

ООО «ПКП «ЗАВОД СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТУРЫ»

ОКП 341471

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ПКП «ЗАВОД СИЛОВОЙ
ЭЛЕКТРОАППАРАТУРЫ»

_____ А.В.Иванов

"__" _____ 2011.

**УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
СЕРИИ К-104М
НАПРЯЖЕНИЕМ 6÷10 КВ**

Руководство по эксплуатации
ЗСЭА.674551.000 РЭ

Дата введения "___" _____ 2011 г.

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

Содержание

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Основные параметры и характеристики	4
1.3	Состав изделия	5
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Описание и работа составных частей фидерных шкафов	7
1.6	Заземление шин	8
1.7	Шторочный механизм	8
1.8	Выкатные элементы шкафов КРУ	9
1.9	Блокировки в шкафах КРУ	9
1.10	Релейный шкаф	10
1.11	Шкафы токопроводов	10
1.12	Устройство и работа составных частей шкафа с трансформаторами собственных нужд типа ТСКС 40/145	11
1.13	Маркировка и пломбирование	11
1.14	Упаковка	11
2	Использование по назначению	12
2.1	Меры безопасности	12
2.2	Порядок установки и монтаж	13
2.3	Подготовка изделия к работе	14
2.4	Измерение параметров, регулирование и настройка	16
2.5	Характерные неисправности и методы их устранения	17
2.6	Техническое обслуживание	18
2.7	Технический осмотр	18
2.8	Текущий ремонт шкафов КРУ	18
2.9	Капитальный ремонт	18
3	Комплектность	18
4	Консервация	19
5	Транспортирование и хранение	19
	Приложение А – Альбом рисунков и схем	20

Подп. и дата		Ине.№ дубл.		Взам. ине.№		Подп. и дата		ЗСЭА.674551.005 РЭ							
Ине.№ подл.	Разраб.	Пров.	И.контр.	Гл.констр	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ К-104М НАПРЯЖЕНИЕМ 6÷10 кВ Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов
	Якимов	Белов	Шишов	Иванов									А	2	44
											ООО «ПКП «ЗСЭА»				

1.2.3 Классификация исполнений К-104М соответствует указанной в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателей	Исполнение
1 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	С нормальной изоляцией
2 Вид изоляции	Воздушная Комбинированная
3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами С изолированными шинами
4 Наличие выкатных элементов в шкафу	С выкатными элементами Без выкатных элементов
5 Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием
6 Вид линейных высоковольтных вводов (подсоединений)	Кабельные и шинные
7 Наличие дверей в отсеке выкатной тележки	Шкафы с дверями Шкафы без дверей
8 Вид управления	Местное, дистанционное
9 Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP30
10 Вид основных шкафов	- с выключателями высокого напряжения; - с разъемными контактными соединениями; - с трансформаторами напряжения; - с силовыми предохранителями; - с силовыми трансформаторами; - с статическими конденсаторами; - с вакуумными контакторами - комбинированные (с трансформаторами напряжения и разрядниками);

1.2.4 В К-104М в качестве коммутационного аппарата применяются следующие типы аппаратов:

- вакуумные выключатели ВВ/TEL-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВВЭ-М-10, ВБПВ-10, ВБКЭ-10, ЗАН “Сименс”, Evolis “Мерлин Жерен “ и др.;
- элегазовые выключатели LF-1 “Мерлин Жерен “, АББ и др.;
- маломасляные выключатели ВМПЭ-10, ВКЭ-10;

1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав изделия входят:

Набор отдельных шкафов К-104М с коммутационными аппаратами, приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой защиты, управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами, соединенными между собой в соответствии со схемой электрической расположения КРУ.

Шкафы К-104М выполняются по схемам соединений главных и вспомогательных цепей, представленных заказчиком.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗСЭА.674551.000 РЭ	Лист
						5

В открытом положении шторы удерживаются до тех пор, пока ролик перекачивается по горизонтальному участку скобы выкатного элемента.

1.7.3 При выкатывании выкатного элемента из шкафа шторы автоматически опускаются и закрывают входные отверстия проходных изоляторов.

В закрытом положении шторочного механизма имеется возможность блокировать их навесным замком, через отверстие для навесного замка 5.

1.8 Выкатные элементы шкафов К-104М

1.8.1 Выкатные элементы шкафов К-104М представляют собой жесткие каркасные конструкции на катках, на которых устанавливаются различные аппараты в зависимости от типа шкафа (трансформаторы напряжения, предохранители, разрядники, розетки разъёмных контактных соединений), а также выключатели высоковольтные.

1.8.2 Некоторые типоразмеры выкатных элементов представлены на рисунке А.13; А14; А15; А16 приложения А.

1.8.3 Выкатной элемент в шкафу К-104М имеет два фиксированных положения: рабочее и контрольное.

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

В контрольном положении выкатной элемент находится в корпусе шкафа, главные цепи при этом разомкнуты, ножи и розетки разъёмных контактных соединений находятся на безопасном (в отношении электрического пробоя) расстоянии друг от друга. Вспомогательные цепи при этом замкнуты, штепсельные розетки вспомогательных цепей находятся в сочлененном состоянии (возможно расчленение штепсельного разъёма в случае необходимости).

Фиксация выкатного элемента в шкафу (в рабочем или контрольном положениях) осуществляется с помощью штока 2, связанного с педалью 4 (приложение А рисунок А.6). Выкатывание выкатного элемента в шкаф (в контрольное положение) осуществляется вручную, а перемещение его из контрольного положения в рабочее и обратно - с помощью рычага. Вывести выкатной элемент из любого фиксированного положения в шкафу возможно только при нажатии на педаль 4.

Для предотвращения выкатывания выкатного элемента с высоковольтным выключателем, шинным разъединителем и предохранителями под нагрузкой педаль блокируется электромагнитным блок - замком 4 (приложение А рисунок А.13). Для обеспечения электрического контакта выкатного элемента с корпусом шкафа на выдвижном элементе устанавливается узел заземления, состоящий из двух независимо подпружиненных ламелей, скользящих по шине, установленной на дне шкафа К-104М.

1.8.4 Установленные на дне шкафа путевые выключатели ВП-19, сигнализируют о положении выкатного элемента в шкафу в рабочем или контрольном, который визуально можно проследить на экране индикатора в релейном шкафу. При заказе потребителем блок - замка электромагнитной блокировки 4 (приложение А рисунок А.13), он устанавливается на специальном кронштейне основания выкатного элемента. Механизм блокировки позволяет осуществлять перемещение выкатного элемента между фиксированными положениями только при отключенном секционном выключателе.

1.8.5 Описания конструкций выключателей приводятся в инструкциях на эти выключатели.

1.9 Блокировки в шкафах К-104М

1.9.1 Шкафы К-104М оборудованы блокировками, запрещающими:

- перемещение выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе;

- включение выключателя в промежуточном между рабочим и контрольным положениями выкатного элемента;

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	ЗСЭА.674551.000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

- оперирование разъединителем, находящимся в рядом стоящем шкафу, в промежуточном положении выкатного элемента;

- включение заземлителя при включенном выключателе;

- включение выключателя при включенных ножах заземлителя.

Электромагнитная блокировка состоит из блокировочных замков типа ЗБ-1М и электромагнитного ключа типа КЭЗ-1М.

1.9.2 Цепи вспомогательных соединений выкатного элемента и релейного шкафа соединяются между собой гибкой связью со штепсельным разъемом. Для защиты проводов гибкой связи от механических повреждений применен металлический рукав.

1.9.3 Штепсельный разъем состоит из двух частей: неподвижной части – розетки, установленной в релейном шкафу и подвижной – вилки, которая находится на конце гибкой связи, закрепленной на выдвигном элементе.

1.10 Релейный шкаф

1.10.1 Релейный шкаф (приложение А рисунок А.5) состоит из сварного каркаса 1 с дверью 2, внутри которого размещается релейная аппаратура заднего присоединения.

1.10.2 На двери 2 релейного шкафа устанавливаются счетчики электрической энергии, реле указательные, амперметр, вольтметр, сигнальные лампы, ключи управления, кнопки и переключатели оперативных цепей, МПУ, по требованию заказчика - блок индикации.

1.10.3 В релейных шкафах серии К-104М предусмотрен подогрев шкафа. Для этой цели устанавливаются обогреватели.

1.10.4 На задней стенке релейного шкафа установлен блок зажимов, к которым подключаются магистральные шинки вспомогательных цепей, проходящие транзитом через окно 3 в релейном шкафу.

1.10.5 На дне релейного шкафа размещены два блока зажимов. При необходимости на задней стенке устанавливается дополнительный ряд зажимов.

1.10.6 Схема шкафа с низковольтной аппаратурой собственных нужд для подстанций промышленных предприятий размещается в отдельном шкафу, стоящем в общем ряду КРУ. В этом шкафу находится аппаратура аварийного включения резерва собственных нужд и шинки собственных нужд на напряжение 220 В, автоматические выключатели собственных нужд, цепи контроля изоляции, устройство сигнализации о замыкании на землю.

1.11 Шкафы токопроводов

Шкафы токопроводов применяются для соединения линейных шин противостоящих секций шкафов КРУ, а также для ввода в шкафы КРУ. Шкафы токопроводов поставляются комплектно со шкафами КРУ, если их поставка предусмотрена заказом. Монтаж токопроводов и шинных вводов выполняется заказчиком на месте монтажа в соответствии с рабочими чертежами и схемами вспомогательных цепей.

1.11.2 Шкаф шинной перемычки для соединений линейных шин (приложение А рисунок А.17) состоит из двух угловых секций 3 и 8, которые крепятся болтами к стойкам шкафов КРУ, и средних секций 4,5,6,7, устанавливаемой между угловыми секциями.

Угловые секции представляют собой Г-образные стальные короба, на стенках которых установлены опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины.

Средняя секция представляет собой стальной прямоугольный короб, длина которого зависит от расстояния между шкафами в секции.

1.11.3 При необходимости в шкафах токопроводов может выполняться перефазировка шин.

Доступ к шинам обеспечивается после снятия съемных крышек 9 - 14.

1.11.4 Шинный ввод (приложение А рисунки А18) представляют собой Г - образный стальной короб, на стенках которого устанавливаются опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины. Для ввода в начале короба устанавливаются проходные изоляторы. При необходимости выполняется перефазировка шин.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
ЗСЭА.674551.000 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

повреждение во время транспортировки.

1.14.2 Шкафы К-104М отправляются с завода-изготовителя в собранном виде в тарных ящиках, изготовленных по чертежам завода-изготовителя, на открытых транспортных средствах (платформах, автомашинах) или в закрытом транспорте (вагоны).

1.14.3 Шкафы К-104М упаковываются поштучно или по блокам до трех штук в одной упаковке.

Высоковольтные выключатели на время транспортирования и хранения переводятся в состояние для транспортирования, указанное в техническом паспорте выключателя, и могут находиться в шкафу или быть упакованными в отдельные ящики.

1.14.4 Упакованные в ящик инструменты и принадлежности помещаются вместе со шкафом КРУ в общую упаковку.

1.14.5 Шины, размеры которых превышают габариты упаковки шкафа, во время транспортирования упаковываются в отдельную тару.

1.14.6 Эксплуатационная документация шкафа К-104М должна быть упакована в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и уложена вместе с КРУ в одно грузовое место. Если изделие упаковано в несколько грузовых мест, то документацию укладывают в место №1.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Меры безопасности при монтаже

2.1.1.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами К-104М должны проводиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

2.1.1.2 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов К-104М, шкафы и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.

2.1.1.3 Закладные швеллера должны быть надежно заземлены.

2.1.1.4 При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей жилы кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

2.1.2 Меры безопасности при эксплуатации

2.1.2.1 При эксплуатации шкафов К-104М должны соблюдаться "Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций".

2.1.2.2 Для обслуживания и эксплуатации К-104М допускается специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение и взаимодействие шкафов КРУ и изучивший настоящее руководство.

2.1.2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов К-104М и производить какие-либо работы.

2.1.2.4 Перед началом проведения профилактических и ремонтных работ в отсеке выключателя, в том числе при замене трансформаторов тока, необходимо проверить состояние проходных изоляторов и шторок. После этого в шкафах на номинальные токи до 1600А должна быть установлена и закреплена изолирующая перегородка 12 (приложение А рисунок А.8)

2.1.2.5 Перегородка изолирующая (приложение А рисунок А.21) поставляется в ЗИП в качестве инвентарной вместе со шкафами. Она является дополнительным защитным средством и в процессе эксплуатации должна подвергаться периодическим высоковольтным испытаниям. Нормы и сроки электрических испытаний - согласно «Нормам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2.6 При регламентных высоковольтных испытаниях шкафов К-104М, высоковольтных кабелей и сборных шин необходимо фиксировать одновременно и электрическую прочность изоляционных деталей. При этом кенотронирование кабелей следует производить без отсоединения от линейных шин шкафа.

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

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

ЗСЭА.674551.000 РЭ

Лист
12

2.1.2.7 При профилактических и ремонтных работах в отсеках выключателя, в том числе при замене трансформаторов тока в отсеке линейных шин, перегородка 7 с проходными изоляторами 5 (приложение А рисунок А.10) и шторы в шкафах на номинальные токи до 1600 А должны быть закрыты инвентарной изолирующей перегородкой (приложение А рисунок А.21), поставляемой в комплекте со шкафами КРУ.

2.1.2.8 Работы в отсеке линейных шин разрешается производить при отсутствии напряжения на разъёмных контактах.

2.1.2.9 Работы на оборудовании, расположенном на выдвижном элементе, производить только в ремонтном положении.

2.1.2.10 Работы в отсеке выкатного элемента производить только при запертых на навесной замок шторах, установленных и закрепленных инвентарной изолирующей перегородкой (приложение А рисунок А.8).

2.1.2.11 ЗАПРЕЩАЕТСЯ снимать фасадный лист выключателя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении, а также выкатывать выкатной элемент из рабочего положения без фасадного листа.

2.2 Порядок установки и монтаж

2.2.1 Требования к месту установки

2.2.1.1 Строительная часть распределительного устройства (РУ) и монтаж шкафов К-104М в РУ должны выполняться в соответствии с чертежами.

2.2.1.2 Перед установкой шкафов К-104М должны быть закончены все основные отделочные работы. Помещение должно быть очищено от пыли и строительного мусора, высушено и должны быть созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Отделку чистого пола в помещениях подстанции рекомендуется производить после окончания монтажа шкафов КРУ.

2.2.1.3 До начала монтажа необходимо проверить правильность выполнения закладных частей основания под К-104М. Неправильное их выполнение может привести к деформации корпусов, что, в свою очередь, потребует дополнительной регулировки многих элементов конструкции.

2.2.1.4 К закладным основаниям предъявляются следующие требования:

- закладные основания должны быть выполнены из металлических пластин;
- неплоскостность несущих поверхностей пластин не должна превышать одного миллиметра на площади основания шкафа. В случае необходимости закладные основания должны быть выровнены применением металлических прокладок, которые привариваются к пластинам;

- закладные пластины в двух местах должны быть соединены с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 4х10 мм.

2.2.2 Установка и монтаж шкафов К-104М

2.2.2.1 Транспортировку шкафов к месту установки производить в упакованном виде. Перед распаковкой произвести внешний осмотр каждого транспортного места. Обнаруженные повреждения и дефекты, а также выявленную некомплектность необходимо оформить актом. Устранить некомплектность необходимо до начала монтажа.

2.2.2.2 Распаковка шкафов и комплектующего оборудования производится с учетом последовательной сборки и монтажа КРУ. Длительные промежутки времени между распаковкой шкафов и их установкой на монтируемом месте не допускаются. В случае вынужденных перерывов при установке и монтаже шкафов КРУ распакованные и смонтированные шкафы необходимо тщательно укрыть водонепроницаемой пленкой или бумагой.

При распаковке и монтаже необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц.

2.2.2.3 Шкафы К-104М следует транспортировать к месту монтажа только в вертикальном положении, используя специальные стропы, как показано в приложении А на

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	ЗСЭА.674551.000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

рисунке А.22. Внутри здания, где нет подъемных механизмов, их, перемещают, главным образом, с помощью катков, подкладываемых под основание шкафа.

2.2.2.4 Установку шкафов К-104М необходимо предусмотреть таким образом, чтобы дно было на уровне чистого пола. Это необходимо для плавного вкатывания или выкатывания выдвижных элементов из шкафов. Отделку чистого пола в помещении подстанции рекомендуется производить после окончания монтажа КРУ.

2.2.2.5 До начала монтажа К-104М следует проверить правильность выполнения проема для контрольных кабелей. Допускается проемы для контрольных кабелей выполнять по месту после установки шкафа.

2.2.2.6 Монтаж шкафов производится в соответствии со схемой электрического расположения КРУ в следующей последовательности:

а) установить крайний шкаф подстанции и только после проверки правильности его установки приступить к установке следующего шкафа. При установке шкафов выкатные элементы необходимо выкатить. Шкаф установлен правильно, если:

- нет качаний шкафа (для устранения качания и перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 2 мм);
- передняя рама расположена горизонтально (установить по уровню);
- нет наклона шкафа по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом);

– обеспечено плотное прилегание стенок двух рядом установленных шкафов (в случае неплотного прилегания стенок возможна деформация корпусов шкафа при стягивании их стыковочными болтами);

– все выкатные элементы КРУ в рабочем и контрольном положениях надежно фиксируются штоком 6 (приложение А рисунок А.14) в фиксаторе 2 (приложение А рисунок А.6) дна шкафа;

– выкатные элементы К-104М в рабочем положении сочленяются своими контактами с неподвижными контактами шкафа КРУ;

– контакты заземляющие установленные на выкатных элементах, совпадают с шиной заземляющей 3 (приложение А рисунок А.8) установленной на дне шкафа;

– шторочный механизм свободно открывается и закрывается;

– заземлитель включается и отключается, при этом усилие на рукоятке привода не превосходит предельно допустимое;

– при включении и отключении заземлителя работает блокировка заземлителя.

б) соединить шкафы между собой болтовыми соединениями

в) произвести закрепление (приварку) шкафов к закладным конструкциям. Способ крепления шкафов к закладным конструкциям указана в рабочих чертежах монтажа шкафов;

г) произвести монтаж сборных и линейных шин в соответствии с схемой монтажа.

2.2.2.7 Произвести монтаж магистральных шинок вспомогательных цепей. Для монтажа используется жгут проводов, входящий в комплект поставки. Для соединения двух рядом стоящих релейных шкафов пропустить через окно 3 (приложение А рисунок А.5) боковой стенки релейного шкафа, закрепить на задней стенке хомутиком, подвести провода к клеммникам в соответствии с монтажной схемой шкафа КРУ. К каждой клемме подключить соответствующие провода жгутов, приходящих из соседнего левого и правого шкафов.

2.3 Подготовка изделия к работе

2.3.1 Перед включением шкафов К-104М в эксплуатацию необходимо тщательно осмотреть и при необходимости отрегулировать все элементы шкафа. Для этого:

- снять консервирующую смазку ветошью, смоченной в бензине;
- возобновить покрытие смазкой;
- проверить сочленение разъемных контактов главных цепей выкатного элемента и корпуса шкафа;
- проверить правильность сочленения штепсельного разъема;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗСЭА.674551.000 РЭ	Лист
						14

2.4 Измерение параметров, регулирование и настройка

2.4.1 Работы по подготовке шкафов К-104М к эксплуатации включают в себя измерение параметров, их регулирование и настройку согласно паспортным данным.

2.4.2 Измерение величины омического сопротивления фаз шкафа К-104М следует производить методом сравнения с эталонным сопротивлением. Схема измерений показана в приложении А на рисунке А.24.

В качестве эталонного сопротивления необходимо использовать шунты на номинальные токи 500, 750, 1500А.

Если окажется, что полученные величины сопротивления фаз больше паспортных, необходимо тщательно проверить затяжку болтов на шинах шкафа, а также все контакты, создаваемые пружинами, на выдвижном элементе.

При этом рекомендуется производить измерение переходных сопротивлений контактных соединений по участкам. Переходное сопротивление контакта, создаваемое болтами, не должно превышать сопротивление шин на такой же длине более чем на 20 %.

2.4.3 При замере омического сопротивления заземляющего контакта вначале необходимо визуально убедиться в наличии заземляющих устройств между отдельными элементами шкафов К-104М, осмотреть контактные соединения и убедиться в надежности их устройства и закрепления.

Чтобы проверить заземляющий контур между шкафом и выдвижным элементом, необходимо последний подключить к сигнальной лампе, как показано в приложении А на рисунке А.23, и вкатить выкатной элемент в контрольное и затем в рабочее положение. Мигание сигнальной лампы не допускается.

Измерение заземления необходимо производить между замками фасадных цепей, ручками выкатного элемента и местом приварки корпуса шкафа к закладным швеллерам пола здания распреустройства. Величина сопротивления заземления не должна быть более 0,07 Ом. Сопротивление необходимо измерить прибором непосредственной оценки или с помощью метода сравнения с эталонным сопротивлением.

Измерение произвести три раза. При чрезмерной величине сопротивления заземляющего контура необходимо увеличить затяжку специальных болтов, соединяющих отдельные детали каркаса шкафа КРУ.

2.4.4 Усилие вкатывания и выкатывания выкатного элемента на участке хода из контрольного положения в рабочее и обратно должно быть не более 245 Н. Усилие прикладывается перпендикулярно к оси рычага ручного вкатывания и измеряется динамометром растяжения на 980 Н (приложение А рисунок А.25).

При приложении усилия (490±49 Н) перпендикулярно к оси рычага ручного вкатывания не должно быть:

- люфта выкатного элемента, находящегося в фиксированном положении;
- перемещения выкатного элемента из фиксированных положений без нажатия на педаль;
- перемещения выкатного элемента в рабочее положение при включенном заземлителе.

Появление усилия на рычаге ручного вкатывания более 245 Н свидетельствует о наличии в шкафу дефекта, который необходимо устранить.

2.4.5 Принцип устройства штормочного механизма показан в приложении А на рисунке А.9.

Правильно собранный штормочный механизм должен (от руки) открываться и самопроизвольно закрываться под собственным весом.

2.4.6 При проверке работы заземляющего разъединителя необходимо обращать внимание на соосность ножей 2 с контактами 3 (приложение А рисунок А.12).

Ножи 1 заземлителя при включенном фиксированном положении должны заходить на неподвижные контакты 3 всей плоскостью. Регулировка захода ножей осуществляется регулировкой тяги 2 (приложение А рисунок А.11).

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	ЗСЭА.674551.000 РЭ	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.4.7 Максимальное усилие на рукоятке ручного привода заземлителя должно быть не более 245 Н. Причиной увеличения усилия на рукоятке привода может служить несоосность ножей и неподвижных контактов, которую необходимо устранить.

2.4.8 Проверить величину давления в розеточных контактах высоковольтных разъемов.

Давления ламелей розеточных контактов на неподвижные контактные стержни можно определить по вытягивающему усилию, которое должно быть равно $68,5 \pm 7Н$.

При усиллии вытягивания меньше нормы необходимо заменить розеточный контакт контактом из комплекта ЗИП.

2.5 Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей, устранение которых возможно произвести в процессе технического обслуживания при средних и капитальных ремонтах, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности и ее внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности	Примечание
1. При перемещении выкатного элемента в шкафу, он поднимается 2. При выкатывании выкатного элемента шторки не закрываются 3. Отсутствие плавного перемещения шторок 4. При вкатывании выкатного элемента из ремонтного положения в контрольное возникают большие усилия – шторки не открываются 5. При включении заземляющего разъединителя подвижные ножи не попадают на неподвижные контакты	Направляющая 1 (приложение А рисунок А.8) деформирована Заедание шторок вследствие деформации шкафа Отсутствует смазка Рычаг 7 не разблокировал ось рычага 6, деформировался рычаг 7 или ролик 1 (приложение А рисунок А.9) а) Ослабло крепление неподвижных контактов(приложение А рисунок А.12) б) изменился регулировка тяги 2 заземлителя 1 (приложение А рисунок А.11)	Устранить деформацию, Устранить деформацию Возобновить смазку всех трущихся частей Исправить обнаруженный дефект а) выставить контакты и затянуть болты б) отрегулировать тягу	

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

2.6 Техническое обслуживание

2.6.1 В процессе эксплуатации шкафов К-104М необходимо периодически производить техническое обслуживание, включающее технические осмотры, текущие и капитальные

ремонт с соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций", "Правил технической эксплуатации потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.6.2 Техническое обслуживание следует производить при снятом напряжении. Съёмные кожухи корпуса шкафа и выкатного элемента рекомендуется снимать.

2.7 Технический осмотр

2.7.1 Технический осмотр состояния шкафов и установленного в них оборудования необходимо производить не менее одного раза в год, а также после каждого отключения из-за возникновения тока короткого замыкания.

2.7.2 Во время осмотров необходимо обращать внимание на состояние:

- а) изоляционных деталей (запыленность, отсутствие видимых дефектов и др.);
- б) выключателей, проводов, механизмов блокировок, разъёмных контактов главных цепей, маслонаполненных трансформаторов;
- в) смазки трущихся частей механизмов, разъёмных контактов заземления;
- г) поверхностей контактов (обгорание, перегрев по цветам побежалости и т. д.);
- д) болтовых контактных соединений главных и вспомогательных цепей (отсутствие видимых нарушений);
- е) рядов зажимов, переходов вспомогательных цепей, гибких связей, штепсельных разъёмов, реле и приборов, электрического монтажа;
- ж) уровня масла выключателя, отсутствие течи масла.

2.7.3 Результаты осмотра должны заноситься в журнал.

2.8 Текущий ремонт шкафов К-104М

2.8.1 Текущий ремонт шкафов К-104М рекомендуется проводить один раз в год.

2.8.2 При текущем ремонте необходимо устранить дефекты, обнаруженные при техническом осмотре и ходе ремонта, при этом протереть разъёмные контактные соединения главной цепи и изолированные детали ветошью, слегка смоченной в бензине, разъёмные контактные соединения вновь покрыть тонким слоем смазки, подтянуть болты и винты электрических контактов, а также все крепления механизмов.

2.9 Капитальный ремонт

2.9.1 Очередной капитальный ремонт рекомендуется проводить один раз в четыре года.

2.9.2 Капитальный ремонт шкафов К-104М включает работы по ремонту оборудования, встроенного в шкаф, работы, указанные в 2.8 и работы по замене частей механизмов, поврежденных разъёмных контактов главных цепей, дефектных изоляторов и других изоляционных деталей.

Кроме того, необходимо производить проверку усилия вытягивания в разъёмных соединениях главной цепи с заменой вышедших из строя контактов, а также восстановление лакокрасочных покрытий на поврежденных участках.

3 Комплектность

3.1 В комплект поставки входят:

- а) шкафы К-104М, шкафы шинных переключателей, вводов, вставок и отдельно стоящие релейные шкафы по заказу;
- б) демонтируемые на период транспортирования сборные шины и другие сборочные единицы и детали;
- в) монтажные материалы и принадлежности по нормам предприятия-изготовителя;

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Ине.№ дубл.	ЗСЭА.674551.000 РЭ	Лист
							18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

г) запасные части и инструмент в соответствии с ведомостью ЗИП (в том числе перегородка изолирующая (инвентарная) - по одной штуке на каждые 20 и менее шкафов серии КРУ в подстанции);

3.2 К партии КРУ должна прикладываться следующая документация:

- а) паспорт на каждый шкаф КРУ, входящий в заказ -1 экз.;
- б) руководство по эксплуатации КРУ -1экз.;
- в) электрические схемы главных цепей -1 экз.;
- г) принципиальные электрические схемы вспомогательных цепей -1 экз.;
- д) эксплуатационная документация на высоковольтные выключатели и другую основную комплектующую аппаратуру, на которую предприятия - поставщики обязаны передавать документацию изготовителям КРУ - 1 экз.

3.3 В шкафах К-104М типа ШШП и ШШВ должна выполняться транспозиция шин в соответствии с расположением фаз силовых трансформаторов относительно ряда шкафов КРУ. Для других случаев присоединения шкафов ввода транспозиция шин выполняется по требованию заказчика.

4 Консервация

4.1 Все детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортирования и хранения предохраняются от коррозии консервирующей смазкой или другим равноценным способом в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

4.2 Срок хранения законсервированных шкафов один год.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия хранения и транспортирования шкафов К-104М и ЗИП в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150-69.

5.2 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах шкафы К-104М запрещается подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения шкафов в упаковке их необходимо стропить в местах, указанных в приложении А на рисунке А.26. При перемещении шкафов в процессе монтажа шкафов совместно с выдвигаемыми элементами, последние необходимо в шкафу закрепить.

5.3 Элементы шкафов К-104М, демонтируемые на период транспортирования, транспортируются в отдельной упаковке.

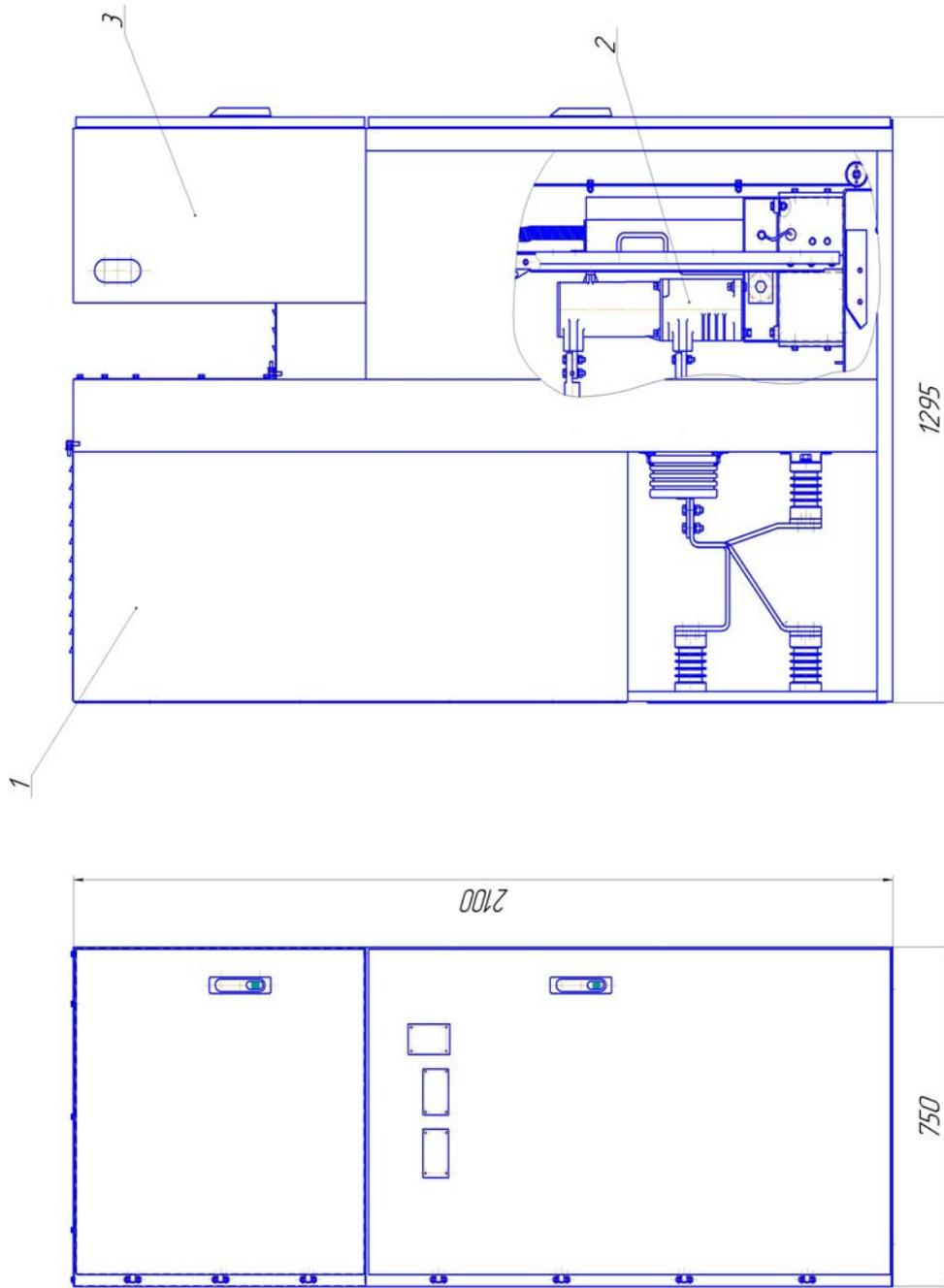
5.4 Упаковка шкафов К-104М и других элементов не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому шкафы могут храниться под навесом в транспортной упаковке завода-изготовителя или без нее в закрытых вентилируемых помещениях.

Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях, где хранятся шкафы К-104М, не допускаются.

Срок хранения шкафов К-104М и ЗИП при консервации изготовителя — два года.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Ине.№ дубл.	Взам. ине.№	Подп. и дата	ЗСЭА.674551.000 РЭ					Лист			
										19			
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Приложение А
Альбом рисунков и схем



1-шкаф распределительный; 2-выкатной элемент; 3-шкаф релейный

Рисунок А.1 - Компоновка шкафа КРУ серии К-104М на номинальные токи 630, 1000, 1600 А

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

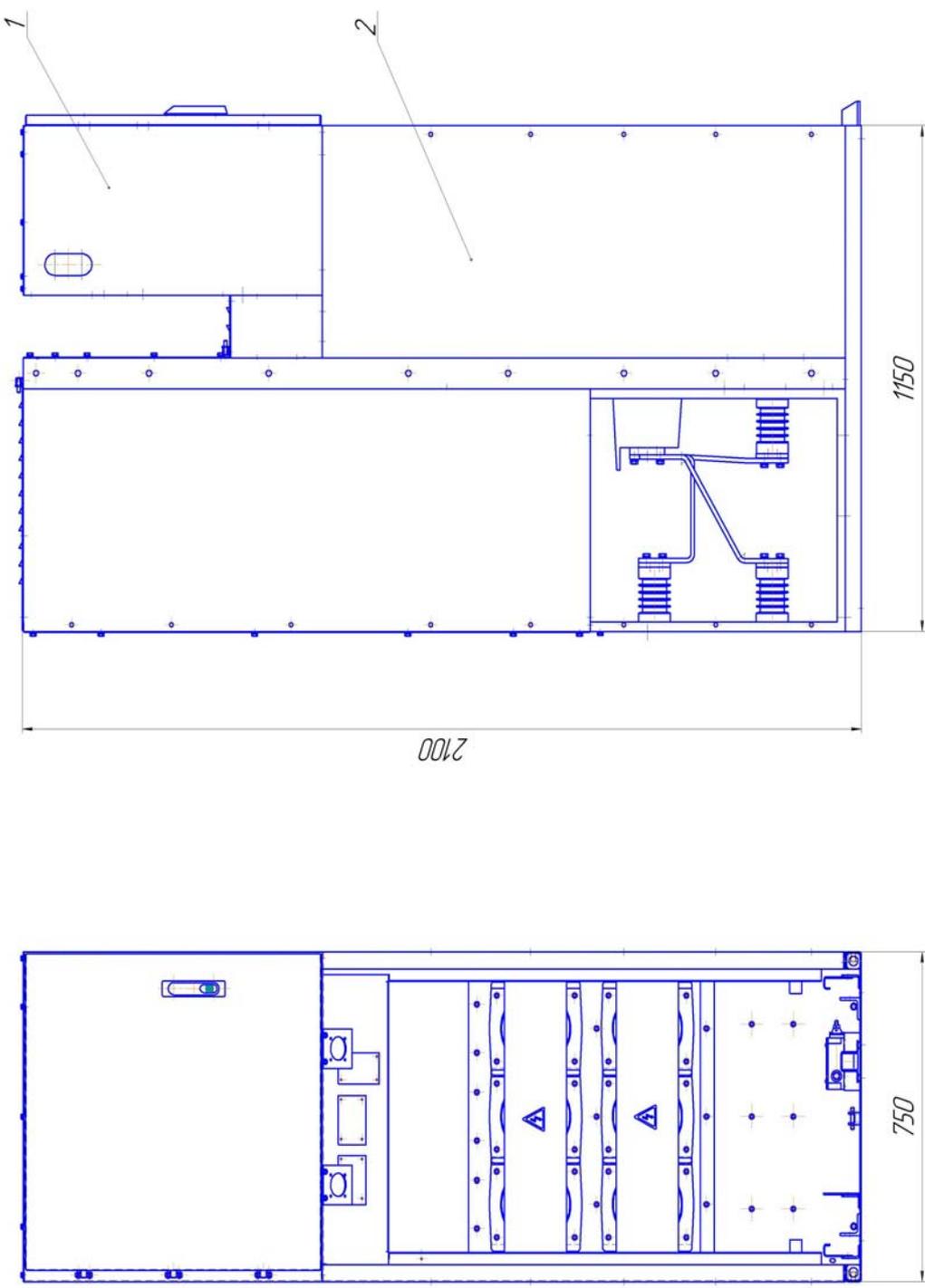
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3СЭА.674551.000 РЭ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



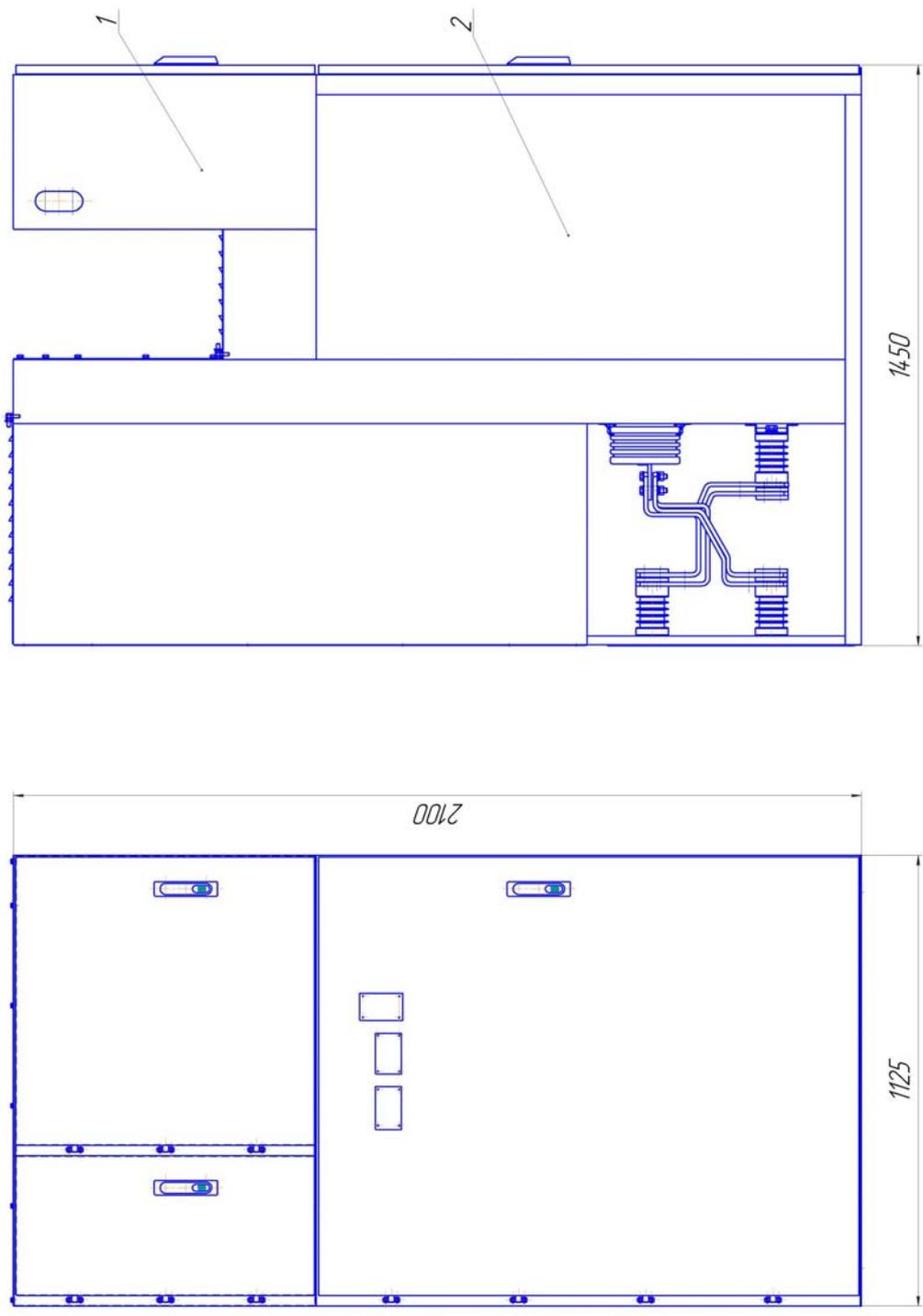
1 - шкаф релейный ; 2- шкаф распределительный

Рисунок А.2 - Компоновка шкафа КРУ серии К-104М (бездверное исполнение) на номинальные токи 630, 1000, 1600 А

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



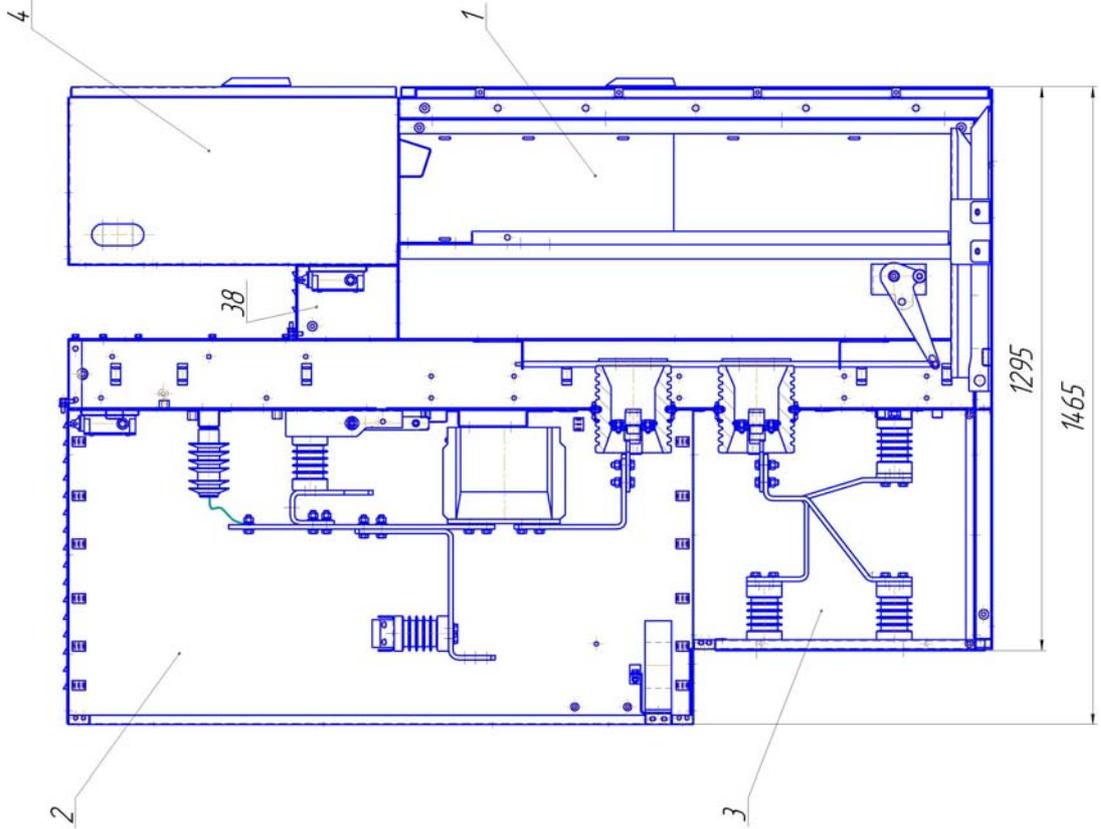
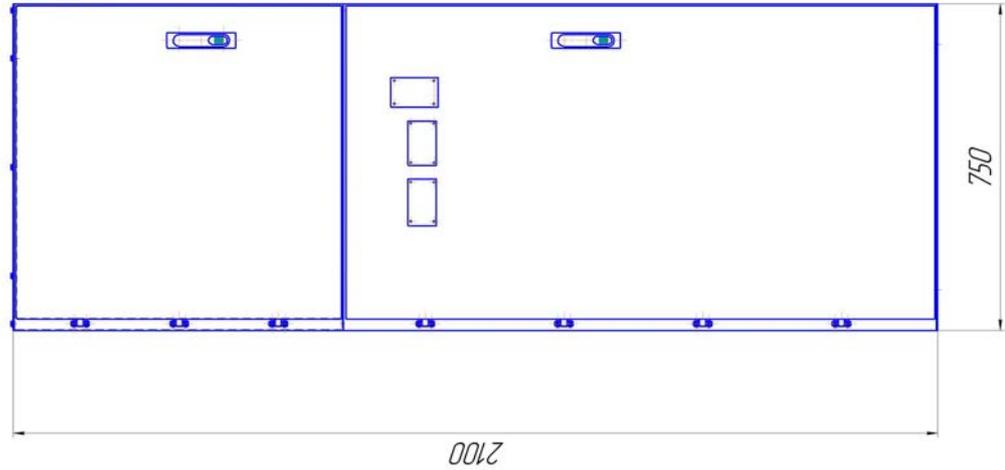
1 - шкаф релейный ; 2- шкаф распределительный

Рисунок А.3 - Компоновка шкафа КРУ серии К-104М на номинальные токи 2000, 2500, 3150 А

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

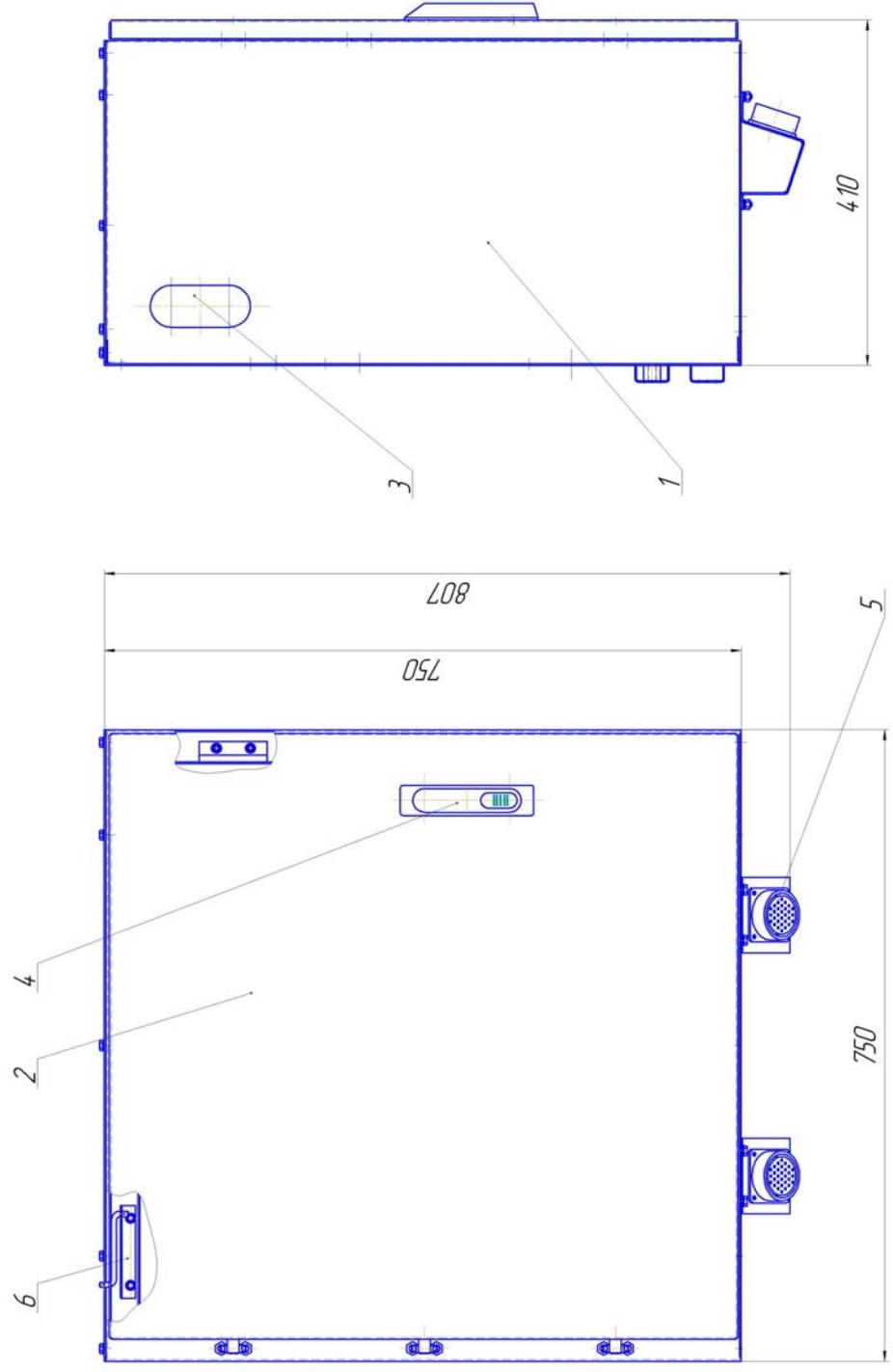
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



1-отсек выкатного элемента; 2-отсек линейных шин и кабельных соединений; 3-отсек сборных шин.
 Рисунок А.4 - Компоновка отходящей линии КРУ серии К-104М на номинальные токи 630, 1000, 1600 А

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



1-каркас; 2-дверь; 3-окно для прохода магистральных шин; 4-ручка двери; 5-розетка блочная; 6-фиксатор двери

Рисунок А.5 – Шкаф релейный

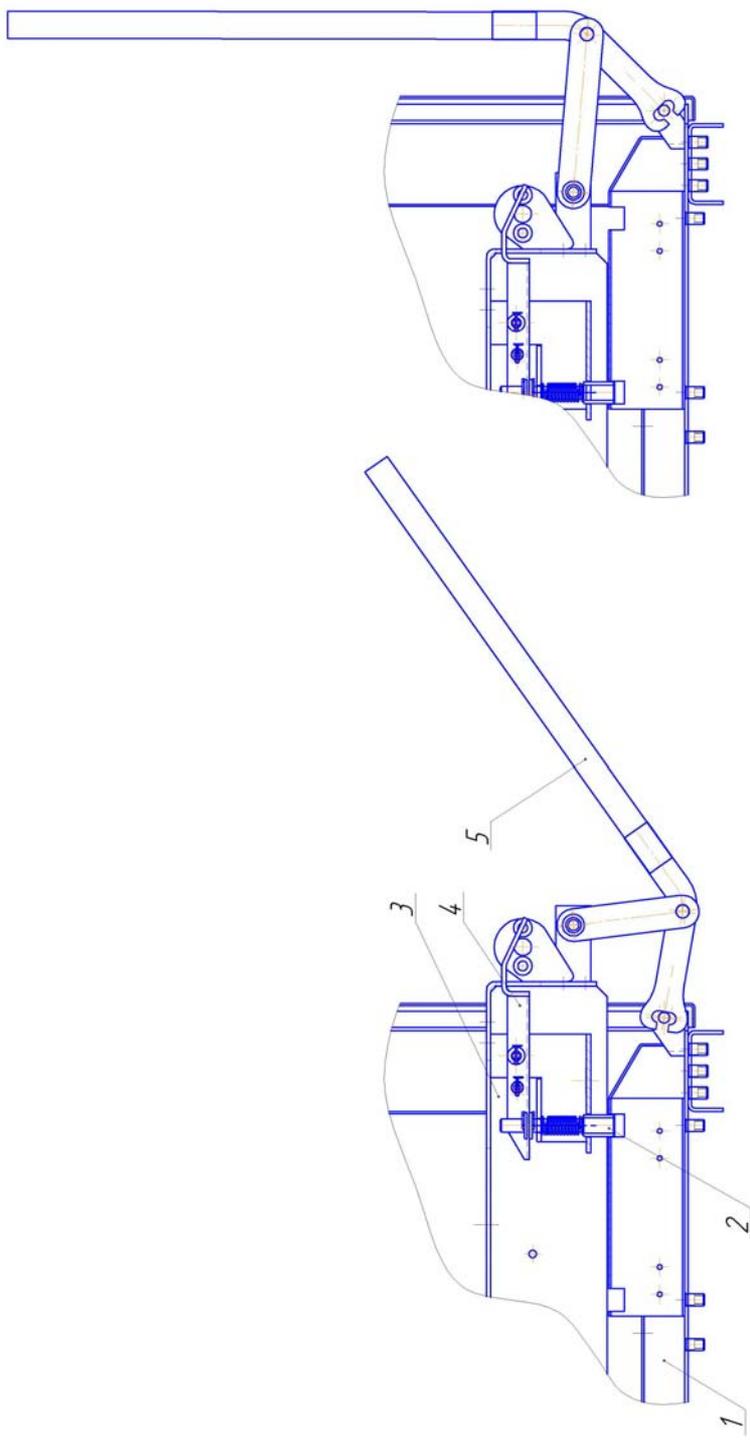
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



а) положение рычага при вкатывании выкатного элемента

б) положение рычага при выкатывании выкатного элемента

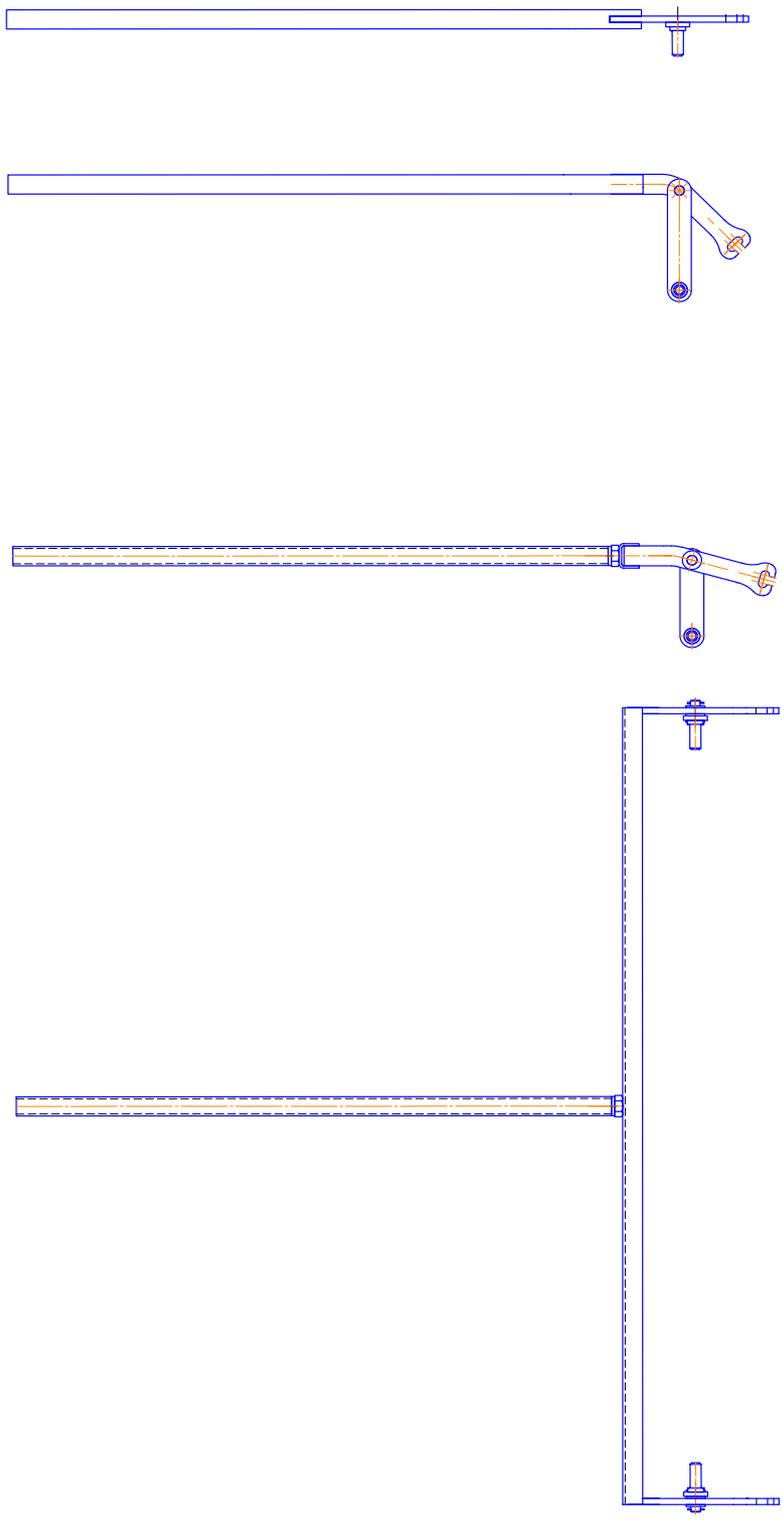
1-дно; 2-фиксатор; 3-выкатной элемент; 4-педадь; 5-рычаг вкатывания

Рисунок А.6 – Механизм перемещения выкатного элемента

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



а) рычаг вката-выката для КРУ на номинальные токи 2000-3150 А

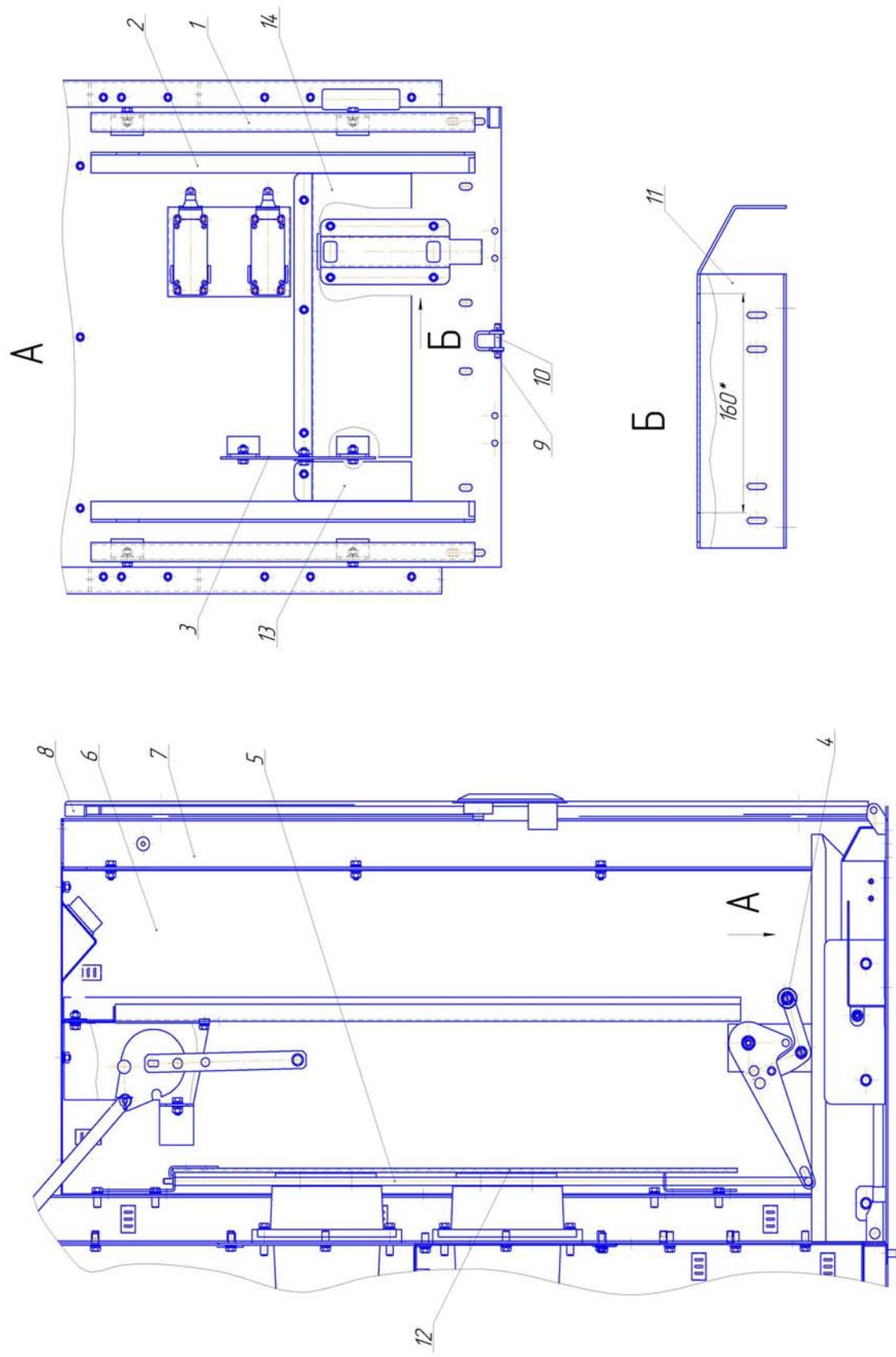
б) рычаг вката-выката для КРУ на номинальные токи 630-1600 А

Рисунок А.7 – Рычаги вката-выката выкатного элемента

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



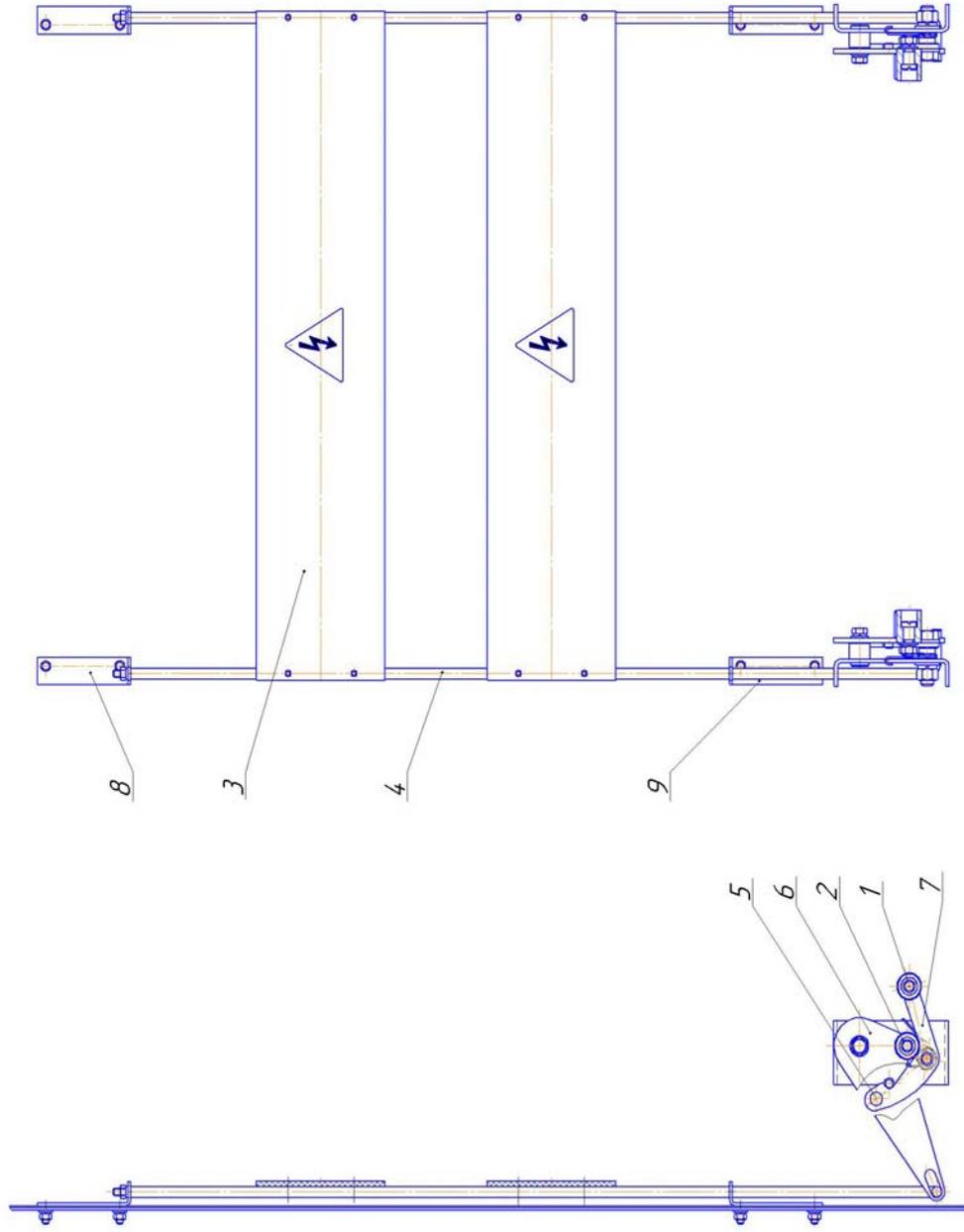
1-направляющая; 2-рельса; 3-шина заземляющая; 4-блокировка шторок; 5-шторочный механизм; 6-правая стенка; 7-рама; 8-дверь; 9-кронштейн; 10-ось; 11-фиксатор; 12-перегородка изолирующая; 13,14-кожух

Рисунок А.8 – Отсек выкатного элемента

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



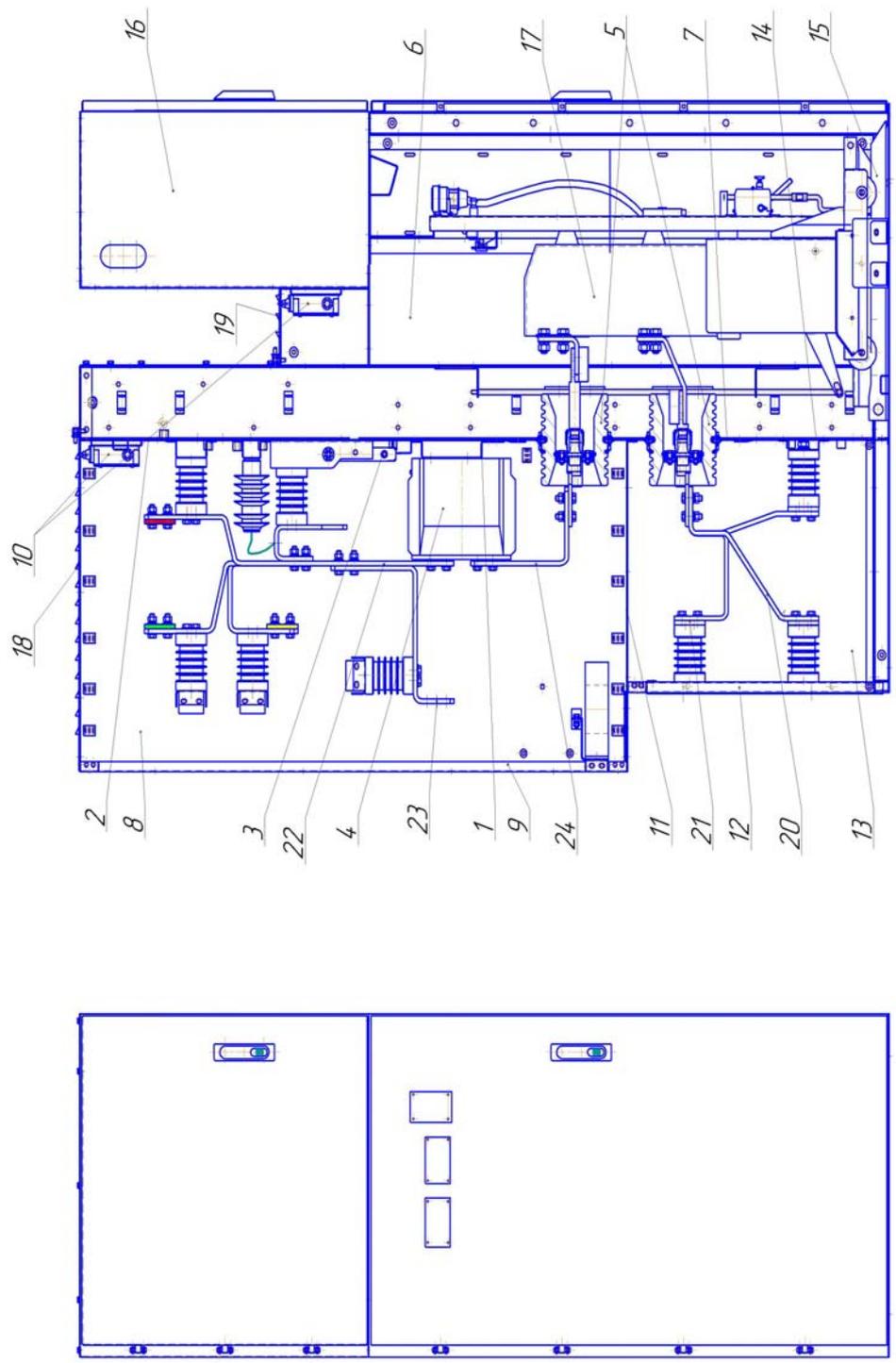
1,2-ролик; 3-шторка; 4-тяги; 5-отверстие для навесного замка; 6,7-рычаг; 8,9 – угольник

Рисунок А.9 – Шторочный механизм

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



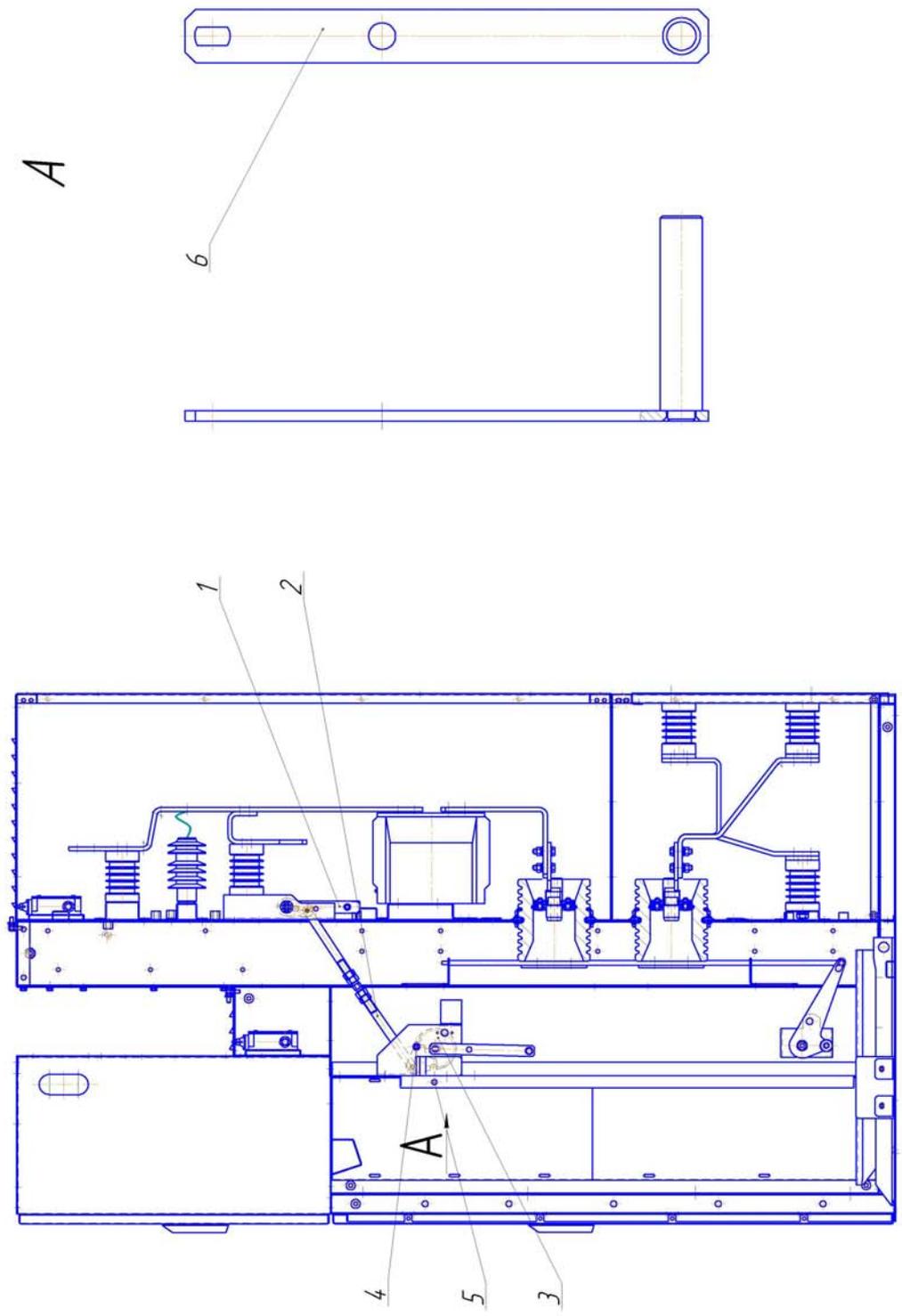
1 –скоба под ТТ; 2 –верхняя перегородка; 3-заземлитель; 4-трансформатор тока; 5-проходные изоляторы; 6 –отсек выкатного элемента; 7 –средняя перегородка; 8 –отсек линейных шин и кабельных присоединений; 9 –стенка отсека линейных шин; 10 –путевые выключатели; 11 –горизонтальная перегородка; 12 –стенка отсека сборных шин; 13 –отсек сборных шин; 14 –нижняя перегородка; 15 –фиксатор положения выкатного элемента; 16 –релейный шкаф; 17 –выкатной элемент с выключателем ВВ/TEL-10-20/1600 А серии SHELL; 18 –клапан отсека линейных шин; 19 –клапан отсека выкатного элемента; 20 –сборные шины; 21 –межъячеечные шины; 22 –линейные шины; 23 –шины для кабельных подсоединений

Рисунки А.10 – Шкаф КРУ серии К-104М с выключателем ВВ/TEL-10-20/1600 А серии SHELL

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



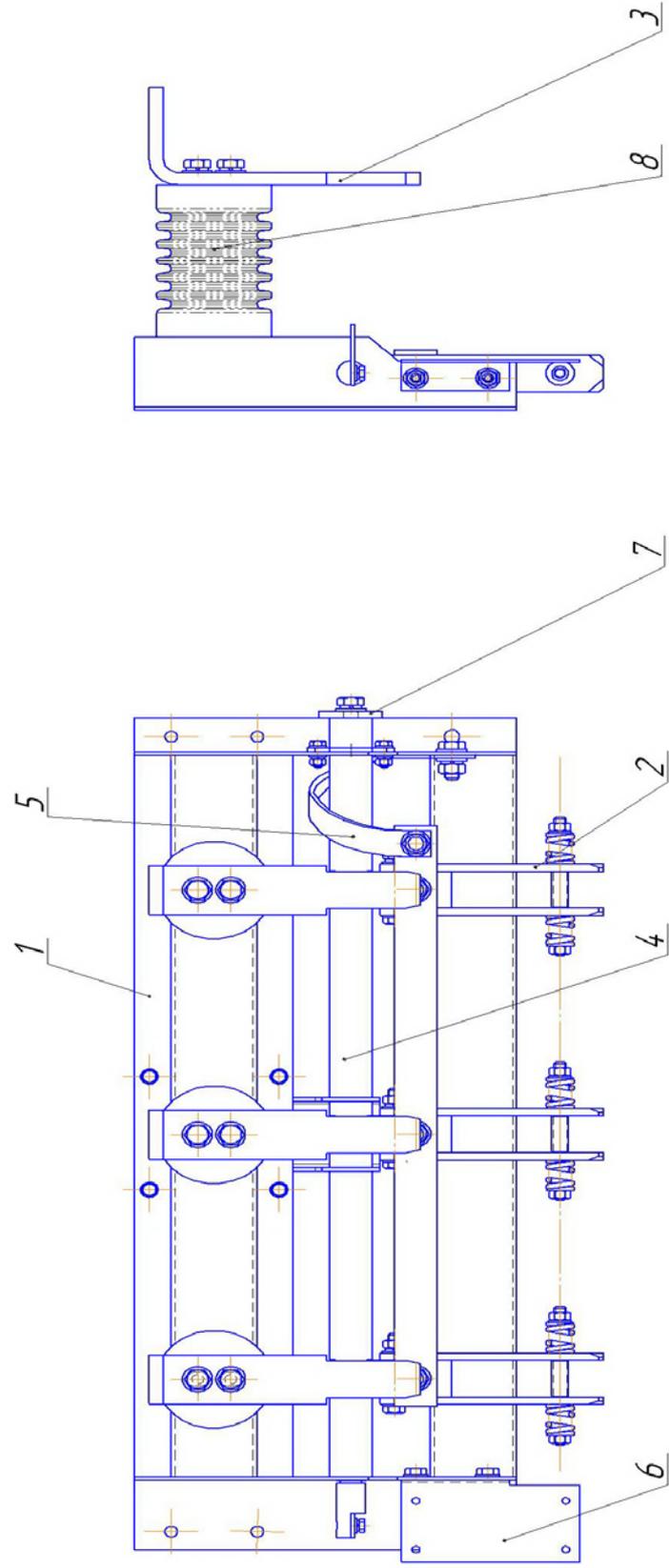
1-нож заземляющий; 2-тяги; 3-опора; 4-фиксатор; 5-отверстие для навесного замка; 6-рукоятка

Рисунок А.11 – Шкаф КРУ серии КНВ-10 с заземлителем

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

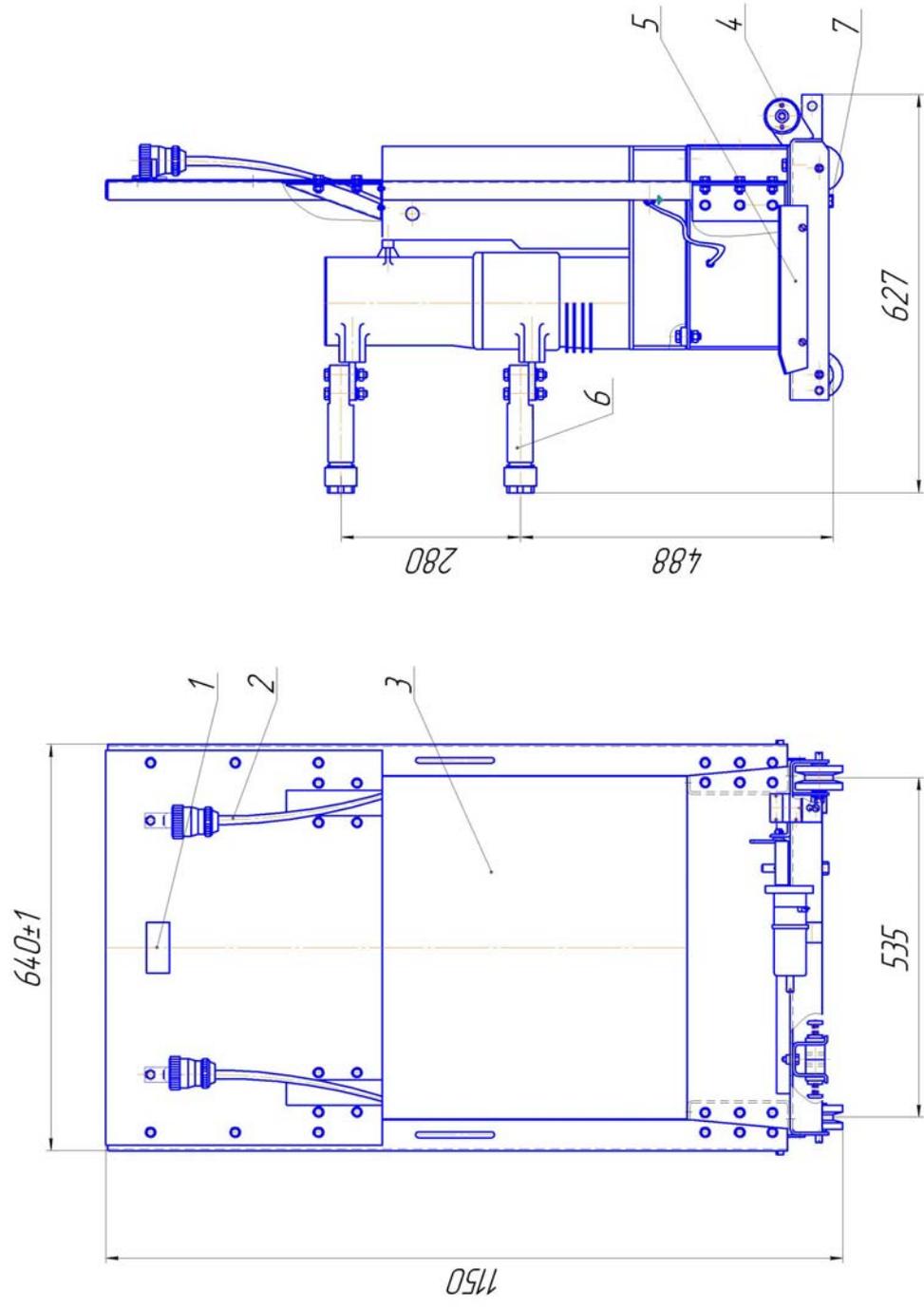
ЗСЭА.674551.000 РЭ



1-заземлитель; 2-нож заземляющий; 3-неподвижный контакт; 4-вал заземлителя; 5-гибкая связь; 6-площадка для ВП-19; 7-пластина для подсоединения тяги заземлителя; 8-опорный изолятор.

Рисунок А.12 – Заземлитель линейных шин

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



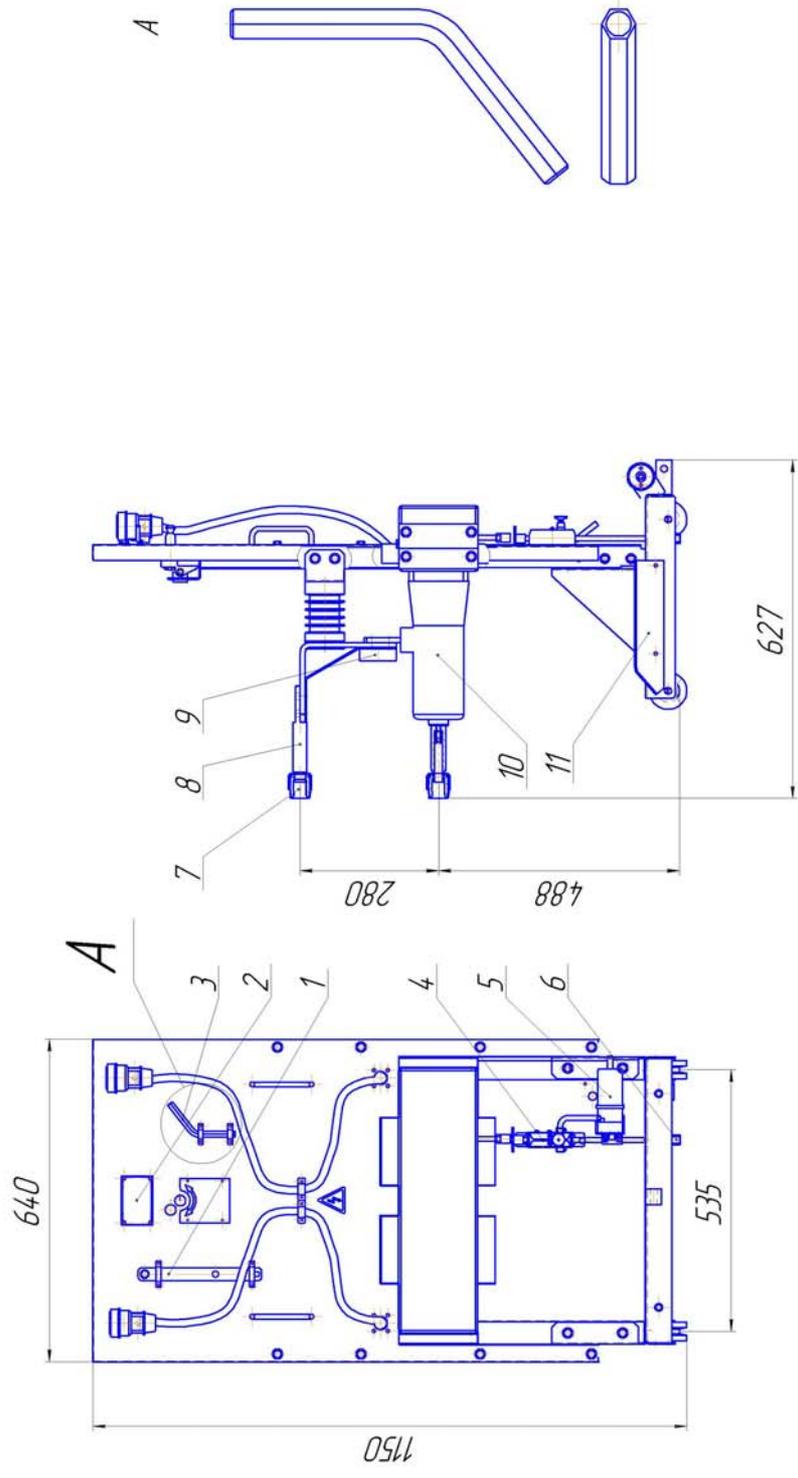
1-табличка фирменная; 2-штепсельный разъем; 3-выключатель вакуумный;; 4-замок блокировочный ЗБ-1; 5-скоба для подъема шторок; 6-втычной контакт; 7-шток

Рисунок А.13 – Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВМ-10

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

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



1-рукоятка заземлителя; 2 –фирменная табличка; 3 –рукоятка блокировки; 4 –блокиратор; 5 –замок блокировочный ЗБ-1; 6 –шток положения выключателя; 7 –втычной контакт типа «Гюльпан»; 8 –контактный нож; 9 –радиатор; 10 –вакуумный выключатель; 11 –скоба для подъема штока

Рисунок А.14 – Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10-20-1000 У2

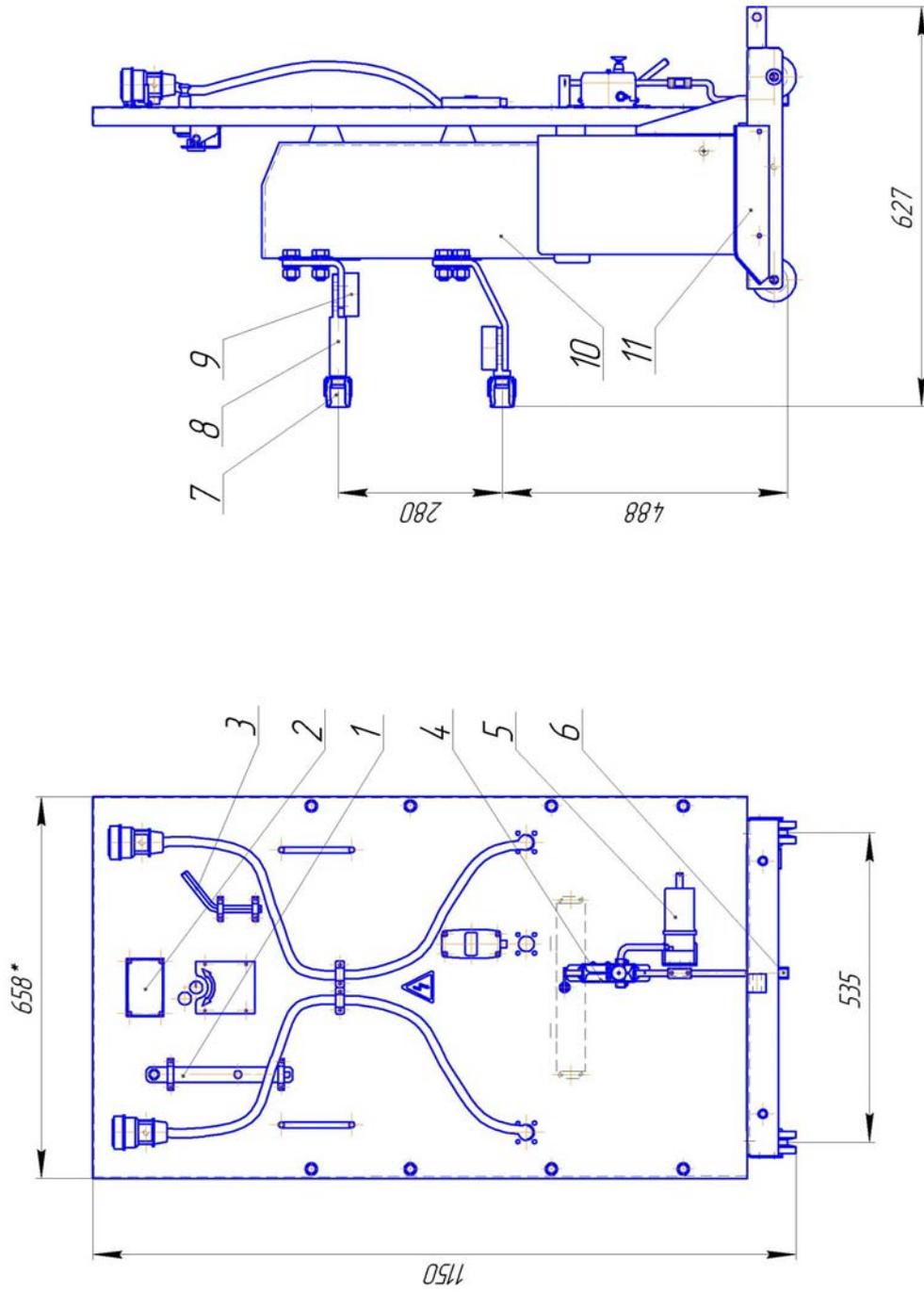
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

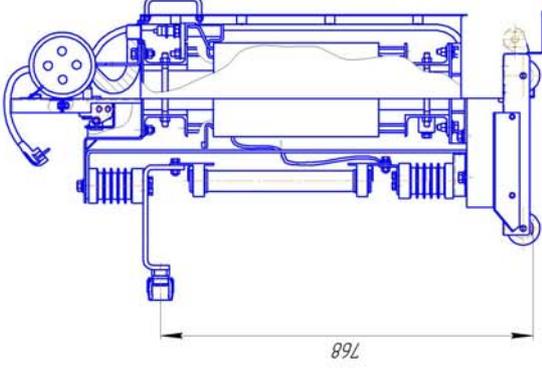
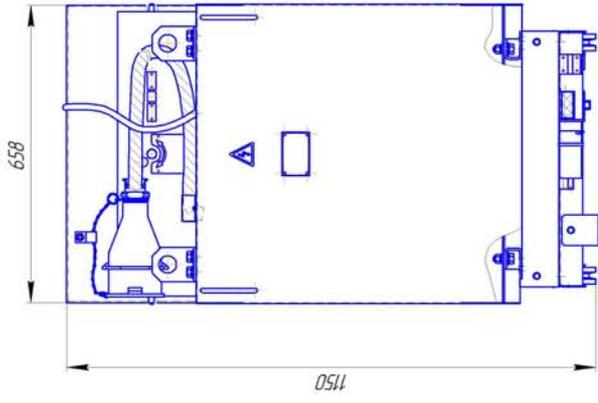
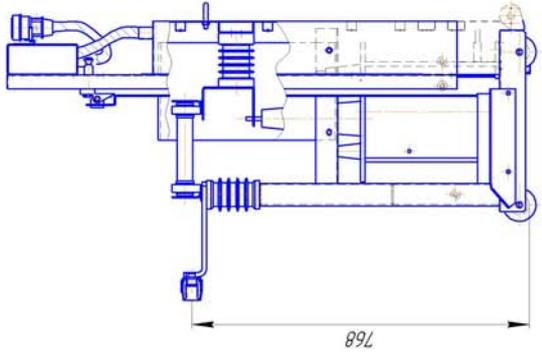
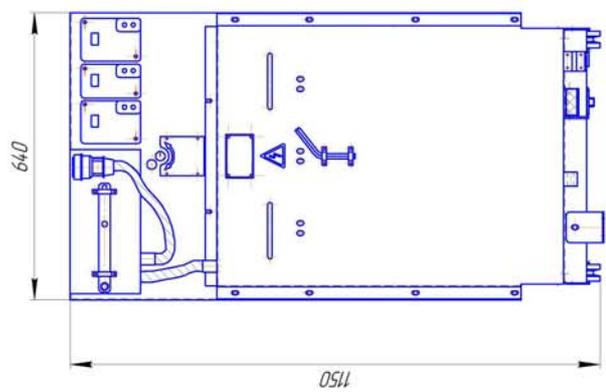


1-рукоятка заземлителя; 2 –фирменная табличка; 3 –рукоятка блокировки; 4 –блокиратор; 5 –замок блокировочный ЗБ-1; 6 –шток положения выключателя; 7 –выгнанный контакт типа «Гюльпан»; 8 –контактный нож; 9 –радиатор; 10 –вакуумный выключатель; 11 –скоба для подъема шторок

Рисунок А.15 – Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10-20-1600 У2 серии SHELL

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



а) выкатной элемент с трансформатором
напряжения НАМИ-10

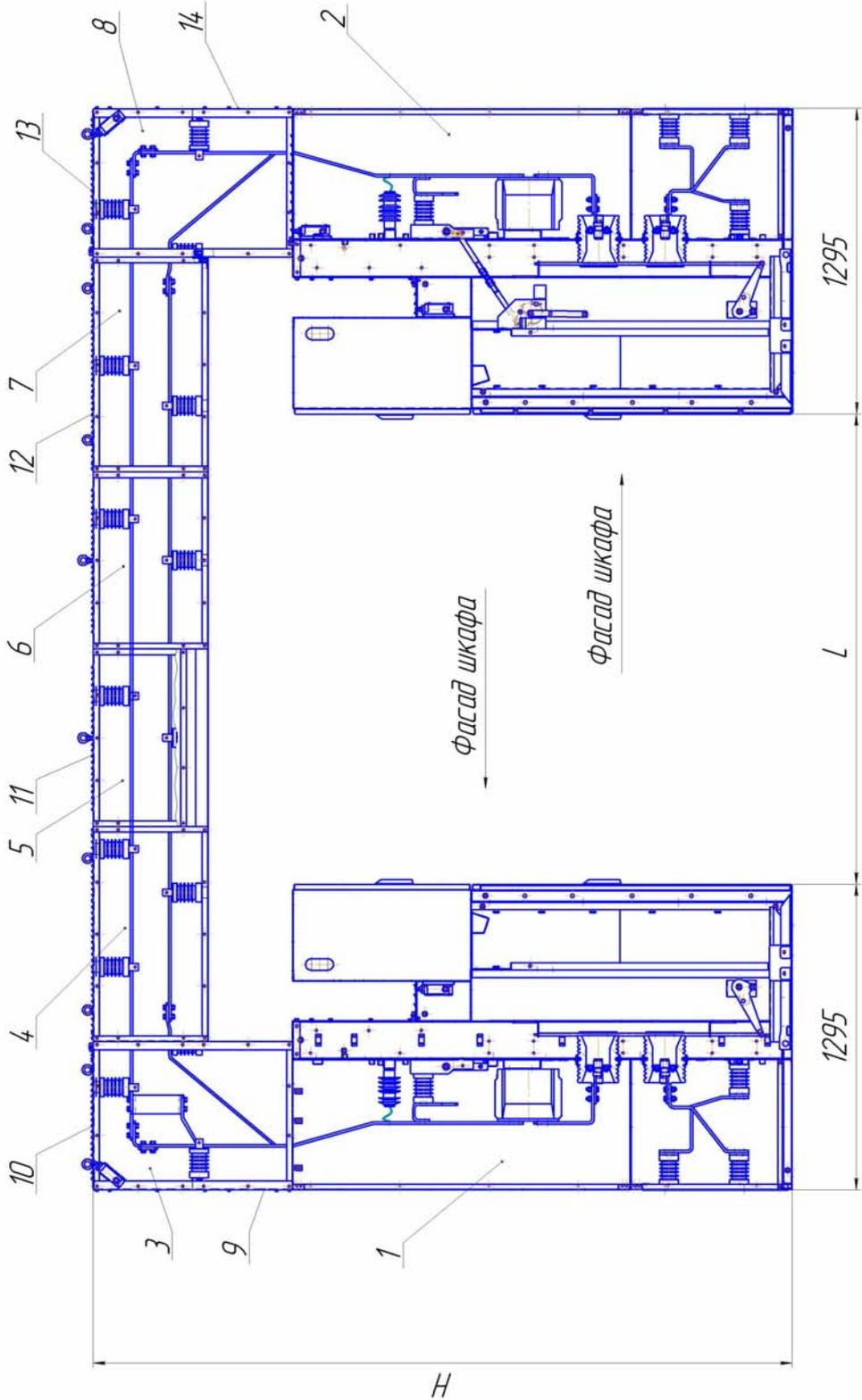
б) выкатной элемент с трансформатором
собственных нужд ТСКС-40

ЗСЭА.674551.000 РЭ

Рисунок А.16 – Выкатные элементы КРУ серии К-104М на номинальные токи 630-1600 А

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1,2-шкаф КРУ серии К-104М; 3,8-секции угловые; 4,5,6,7-секции средние; 9,10,11,12,13,14-крышки съемные

Рисунок А.17 – Шкаф токопровода для соединения линейных шин

ЗСЭА.674551.000 РЭ

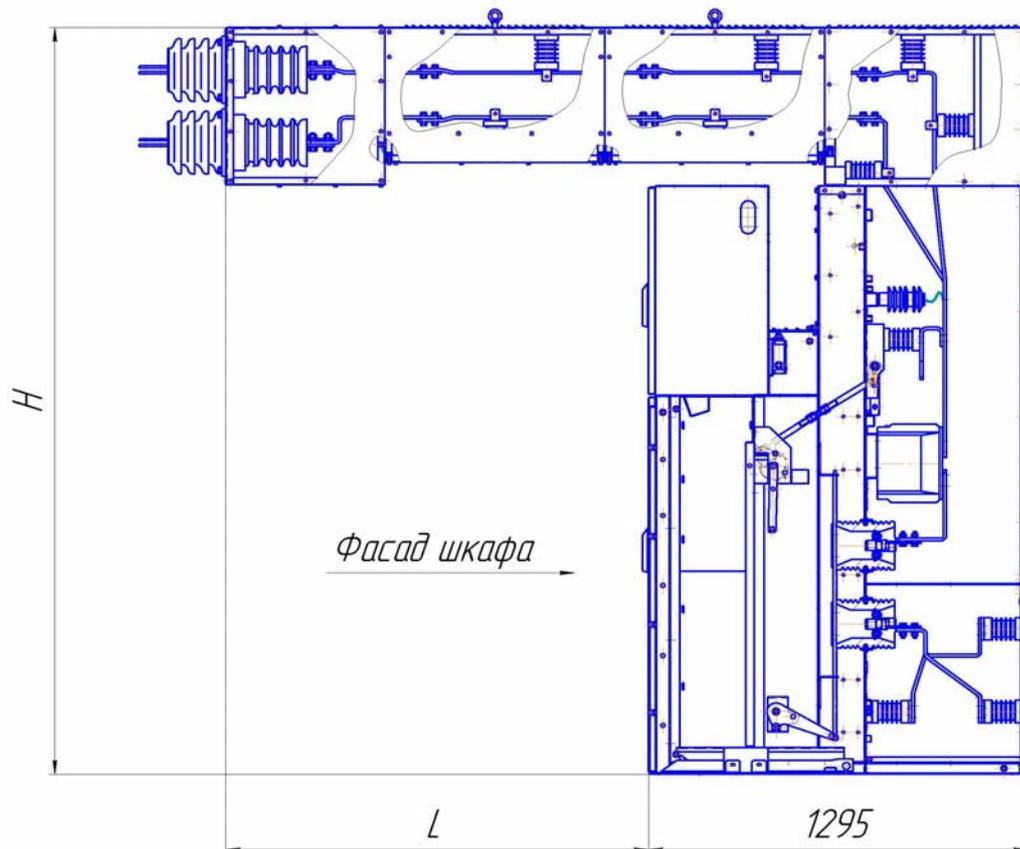


Рисунок А.18 –Шинный ввод на КРУ серии К-104М

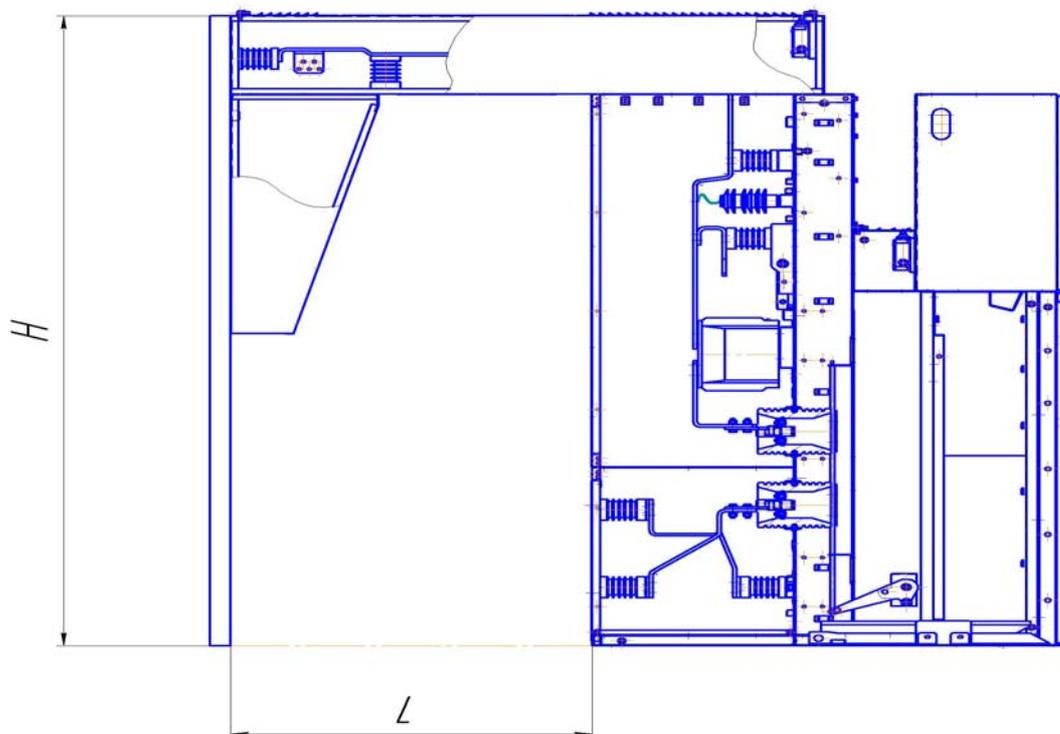


Рисунок А.19 –Кабельный ввод вне шкафа на КРУ серии К-104М

Примечание: Размеры L и H определяет проектная организация или заказчик

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

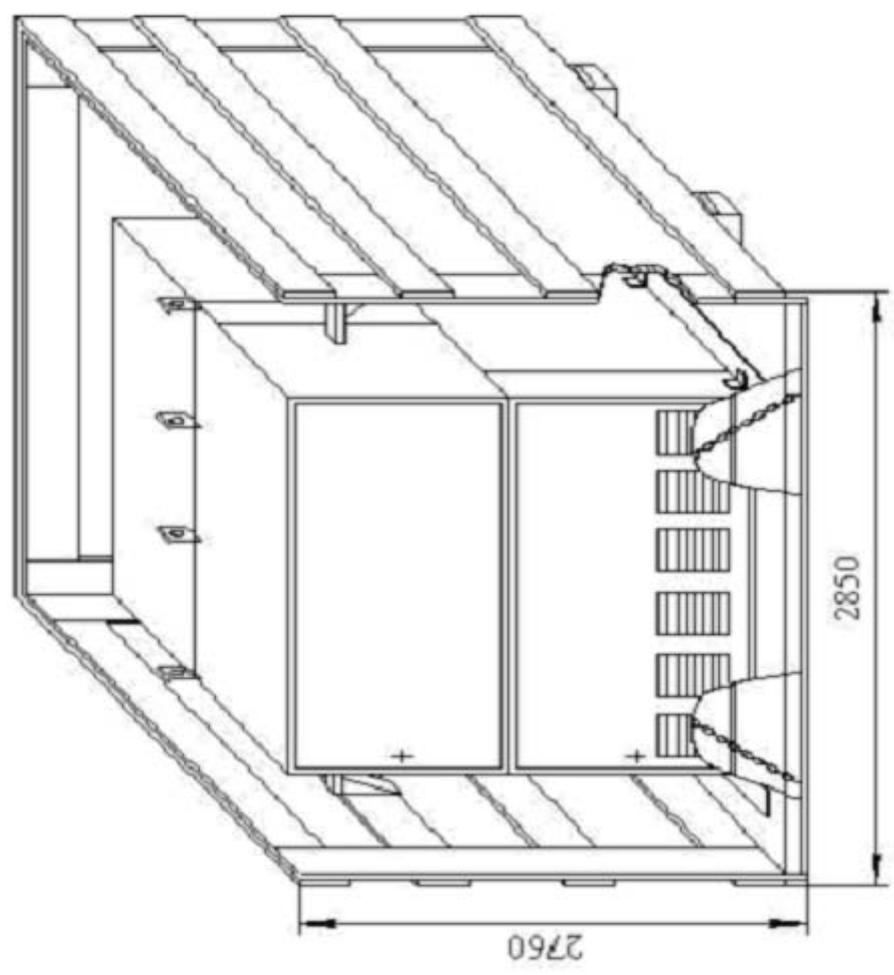
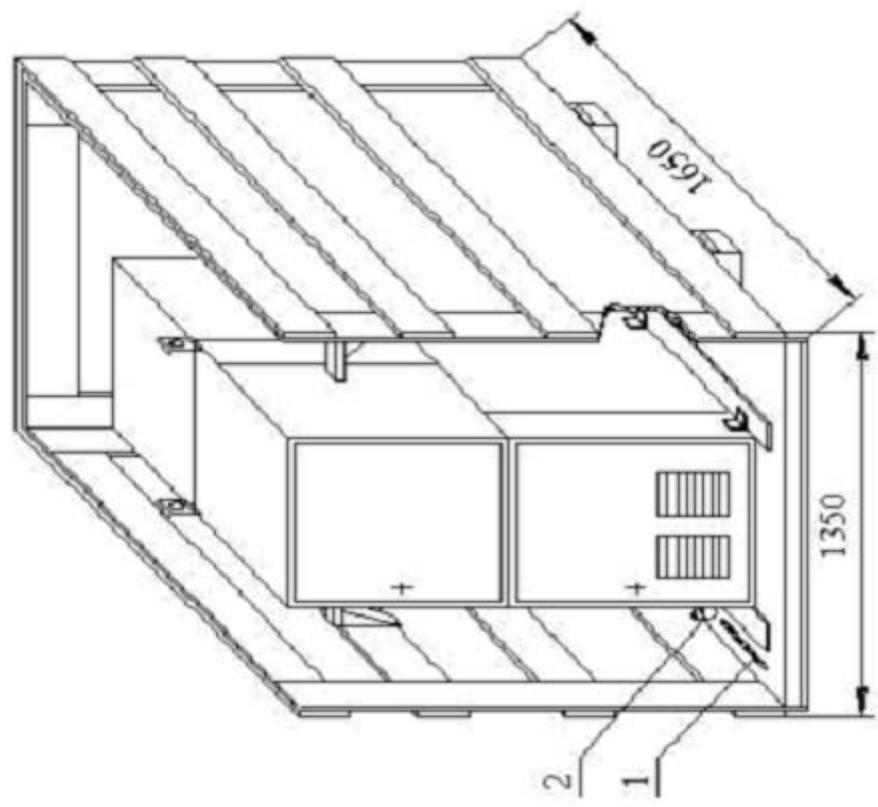
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

Лист

37

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



1 – рычаг включения заземлителя; 2 – рычаг вката - выката выкатного элемента

Рисунок А.20 – Упаковка шкафов и ЗИП в тарный ящик.

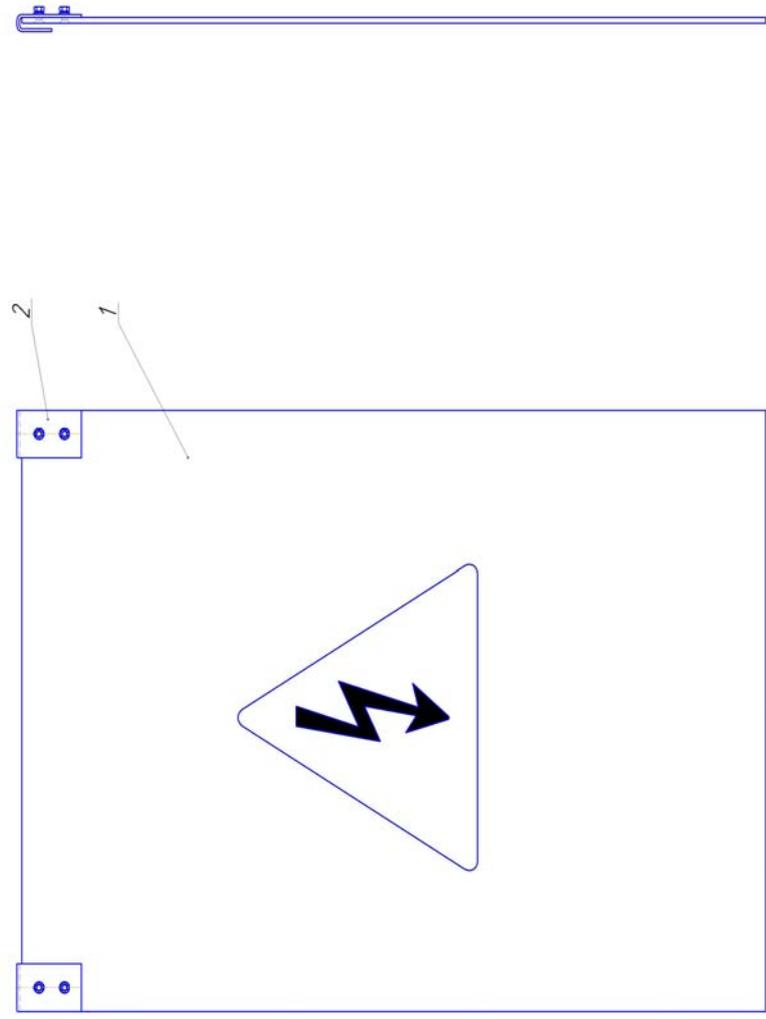
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ



1-перегородка изолирующая; 2-угольник

Рисунок А.21 – Перегородка изолирующая

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

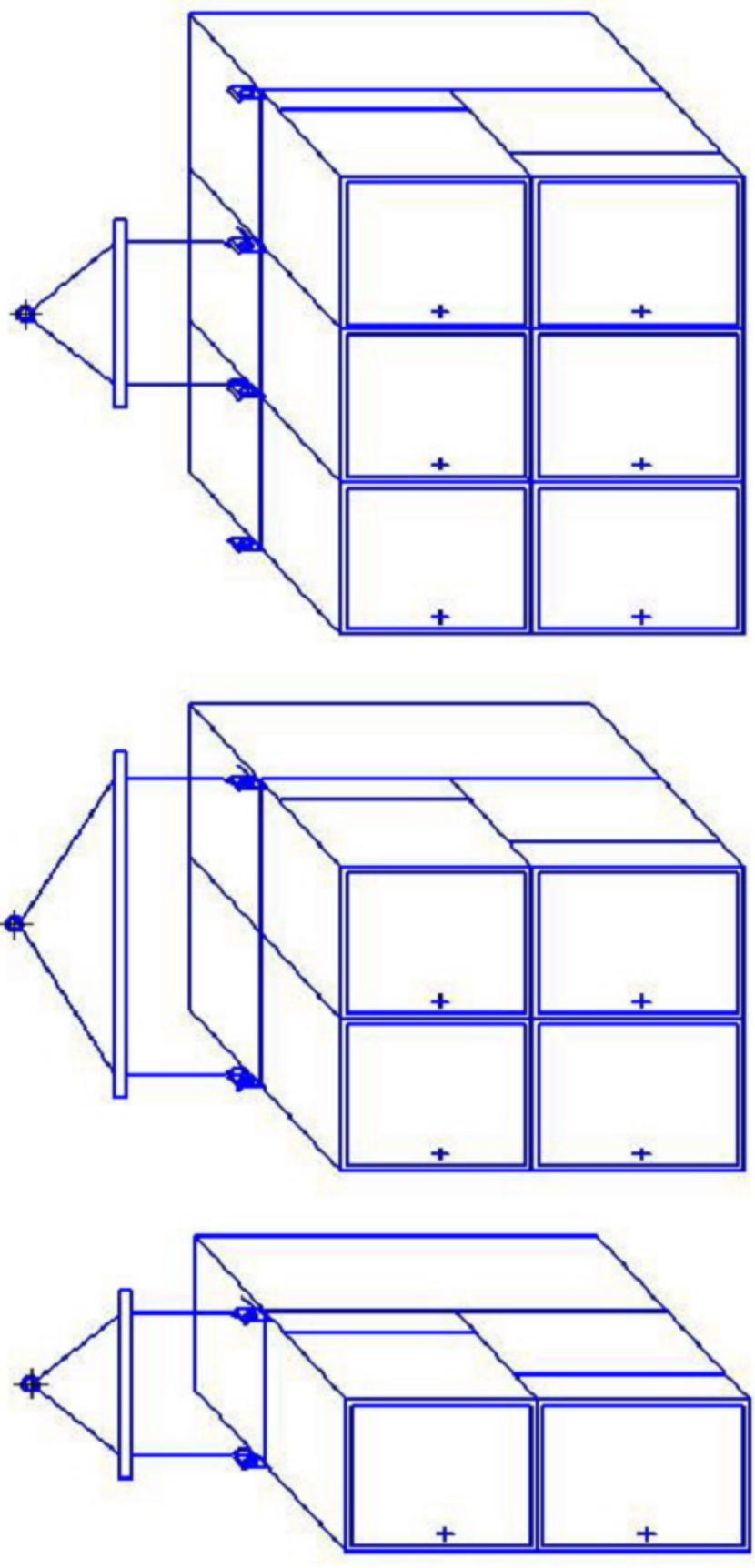


Рисунок А.22 – Подъем шкафа или блока из 2-х, 3-х шкафов при перемещении в условиях цеха или монтажных площадок

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

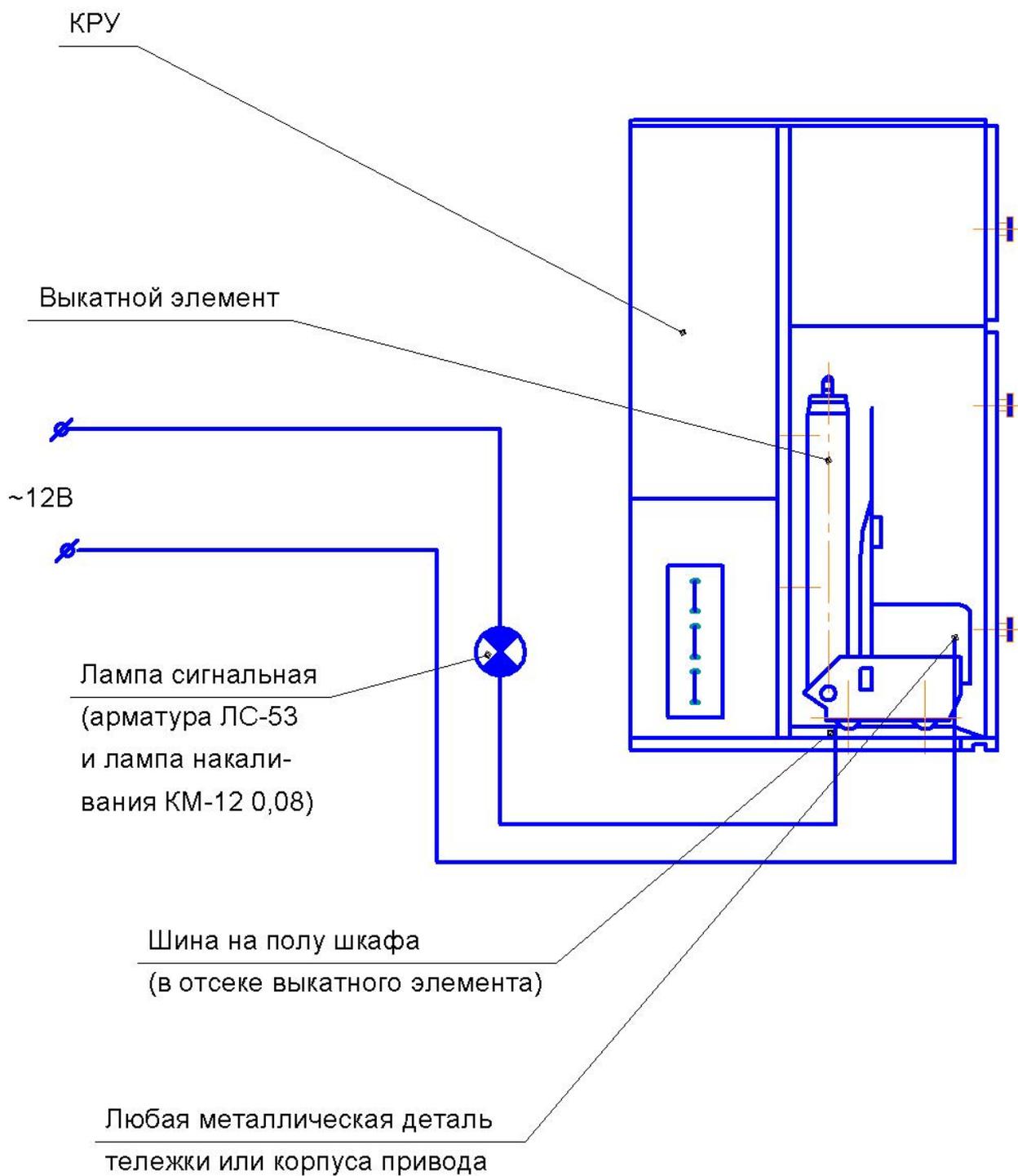


Рисунок А.23 -Схема проверки электрического контакта выкатного элемента с корпусом шкафа

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

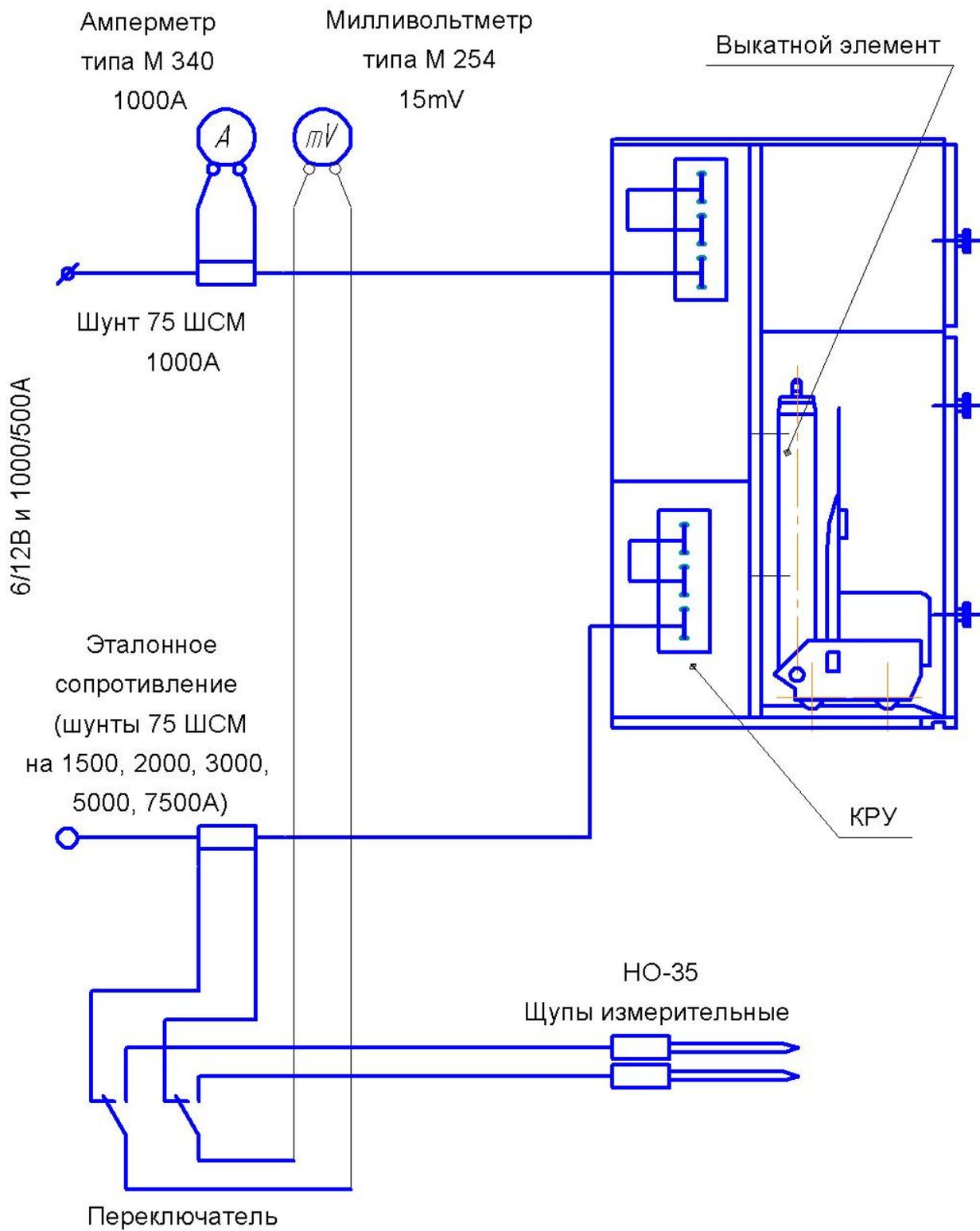


Рисунок А.24 -Схема измерения омических сопротивлений фаз методом сравнения с эталонным сопротивлением

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

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

ЗСЭА.674551.000 РЭ

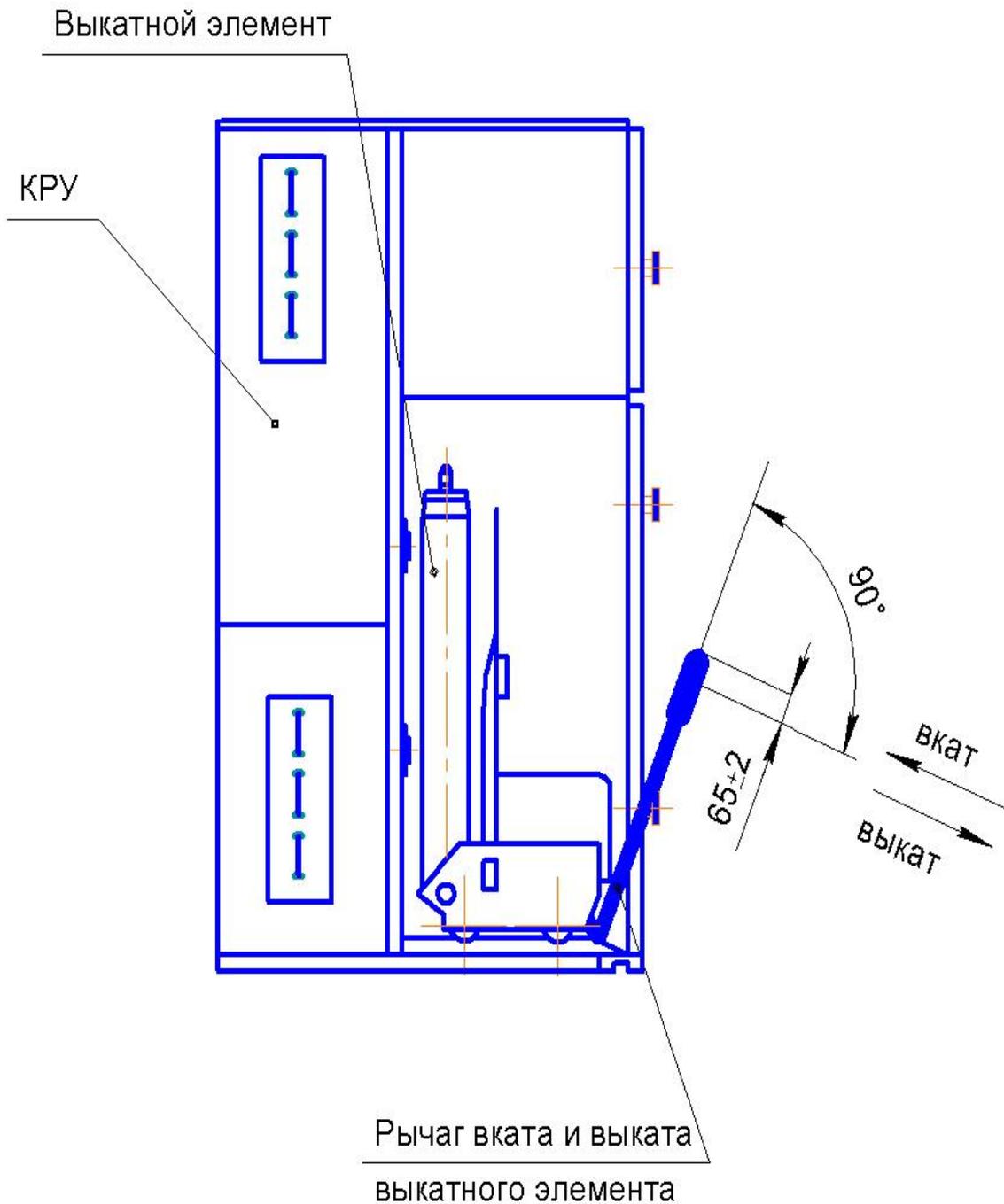


Рисунок А.25 –Измерение усилия вката и выката выкатного элемента

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗСЭА.674551.000 РЭ

Лист

44