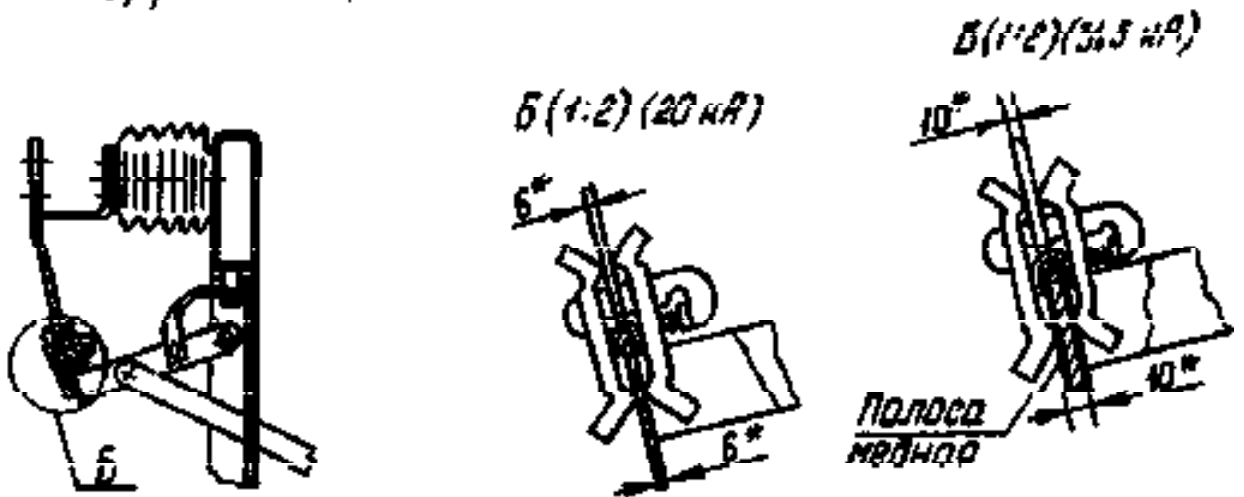
Рисунок А.5 – Крепление дополнительной крыши на коридоре управления

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 40
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

а) рабочее положение



б) ремонтное положение



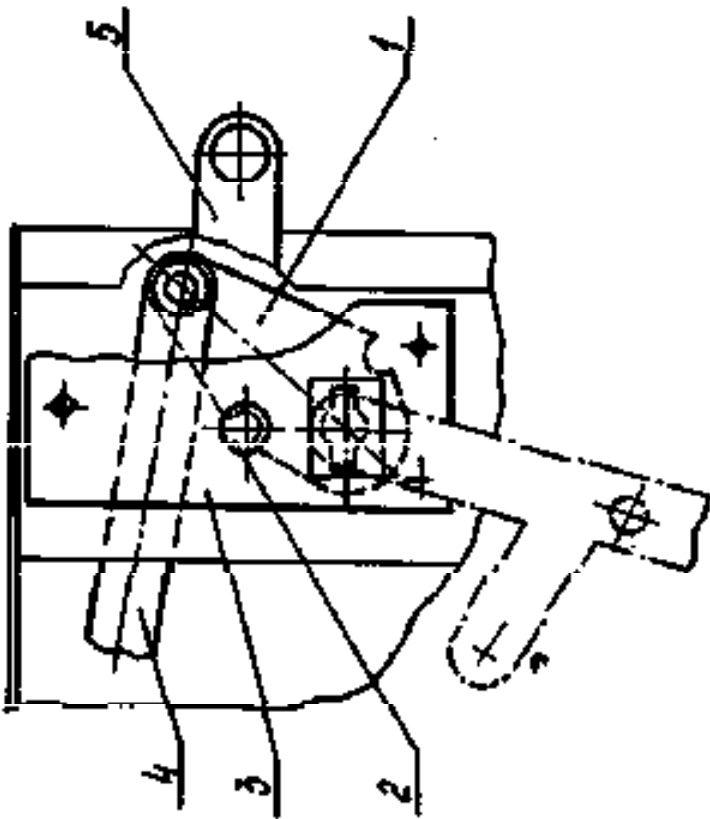
- 1 – контакт неподвижный; 2 – шина заземления;
- 3 – переключатель заземляющий; 4 – тяга привода;
- 5 – уголки основания; 6 – панель с оборудованием;
- 7 - выключатель путей;
- 8 – оптический датчик.

* Размер для справок

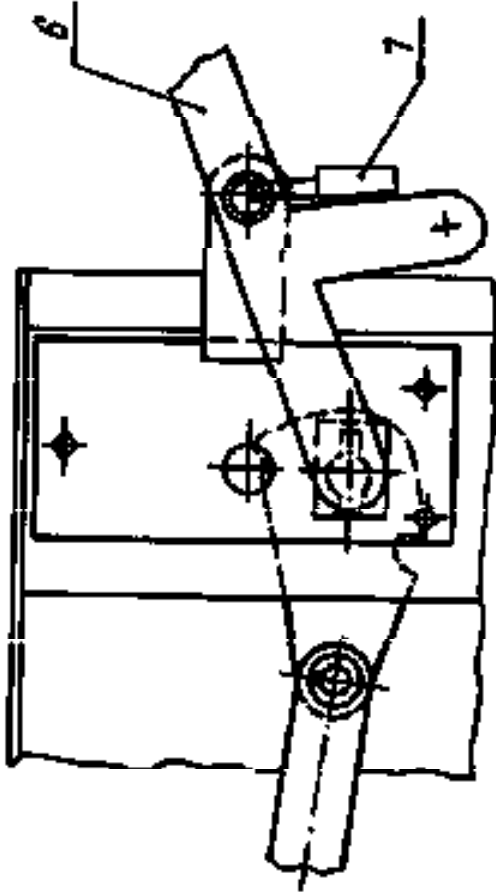
Рисунок А.6 – Узел заземления

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

а) положение «Земля отключена»



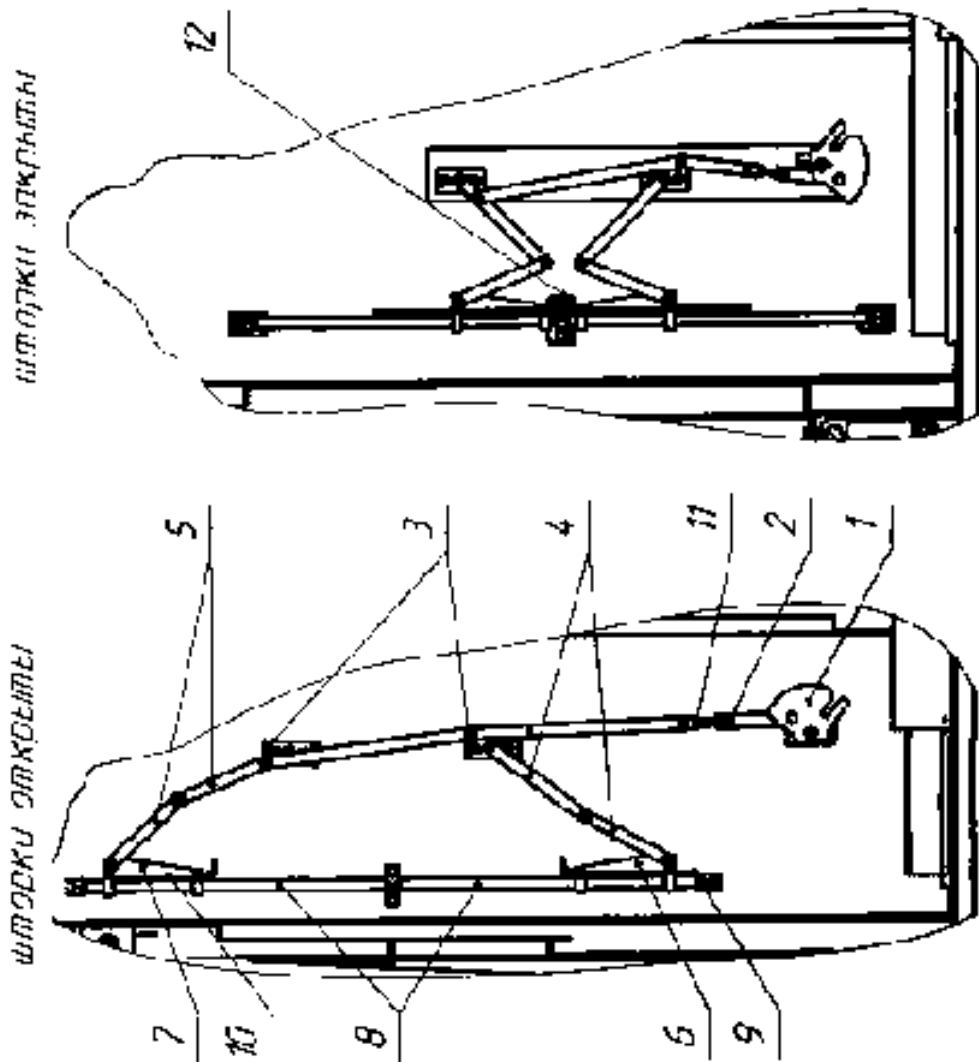
б) положение «Земля включена»



- 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

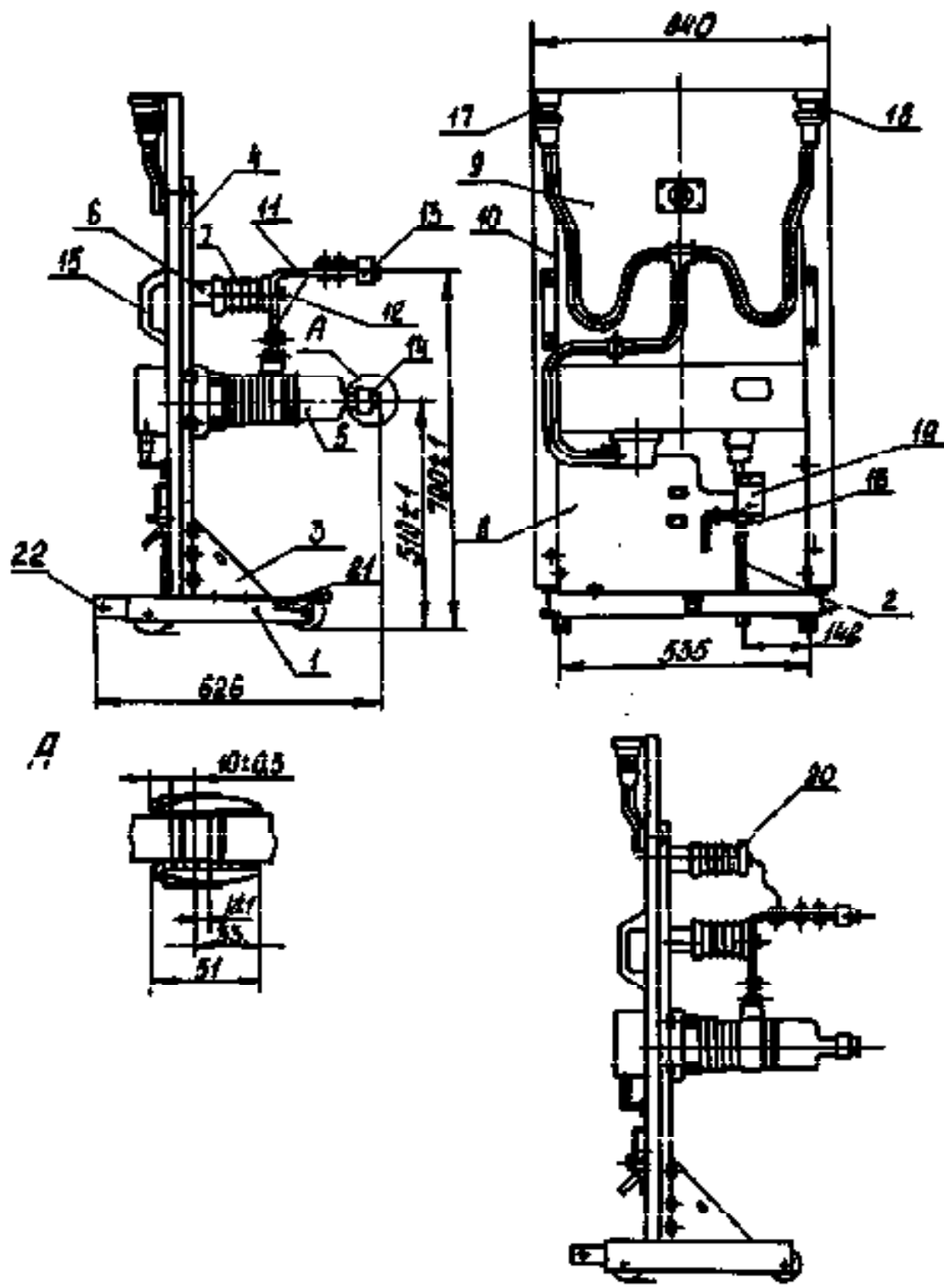
					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 42
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						



- 1 - флажок пружинный
- 2 - винты регулирующие
- 3 - подшипники опорные
- 4 - рычаги нижние
- 5 - рычаги верхние
- 6 - кронштейн нижний
- 7 - кронштейн верхний
- 8 - направляющая штора
- 9 - штора нижняя
- 10 - штора верхняя
- 11 - контролка
- 12 - замок надежный

Рисунки 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					



- 1 – основание; 2 – стопор; 3 – кронштейн; 4 – стойки; 5 – вакуумный выключатель;
 6 – кронштейны; 7 – опорные изоляторы; 8 – нижний фасадный лист;
 9 - верхний фасадный лист; 10 – уголки; 11 – шины; 12 – пластины;
 13, 14 – подвижные контакты; 15 – ручки; 16 – блокировочный узел;
 17, 18 – штепсельные разъемы; 19 – блокиратор; 20 – ограничитель перенапряжений;
 21 – нажимной кронштейн; 22 – отверстие под рычаг доводки.

Рисунок А.9 – Элемент выкатной с вакуумным выключателем

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 44
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

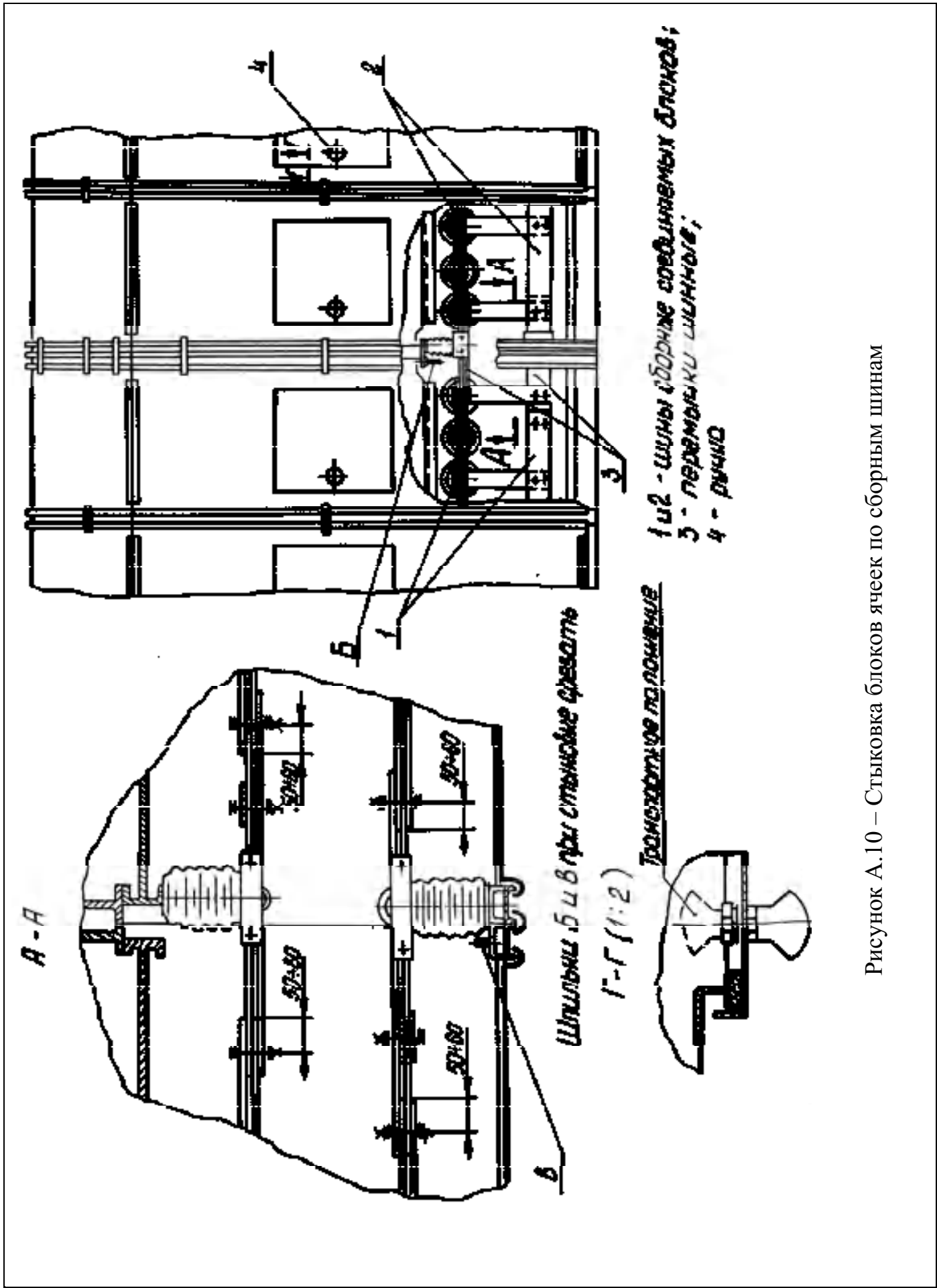


Рисунок А.10 – Стыковка блоков ячеек по сборным шинам

				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						

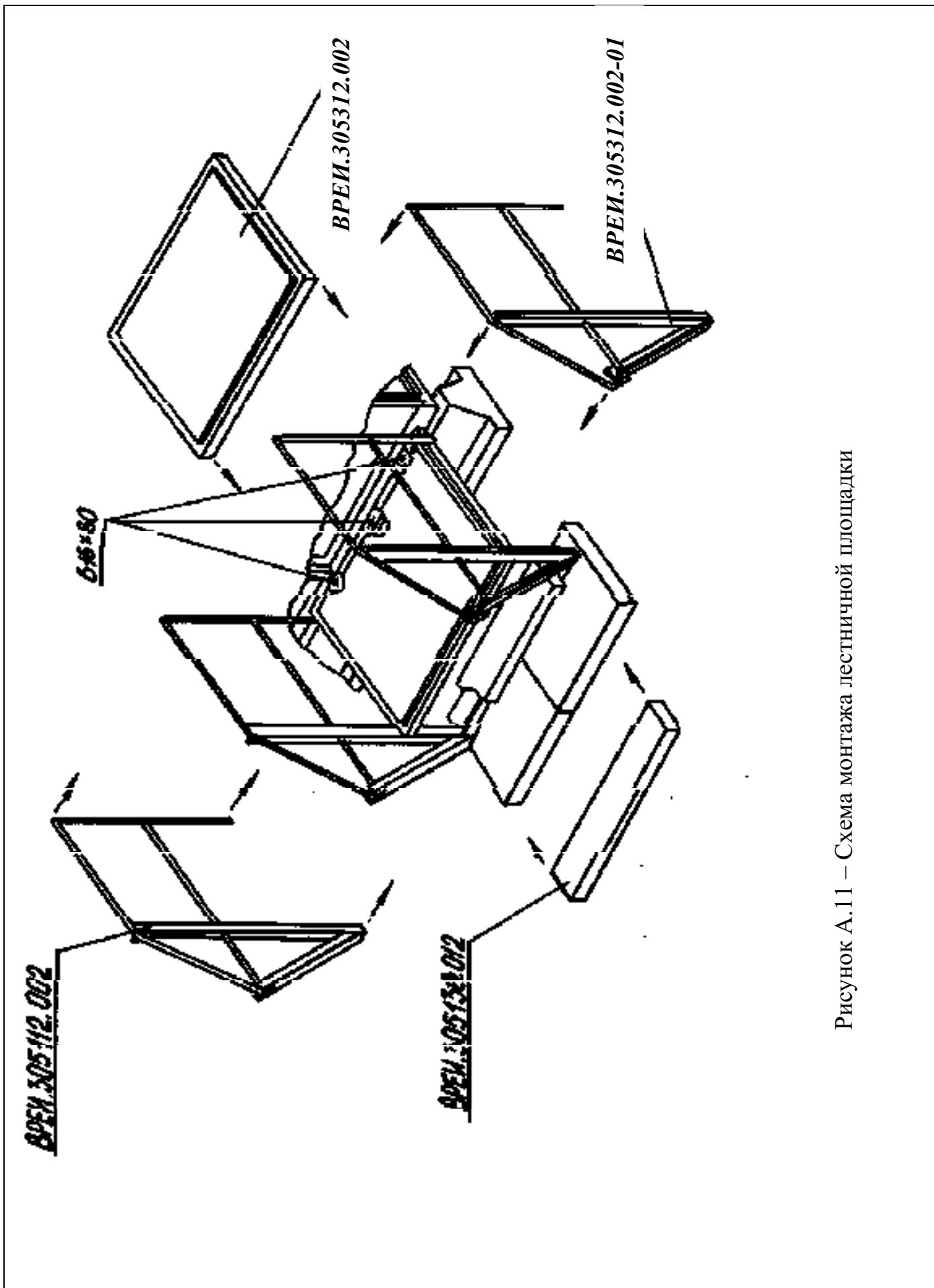


Рисунок А.11 – Схема монтажа лестничной площадки

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 46
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

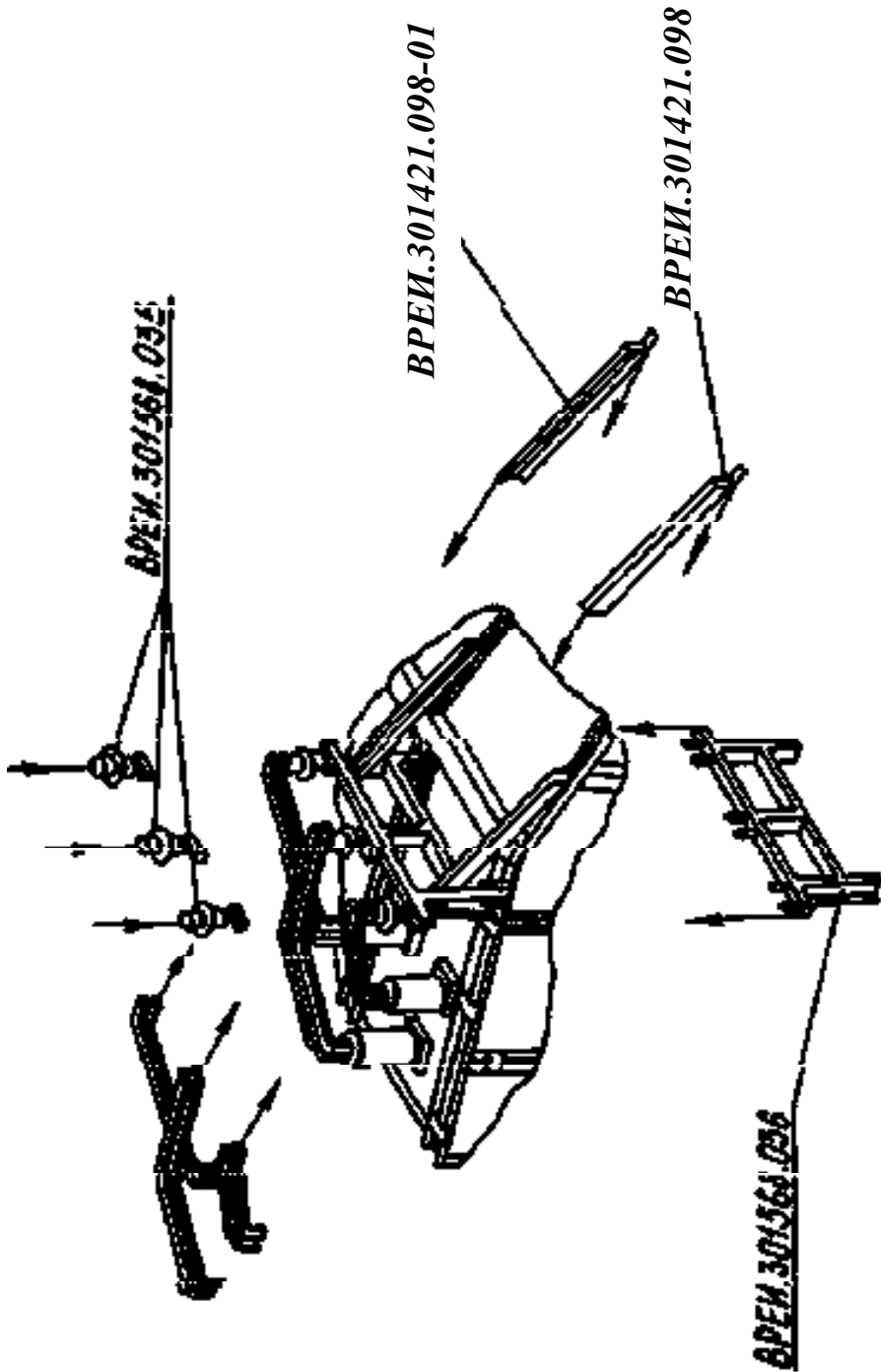
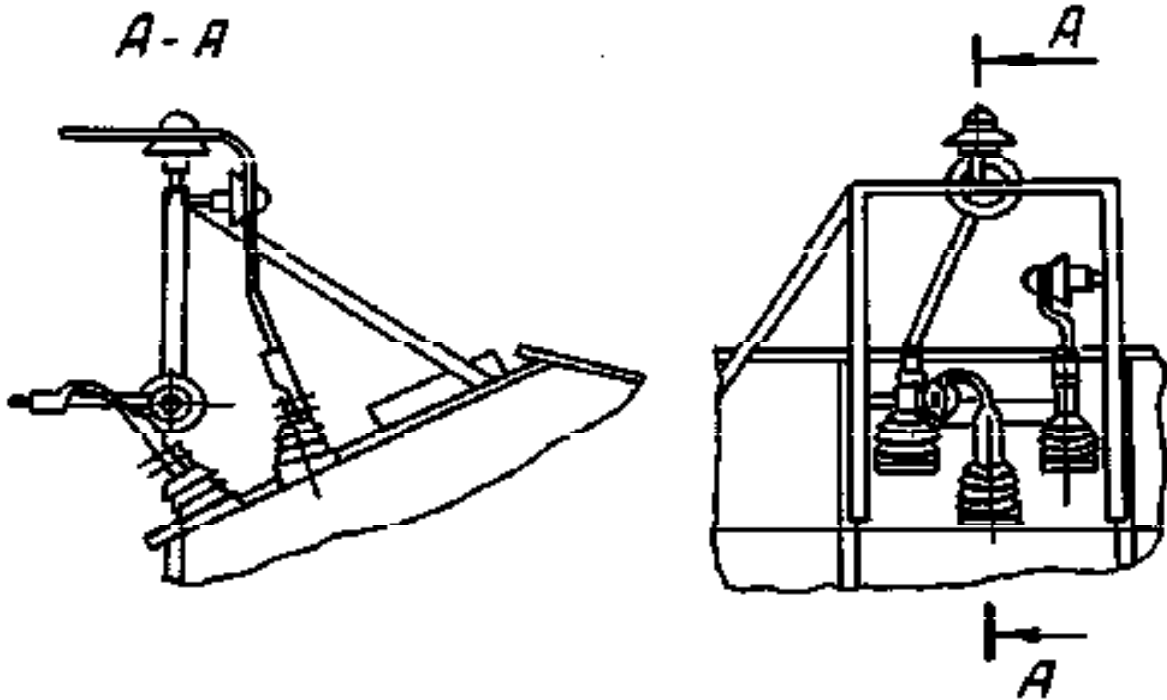


Рисунок А.12 – Схема установки кронштейна ввода

					ВРЕИ.674512.001 РЭ		Лист
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			47
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4							

а) со стороны высоковольтной ячейки



б) со стороны корпуса управления

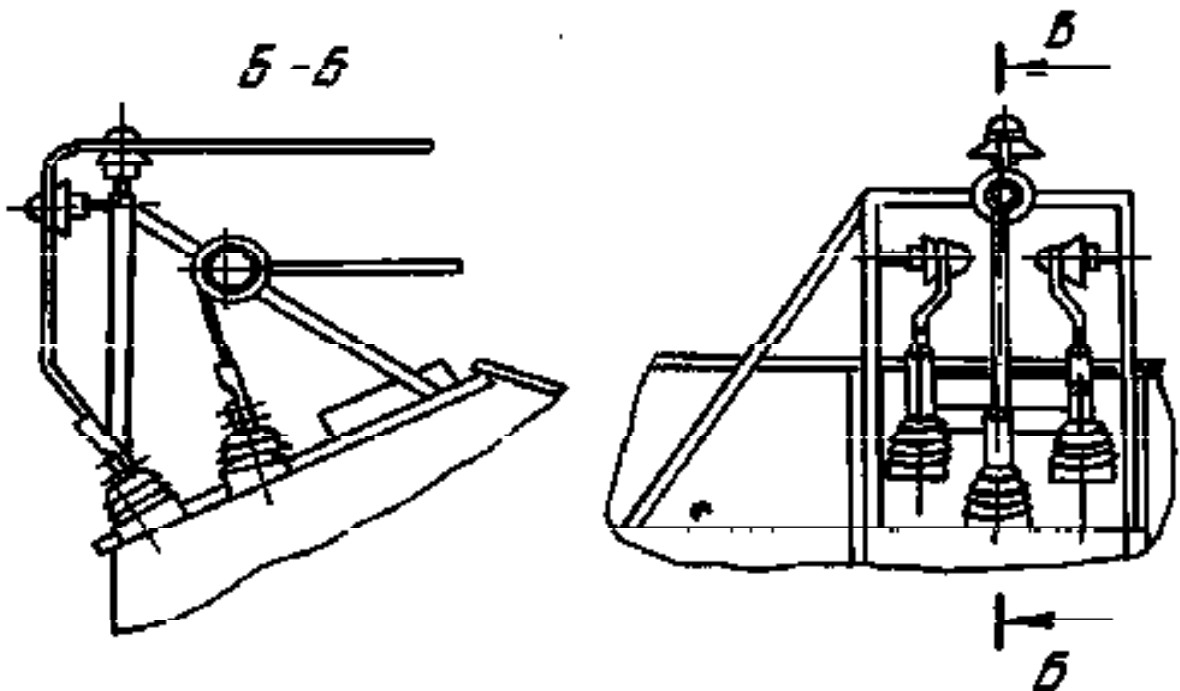


Рисунок А.13 – Схемы разводки проводов высоковольтного подсоединения воздушной линии

					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								

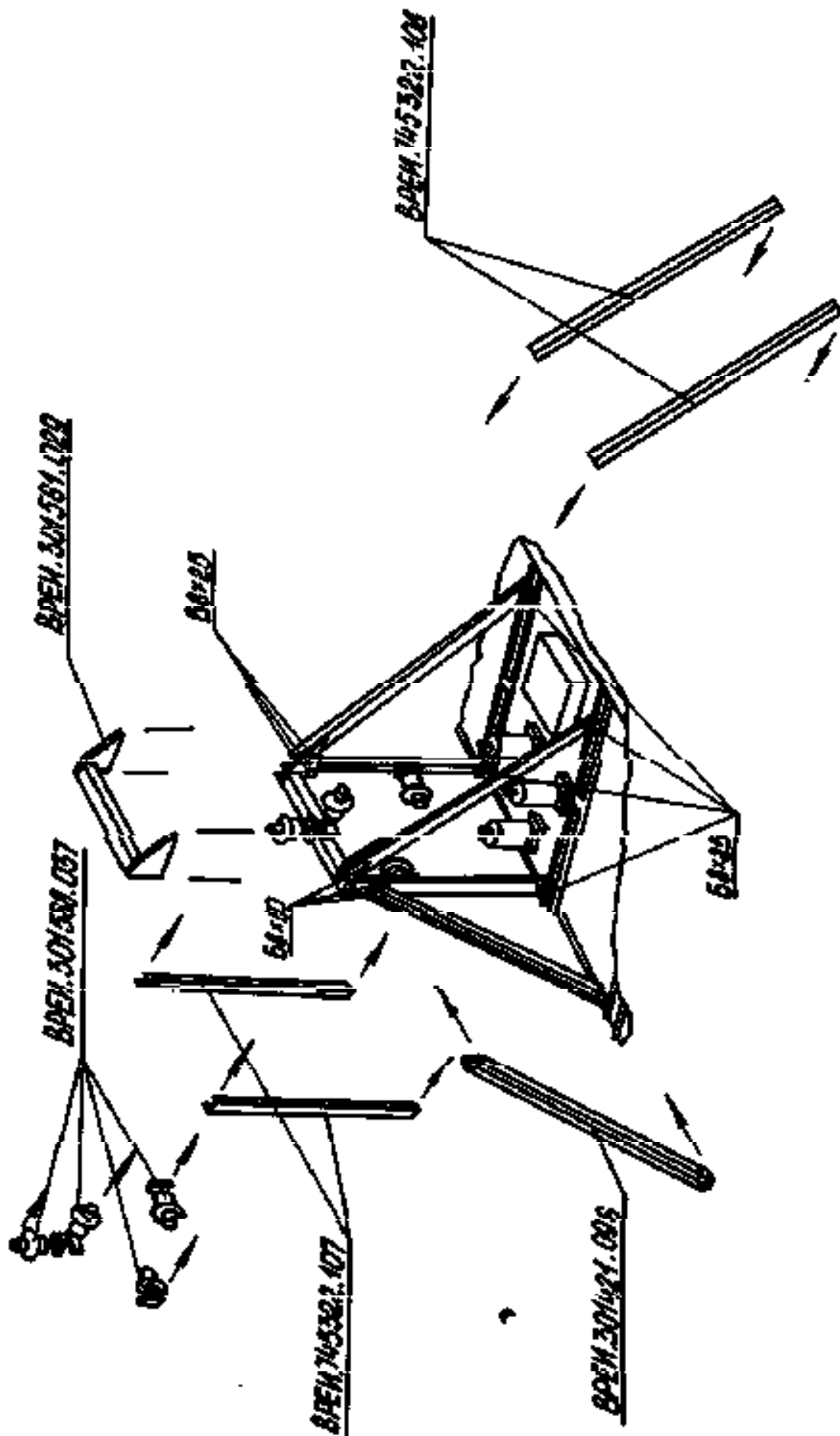


Рисунок А.14 – Схема установки кронштейна воздушной линии
(Подсоединение со стороны высоковольтной ячейки)

					ВРЕИ.674512.001 РЭ	Лист 49
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
Формат А4						

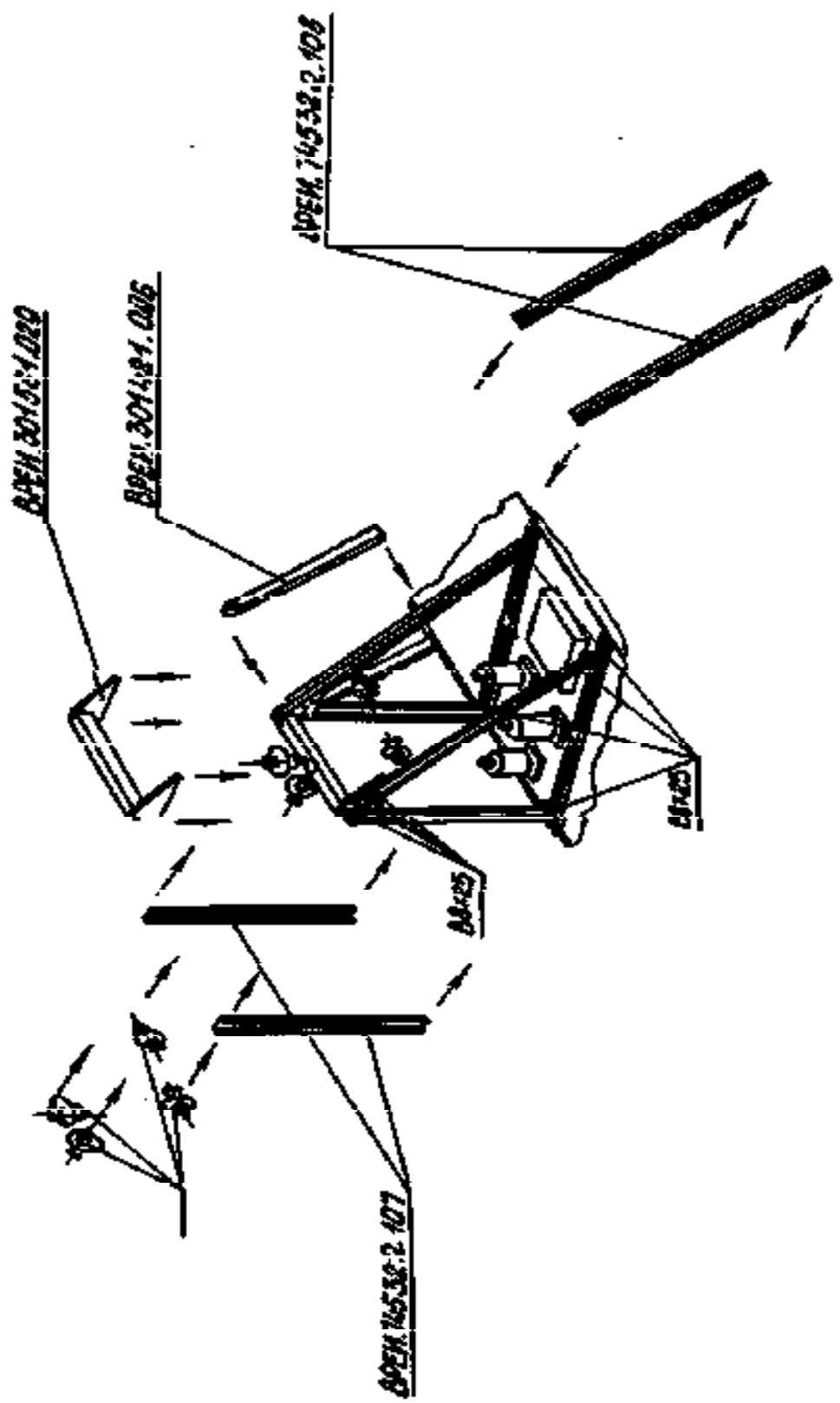


Рисунок А.15 – Схема установки кронштейна воздушной линии
(Подсоединение со стороны коридора управления)

					ВРЕИ.674512.001 РЭ		Лист 50
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4							

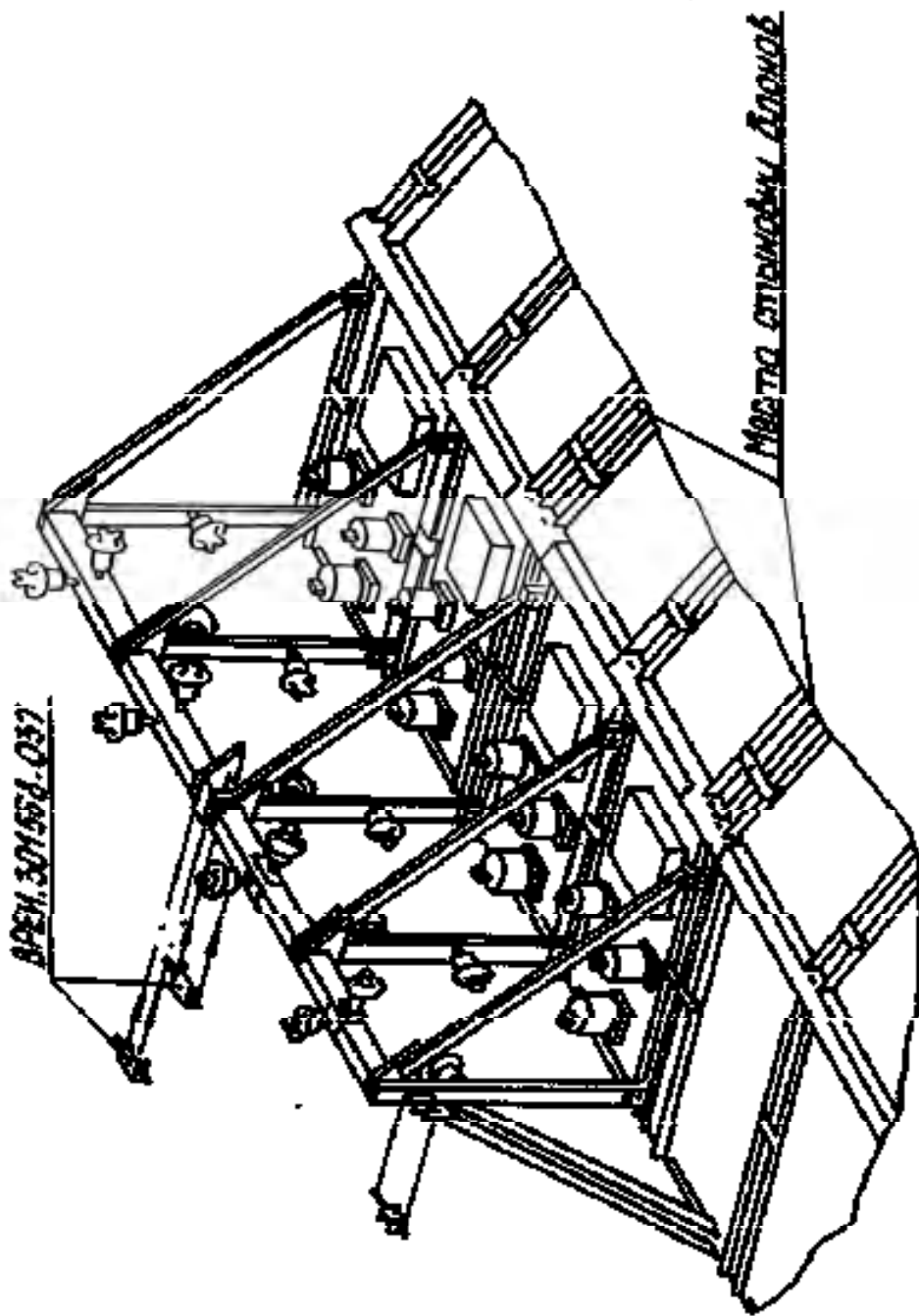
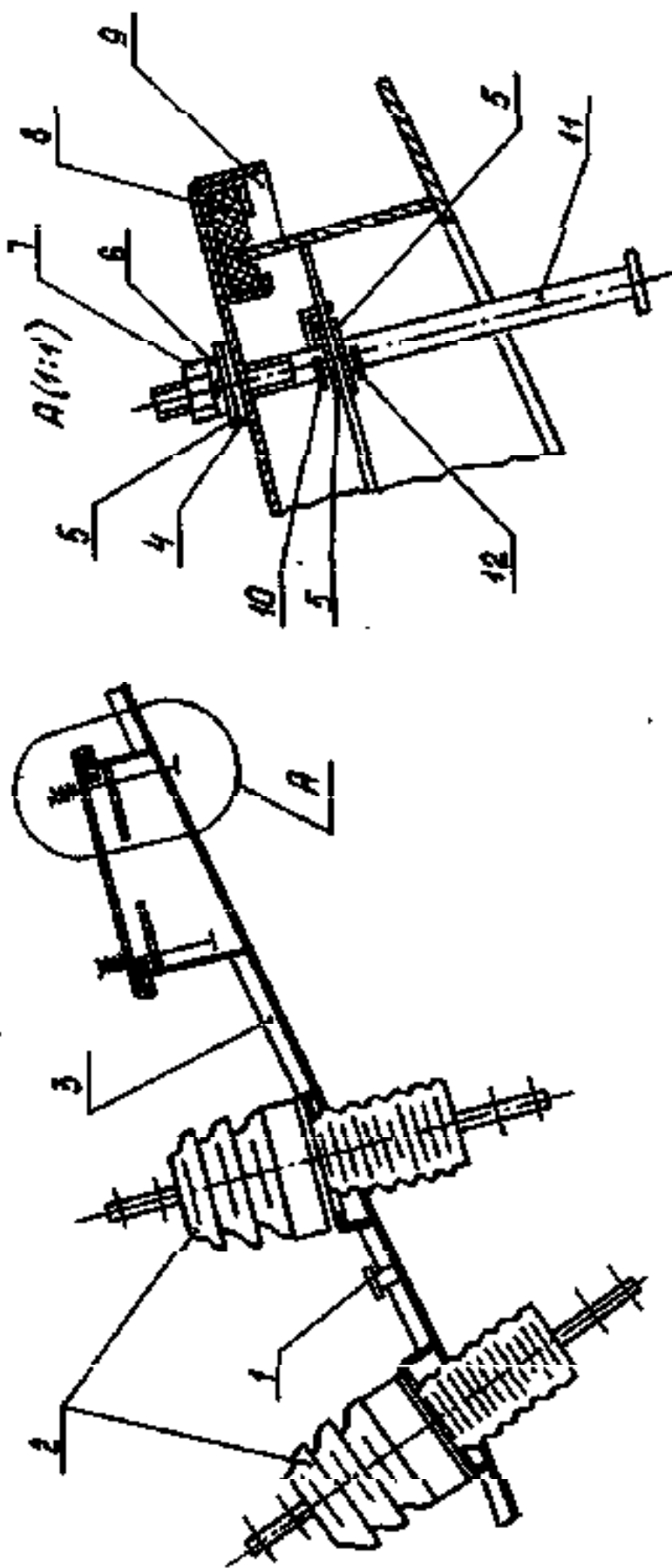


Рисунок А.16 – Вариант монтажа кронштейнов воздушной линии

					ВРЕИ.674512.001 РЭ		Лист 51
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата			
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата	
Формат А4							



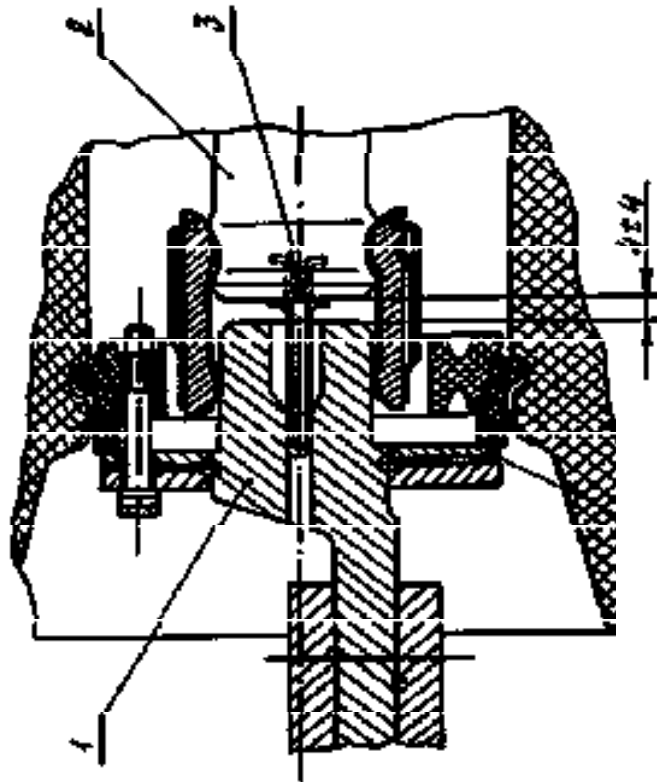
- 7 - гайка;
- 8 - уплотнение;
- 9 - крышка;
- 10- шплинт;
- 11 - шпилька
- 12 - шплинт

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

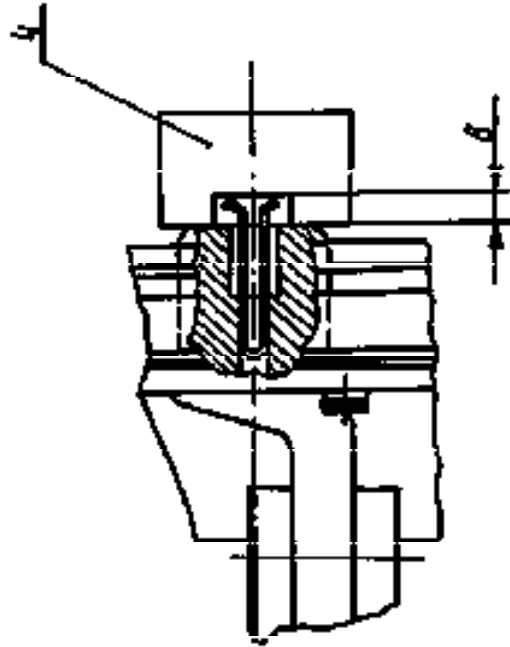
Рисунок А.17– Крыша с проходными изоляторами и разгрузочным клапаном

					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

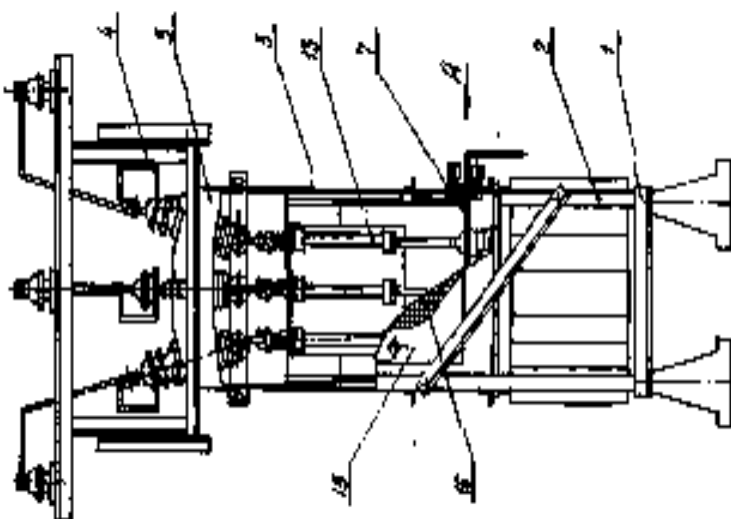


- 1 - контакт неподвижный;
- 2 - контакт подвижный с ламелями;
- 3 - пружина контрольная;
- 4 - шайба;
- 5 - шайба промежуточная

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-съёмные стенки;
- 7-привод;

Положение контактов ВН
«ОТКЛЮЧЕНО»
Шторки закрыты



- 8,10-тяги;
- 9-каретка;
- 11-защитные шторки;
- 12-разъёмные контакты;
- 13-предохранители;
- 14-рукоятка;
- 15-дверь;
- 16-предохранительная перегородка;
- 17,18-блокирующие устройства;
- 19-фиксатор

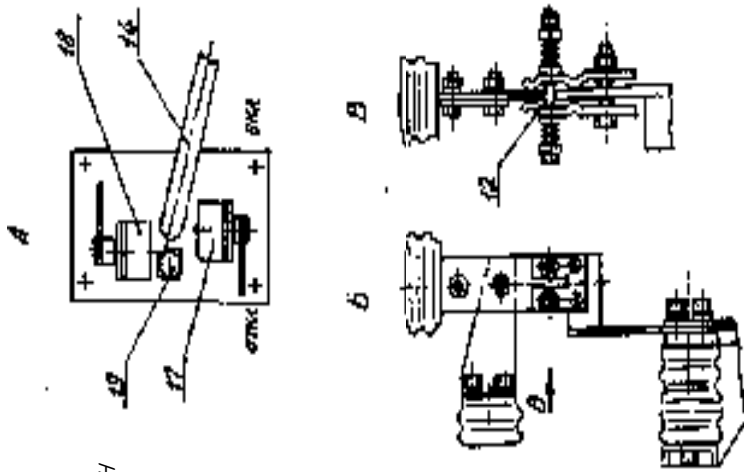


Рисунок А.19 – Ячейка с трансформатором собственных нужд

					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

Номера листов (страниц)					Всего листов (стра- ниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопро- водитель- ного докум. и дата	Под- пись	Дата
Изм.	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых	Аннули- рованных					

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

Формат А4

									Лист
									57
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ				
Инв № подл		Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата			
Формат А4									

									Лист
									58
Изм	Л	№ докум	Подп.	Дата	ВРЕИ.674512.001 РЭ				
Инв № подл			Подп и дата		Взам инв №	Инв № дубл		Подп и дата	
Формат А4									