

Комплектное распределительное устройство КРУ КМ-1



Содержание

Введение	1
1. Описание и работа изделия	2
1.1 Назначение изделия	2
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав изделия	4
1.4 Устройство и работа	5
1.5 Описание и работа составных частей фидерных шкафов	6
1.6 Описание и работа составных частей вводных шкафов	7
1.7 Заземление шин	8
1.8 Шторочный механизм	8
1.9 Выдвижные элементы шкафов КРУ серии КМ1	9
1.10 Блокировки в шкафах КРУ серии КМ1	10
1.11 Релейный шкаф	11
1.12 Шкафы токопроводов	11
1.13 Устройство и работа составных частей шкафа с трансформаторами собственных нужд типа ТСКС 40/145	11
1.14 Маркировка и пломбирование	12
1.15 Упаковка	13
2. Использование по назначению	13
2.1 Подготовка изделия к использованию	13
2.2 Меры безопасности	13
2.3 Порядок установки и монтаж	14
2.4 Монтаж эпоксидных кабельных заделок	16
2.5 Подготовка изделия к работе	16
2.6 Измерение параметров, регулирование и настройка	17
2.7 Характерные неисправности и методы их устранения	18
2.8 Техническое обслуживание	18
2.9 Технический осмотр	19
2.10 Текущий ремонт шкафов КРУ серии КМ1	19
2.11 Капитальный ремонт	20
3. Комплектность	20
4. Консервация	20
5. Транспортирование и хранение	20
Приложение 1. Схемы главных цепей КРУ серии КМ1	21
Приложение 2. Габаритные размеры	45
Приложение 3. Образец заполнения опросного листа на КРУ серии КМ1	73

Введение

Настоящая техническая информация на комплектное распределительное устройство (КРУ) серии КМ1 предназначена для изучения изделия, правил его монтажа и эксплуатации, хранения и транспортирования. Содержит техническую характеристику КРУ, условия его применения, тип и состав изделия, а также сведения и указания об устройстве и принципе работы, рекомендации по заполнению опросного листа и проектированию объектов и монтажу КРУ, принципиальные схемы соединений главных цепей, информационные материалы по схемам вспомогательных цепей КРУ, а также может служить информационным материалом для проектных организаций.

ПРОЕКТ-ЭНЕРГО постоянно занимается совершенствованием конструкции КРУ серии КМ1, поэтому возможны некоторые расхождения с настоящей технической информацией, не ведущие к функциональным изменениям, а также ведется постоянная работа над дополнением каталога принципиальных схем.

1. Описание и работа изделия.

1.1 Назначение изделия.

1.1.1 Устройства комплектные распределительные серии КМ1 предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц и номинальным напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

1.1.2 Структура условного обозначения КРУ серии КМ1

Пример записи при заказе КРУ серии КМ1 на номинальное напряжение 10кВ, номинальный ток 630А, номинальный ток отключения 20кА:

- для нужд народного хозяйства
«Устройство комплектное распределительное КМ1–10–20/630 УЗ »;
- для поставок на экспорт
« Устройство комплектное распределительное КМ1–10–20/630 УЗ экспорт»;
- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом
« Устройство комплектное распределительное КМ1–10–20/630 ТЗ экспорт».

1.1.3 Климатическое исполнение КРУ У и Т категории размещения 3, тип окружающей атмосферы II по ГОСТ 15150–69;

КРУ предназначено для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- температура окружающего воздуха;
- для исполнения УЗ:
 - а) от минус 5 до плюс 40°С – для шкафов КРУ без установки подогревателей в их отсеках;
 - б) от минус 25 до плюс 40°С – для шкафов КРУ с установкой электроподогревателей в релейном шкафу;
- для исполнения ТЗ без выделения диапазонов температуры окружающего воздуха*.
- относительная влажность воздуха – 98% при температуре плюс 25°С.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов, испарений, химических отложе-

ний, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах.

* При необходимости эксплуатации шкафов КРУ при температуре окружающей среды выше 35°С номинальные токи шкафов исполнения от 1600 до 3150А принимаются на 5% ниже устанавливаемых паспортных значений.

1.2.4 Классификация исполнений шкафов КРУ приведена в таблице 1.

Таблица 1.
Классификация исполнений шкафов КРУ.

Наименование показателей классификации исполнения шкафа КРУ	Исполнение шкафа КРУ
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1–76	нормальная изоляция
Вид изоляции	– воздушная – комбинированная
Наличие изоляции токоведущих частей	– с неизолированными шинами – с изолированными шинами
Наличие выдвижных элементов в шкафах	– с выдвижными элементами – без выдвижных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	– кабельные – шинные
Степень защиты по ГОСТ 14254–96*	– защитное исполнение IP20 при закрытых дверях
Условия обслуживания	– двухстороннее

Наименование показателей классификации исполнения шкафа КРУ	Исполнение шкафа КРУ
Виды основных шкафов КРУ серии КМ1 в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	ШВМ – с выключателем маломасляным ШВВ – с выключателем вакуумным ШВГ – с выключателем элегазовым ШР – с разъединителем ШШР – с разъемным контактным соединением ШТН – с трансформаторами напряжения ШПС – с силовыми предохранителями ШГВ – глухих выводов ШКС – с кабельными сборками ШСТ – с силовыми трансформаторами ШКА – комбинированные (с трансформаторами напряжения, разрядниками, статическими конденсаторами) ШНВА – со вспомогательным оборудованием и аппаратурой (выпрямительными устройствами, устройствами автоматики, управления, сигнализации) ШШП** – шинных перемычек ШШВ** – шинных вводов ШВ** – шинных вставок ШЗН – для частичного заземления нейтрали
Расшифровка обозначения токопровода	ОРШ – отдельно стоящий релейный шкаф Токопроводы, соединяющие противостоящие секции КРУ при их двухрядном расположении, а также для прохода в местах строительных колонн (длина 75 0, 1500мм)
Тип встроенного высоковольтного выключателя в шкафах серии КМ1	– маломасляные – вакуумные – элегазовые
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	– шкафы КРУ с дверьми – шкафы КРУ без дверей
Вид управления	– местное – дистанционное
Вид поставки	– отдельными шкафами или транспортными блоками емкостью до трех шкафов КРУ

* Степень защиты соответствует состоянию при закрытых дверях шкафов и релейных отсеков или, для шкафов без дверей, при нахождении выдвижных элементов в рабочем положении. При открытых дверях их степень защиты соответствует IP00 по ГОСТ 14254–96.

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

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Основные параметры и характеристики шкафов КРУ приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Основные параметры и характеристики шкафов КРУ.

Наименование параметра	Значение параметра для шкафа КРУ серии	
	КМ1–10–20(31,5; 40)УЗ	КМ1–10–20 (31,5;40)ТЗ
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; 10,0	6,6; 11,0
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0	7,2; 12,0
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А*	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	630; 1250; 2500

Наименование параметра	Значение параметра для шкафа КРУ серии	
	КМ1–10–20(31,5; 40)УЗ	КМ1–10–20 (31,5;40)ТЗ
Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1600; 2000; 3150	1250; 2500
Номинальные токи отключения выключателей, встроенных в КРУ, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51; 81; 102	51; 81; 102
Ток термической стойкости (кратковременный)*, кА	20; 31,5; 40	20; 31,5; 40
Номинальный ток плавких вставок для КРУ в сетях с номинальным напряжением: – 6 кВ, А – 10 кВ, А	50 31,5	50 31,5
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: – постоянного (выпрямленного) тока, В – переменного тока, В	110; 220 220	110; 220 220
Номинальная мощность встраиваемых трансформаторов собственных нужд, кВА	25,40	25,40

* Время протекания тока термической стойкости для главных цепей – 3с, для заземляющих ножей – 1с.

1.3 Состав изделия.

Камеры КРУ серии КМ1 выполняются:

– по схемам главных цепей, приведенным в Приложении 1;

Возможно изготовление шкафов КРУ серии КМ1 по нетиповым схемам заказчика, как с применением электромеханической релейной защитой, так и с микропроцессорными устройствами управления и защиты.

1.3.1 В состав изделия входят: набор отдельных шкафов КРУ 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 КРУ выполняются по схемам соединений главных и вспомогательных цепей, представленных заказчиком.

1.3.2 Демонтированные на период транспортирования сборные шины и другие сборочные единицы и детали, монтажные материалы и принадлежности указаны в перечне запасных частей.

1.3.3 Запасные части, резервный выдвижной элемент и релейный шкаф поставляются заводом по специальному заказу.

1.3.4 В состав КРУ входят принадлежности:

– рычаг для перемещения выдвижного элемента из одного фиксированного положения в другое. Поставляется один на пять и менее шкафов, отправляемых по одному заказу, или три штуки на подстанцию;

– ручка для запираения и отпираения двери шкафа КРУ и двери релейного шкафа. На пять шкафов поставляется одна ручка, или три ручки на подстанцию;

– рычаг съемный 9 (Приложение 2 рисунок А.9) для оперирования заземлителем линейных шин, поставляется один на пять и менее шкафов, поставляемых отдельно, но не более двух на подстанцию;

– перегородка изолирующая 3 (Приложение 2 рисунок А.20), как дополнительное средство защиты при проведении профилактических и ремонтных работ в отсеке вакуумного выключателя. Поставляется одна на 20 и менее шкафов или две на подстанцию.

– гайка М8 для крепления перегородки изолирующей. Поставляются по две штуки па 20 шкафов или четыре штуки на подстанцию.

– ключ для запираания и отпираания двери шкафа КРУ на поминальные токи 2000, 3150А. Поставляются два ключа на четыре шкафа, поставляемых по одному заказу, или два ключа на подстанцию;

– рукоятка для перемещения выдвижного элемента на номинальные токи 2000, 3150 А. Поставляются две рукоятки на четыре шкафа и не более двух на подстанцию.

1.3.5 Принадлежности и инструмент, необходимые для обслуживания выключателей, указаны в техническом описании и инструкции по эксплуатации на эти аппараты.

1.4 Устройство и работа.

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

1.4.2 Шкаф КРУ состоит из следующих основных сборочных единиц (Приложение 2 рисунки А.1, А.2):

- шкаф распределительный 1;
- выдвижной элемент 2;
- шкаф релейный 3.

Схема автоматической частотной разгрузки (АЧР) размещается в отдельном навесном релейном шкафу. Аппаратура АЧР может также размещаться в ненасыщенном аппаратурой релейном шкафу.

1.4.3 Шкаф распределительный (Приложение 2 рисунок А.3) представляет собой сборную жесткую металлическую конструкцию, разделенную глухими металлическими и изоляционными перегородками на отсеки:

- отсек выдвижного элемента (выключателя) А;
- отсек кабельной сборки Б;
- отсек сборных шин В.

1.4.4 Релейный шкаф, в котором размещены аппараты управления, защиты и сигнализации, приборы учета и измерения, представляет собой сварную металлическую конструкцию с дверью (Приложение 2 рисунок А.4).

1.4.5 В качестве выдвижных элементов в шкафах КРУ могут быть установлены:

- выключатели вакуумные Evolis 800 А, 1250 А, 2500 А на номинальный ток отключения 20 (31,5) кА, производства Schneider Electric;
- выключатели вакуумные Sion 800 А, 1250 А на номинальный ток отключения 20 (31,5) кА, производства Siemens;
- выключатели вакуумные VD4 на номинальный ток 630 А...3150А, номинальный ток отключения 31,5 кА, производства АВВ;
- выключатели вакуумные SION на номинальный ток 630 А...3150А, номинальный ток отключения 31,5 кА, производства Siemens;

- выключатели вакуумные ВР-1 на номинальный ток 630 А, 1000 А, номинальный ток отключения 20 кА, производства РЗВА;
- выключатели элегазовые LF1 на номинальный ток 800 А, 1250 А номинальный ток отключения 31,5 А, производства Schneider Electric;
- выключатели элегазовые HD4 на номинальный ток 3150 А, номинальный ток отключения 31,5 кА, производства ABB;
- другие типы выключателей по требованию заказчика;
- тележки с трансформаторами напряжения и разрядниками;
- тележки с высоковольтными предохранителями;
- тележки с разъединяющими контактами.

1.4.6 Выдвижной элемент (Приложение 2 рисунок А.5) может занимать в отсеке два фиксированных положения относительно корпуса: рабочее и контрольное, и перемещается внутри отсека по направляющим рельсам 5 с помощью рычага 6 из контрольного положения в рабочее и наоборот.

1.4.7 В рабочем положении главные и вспомогательные цепи шкафа КРУ замкнуты, выдвижной элемент находится в пределах корпуса шкафа в фиксированном положении.

1.4.8 В контрольном положении главные цепи шкафа разомкнуты, а вспомогательные замкнуты (допускается размыкание вспомогательных цепей), выдвижной элемент находится в пределах корпуса шкафа в фиксированном положении.

1.4.9 В ремонтном положении главные и вспомогательные цепи шкафа разомкнуты, выдвижной элемент находится вне корпуса шкафа.

1.4.10 Сборные шины и отпайки от них, а также линейные шины с отпайками изготавливаются из медных и алюминиевых шин со скругленными краями.

1.4.11 Все шкафы КРУ, за исключением шкафов с выключателями серии 2000, 3150 А имеют фасадную поворотную дверь.

1.4.12 Шкафы КРУ со статическими конденсаторами, разъединителями и трансформаторами собственных нужд имеют стационарное исполнение.

1.4.13 Шкафы КРУ изготавливаются в двух исполнениях: с изолированными шинами и неизолированными шинами (за исключением сложных схем главных цепей). Места сочленения шин закрываются изоляционными коробами.

1.5 Описание и работа составных частей фидерных шкафов.

1.5.1 Отсек выдвижного элемента.

1.5.1.1 Отсек выдвижного элемента (Приложение 2 рисунок А.6) предназначен для размещения в нем выдвижного элемента. Отсек образован боковыми стенками 8 и 10, фасадной дверью 12, от токоведущих частей других отсеков отделен металлическими и изоляционными перегородками 16, в том числе шторочным механизмом 7. В нижней части отсек имеет сплошное дно.

1.5.1.2 В отсеке выдвижного элемента размещены приспособления и механизмы, обеспечивающие правильное функционирование выдвижного элемента в шкафу, в том числе:

- направляющие 1 – для предотвращения опрокидывания выдвижного элемента;
- рельсы 2;
- шина заземляющая 3 для заземления выдвижного элемента;
- привод заземлителя 4 со всеми механическими и электромагнитными блокировками;
- выключатель конечный 5 для сигнализации места положения выдвижного элемента;
- механизм шторочный 7 с блокировкой шторок 6;
- кронштейн 13 с осью 14 служит упором рычага вкатывания при перемещении выдвижного элемента между фиксированными положениями;
- фиксатор 15 для фиксирования выдвижного элемента в рабочем или контрольном положениях;

1.5.1.3 На правой боковой стенке 8 отсека имеется специальный канал, в котором прокладываются провода управления и контрольные кабели.

1.5.1.4 На левой боковой стенке 10 отсека размещены таблички, указывающие положение выдвижного элемента.

1.5.1.5 В верхней части отсек закрыт поворотным клапаном с жалюзи для выхода перегретого воздуха из отсека и сбрасывания избыточного давления, появляющегося при возникновении в отсеке аварийного короткого замыкания и для переключения при этом конечного выключателя (срабатывания дуговой защиты).

1.5.2 Отсек кабельной сборки.

1.5.2.1 Отсек кабельной сборки (Приложение 2 рисунок А.7) образован перегородками 2, 7, 8, 12, 14, опорой 6, боковыми и задними стенками и дном 23.

1.5.2.2 В отсеке кабельной сборки размещены шины линейные 11 с отпайками 10, контакты которых через изоляционные втулки 5 или через трансформаторы тока 4 проходят в отсек выдвигного элемента.

1.5.2.3 Трансформаторы тока устанавливаются па пластине 1, а втулки изоляционные – на опоре изоляционной 6. Пластина и опора являются жестким основанием и одновременно локализирующими перегородками между отсеком выдвигного элемента и отсеком кабельной сборки.

1.5.2.4 В зависимости от схемы главных цепей в отсеке кабельной сборки устанавливаются до трех трансформаторов тока и до четырех трансформаторов ТЗЛМ.

1.5.2.5 В отсеке кабельной сборки предусмотрена также установка заземлителя 3, принцип работы которого описан в 1.7.

1.5.2.6 Для возможности обслуживания отсека кабельной сборки стенки 9 и 13 выполнены съемными.

1.5.3 Отсек сборных шин.

1.5.3.1 Отсек сборных шин (Приложение 2 рисунок А.7) отделяется от отсека кабельной сборки перегородками 7, 8, 12, 14.

1.5.3.2 Сверху отсек закрыт поворотным клапаном 16.

1.5.3.3 В отсеках сборных шин размещены шины сборные 17, отпайки 18 и втулки изоляционные проходные 21.

1.5.3.4 Спереди отсек закрыт металлической перегородкой 19 и изоляционной опорой 6. Через изоляционные втулки 21, укрепленные на изоляционной опоре 6, контакты отпайек сборных шин проходят в отсек выдвигного элемента.

1.6 Описание и работа составных частей вводных шкафов.

1.6.1 Отсек выдвигного элемента

1.6.1.1 В отсеке выдвигного элемента вводного шкафа (Приложение 2 рисунок А.8) размещены приспособления и механизмы, обеспечивающие правильное функционирование выдвигного элемента:

- швеллеры 4 для перемещения выдвигного элемента;
- упор 3 для фиксации выдвигного элемента в контрольном положении;
- приводы шторочного механизма 10, расположенные в боковинах, с блокировкой шторок;
- направляющие 8 для доводки выдвигного элемента из контрольного положения в рабочее;
- контакт защитного заземления 9 выдвигного элемента;
- кронштейны 6 для крепления контрольных кабелей;
- выключатель конечный 1.

1.6.1.2 В отсеке верхних разъемных контактных соединений главной цепи расположены контакты неподвижные верхние 25, которые крепятся на изоляторах 17.

1.6.1.3 В отсеке нижних разъемных контактных соединений главной цепи расположены контакты неподвижные нижние 12, и трансформаторы тока 13.

1.6.1.4 С задней стороны отсека верхних и нижних разъемных контактных соединений главной цепи и отсек сборных шин закрыты кожухами 15, 18, 22.

1.6.1.5 В отсеке сборных шин размещены шины сборные 24, проходные изоляторы 20 и отпайки сборных шин 23.

1.6.1.6 Отсек сборных шин отделен от отсека верхних разъемных контактных соединений перегородкой и проходными изоляторами 20.

1.6.1.7 Защитные шторки 11 падающего типа, соединенные через систему тяг с механизмом привода 10, отделяют отсек выдвижного элемента от отсеков верхних и нижних разъемных контактных соединений. При перемещении выдвижного элемента в корпусе шкафа шторки автоматически открываются и закрываются, тем самым, предотвращая доступ к верхним и нижним разъемным контактам, находящимся под напряжением, и обеспечивая безопасную работу в шкафу.

1.6.1.8 При выведенном из корпуса выдвижном элементе шторки могут быть заперты навесным замком.

1.6.1.9 Для проведения работ в отсеках разъемных контактных соединений верхние и нижние шторки могут быть открыты, для чего необходимо отсоединить соответствующие шторки от тяг.

1.7 Заземление шин.

1.7.1 Заземлитель линейных шин 1, привод с электромагнитной блокировкой (ЭМБЗ) 6 и механической блокировкой (МБЗ) 7 показаны на рисунке А.9 Приложение 2.

Заземление шин в шкафах КРУ осуществляется съемным приводным рычагом 9, установленном на приводном валу 5. Приводной вал связан с ножами заземлителя 3 и установлен перпендикулярно плоскости расположения ножей заземлителя.

Оперирование ножами заземлителя возможно только в том случае, когда выдвижной элемент полностью выведен из шкафа КРУ и становится возможной установка съемного приводного рычага 9.

Включение заземляющего разъединителя производится поворотом рычага 9 вала 5 по часовой стрелке. При этом ножи заземлителя 3, вращаясь вокруг неподвижных осей, переходят из горизонтального положения в вертикальное, заходят на неподвижные контакты 4 шин, образуя заземляющий контур.

На дне шкафа установлен конечный выключатель 8 типа ВП19, с помощью которого подается сигнал о том, что заземлитель отключен.

1.7.2 В шкафах КРУ, оборудованных заземлителями линейных шин, выполняется блокировка, запрещающая:

- вкатывание выдвижного элемента в рабочее положение при включенном положении заземлителя;
- включение заземлителя в том случае, когда выдвижной элемент находится в рабочем положении.

1.7.3 Съемный рычаг блокируется шпилькой 11 таким образом, чтобы его можно было вынуть (или вставить) из колодки с фиксатором только при крайних фиксированных положениях заземляющих ножей.

1.7.4 Заземление сборных шин в шкафах КРУ осуществляется аналогично заземлению линейных шин.

1.8 Шторочный механизм.

1.8.1 На рисунке А.10 Приложение 3 показан шторочный механизм в фидерном шкафу КРУ.

На основании выдвижного элемента (Приложение 2 рисунок А. 12) имеется пластина 2, служащая для открывания шторочного механизма. При вкатывании выдвижного элемента в шкаф КРУ пластина 2, взаимодействуя сначала с осью 1 (Приложение 2 рисунок АЛО), а затем с роликом 2, посредством рычага 6 и штока 4 поднимает шторки 3.

1.8.2 Движение верхней и нижней шторок при открывании происходит одновременно и до тех пор, пока ролик перекачивается по наклонному участку пластины выдвижного элемента.

В открытом положении шторки удерживаются до тех пор, пока ролик перекачивается по горизонтальному участку пластины выдвижного элемента.

1.8.3 При выкатывании выдвижного элемента из шкафа шторки автоматически опускаются и закрывают входные отверстия изоляционных втулок.

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

1.9 Выдвижные элементы КРУ серии КМ1.

1.9.1 Выдвижные элементы шкафов КРУ представляют собой жесткие каркасные конструкции на катках, на которых устанавливаются различные аппараты в зависимости от типа шкафа (трансформаторы напряжения, предохранители, разрядники, розетки разъемных контактных соединений, а также выключатели высоковольтные).

1.9.2 Некоторые типоразмеры выдвижных элементов представлены на рисунках А. 11, А. 12, А. 13, А.10 Приложение 2.

1.9.3 Выдвижной элемент в шкафу КРУ имеет два фиксированных положения: рабочее и контрольное.

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

В контрольном положении выдвижной элемент находится в корпусе шкафа, главные цепи при этом разомкнуты, ножи и розетки разъемных 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 разъема в случае необходимости).

Фиксация выдвижного элемента в шкафу (в рабочем или контрольном положениях) осуществляется с помощью штока 6, связанного с педалью 2 (Приложение 3 рисунок А.11). Вкатывание выдвижного элемента в шкаф (в контрольное положение) осуществляется вручную, а перемещение его из контрольного положения в рабочее и обратно – с помощью рычага. Вывести выдвижной элемент из любого фиксированного положения в шкафу возможно только при нажатии на педаль 2.

Для предотвращения выкатывания выдвижного элемента с высоковольтным выключателем, шинным разъединителем и предохранителями под нагрузкой педаль блокируется электромагнитным блоком – замком 7. Для обеспечения электрического контакта выдвижного элемента с корпусом шкафа на выдвижном элементе устанавливается узел заземления 3, состоящий из двух независимо подпружиненных ламелей, скользящих по шине, установленной на дне шкафа КРУ.

1.9.4 Пластина 12 служит для переключения конечного выключателя 5 типа ВП19 (Приложение 3 рисунок А.6). Установленный на дне шкафа выключатель сигнализирует о положении выдвижного элемента в шкафу. При заказе потребителем блок – замка электромагнитной блокировки 7 (Приложение 2 рисунок А.11), он устанавливается на специальном кронштейне основания выдвижного элемента. Механизм блокировки позволяет осуществлять перемещение выдвижного элемента между фиксированными положениями только при отключенном выдвижном или секционном выключателях.

1.9.5 Описания конструкций выключателей приводятся в инструкциях на эти выключатели. Величина заходов подвижных контактов выключателя на неподвижные контакты шкафа КРУ приведена в Приложении 3 на рисунках А.2.

1.9.6 Выдвижной элемент вводных шкафов (Приложение 2 рисунок А. 14) представляет собой каркасную конструкцию, на которой установлены: высоковольтный выключатель 13 со встроенным электромагнитным приводом; механизм открывания и закрывания защитных шторок 11; механизм доводки 10; педаль фиксации 15 и нижние 12 и верхние 14 разъемные контакты главных цепей.

1.9.7 Фасад выдвижного элемента является фасадом шкафа, на котором имеются следующие элементы:

- паспортная табличка 1;
- смотровые окна 3 для наблюдения за уровнем масла в цилиндрах выключателя;
- надпись 2 «Ремонт – снять разъем»;
- кнопка 6 для ручного отключения выключателя.

1.9.8 Перемещение выдвижного элемента из ремонтного положения в контрольное и обратно осуществляется вручную. Перемещение выдвижного элемента из контрольного положе-

ния в рабочее и обратно при помощи червячного редуктора, установленного на валу доводки 9 (Приложение 2 рисунок А. 14). В контрольном и рабочем положениях выдвижной элемент фиксируется рычагами доводки. В контрольном положении выдвижной элемент, кроме того, фиксируется с помощью механизма фиксации, расположенного на нижней раме выдвижного элемента. При необходимости выкатывания выдвижного элемента в ремонтное положение следует нажать ногой на педаль 15 механизма фиксации, шток фиксатора выходит из зацепления с упором, расположенным на нижней раме корпуса шкафа, и выдвижной элемент освобождается. Рычаги 9 механизма доводки 10, вращаясь, входят в зацепление с направляющими, расположенными на боковых стенках шкафа КРУ и перемещают выдвижной элемент из контрольного положения в рабочее.

1.9.9 Для ограничения поворота вала механизма доводки (Приложение 2 рисунок А. 15) на валу червяка червячного редуктора с торца установлен рычаг 10, который поворачивает звездочку 11. Ограничение поворота вала происходит за счет упора рычага в выступ звездочки. Упор звездочки должен быть установлен так, чтобы в контрольном положении выдвижного элемента (Приложение 3 рисунок А. 14) рычаг 9 на валу доводки составлял с горизонтальной плоскостью угол 25° .

1.10 Блокировки в шкафах КРУ серии КМ1.

1.10.1 Шкафы КРУ оборудованы блокировками, запрещающими:

- перемещение выдвижного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе;
- включение выключателя в промежуточном между рабочим и контрольным положениями выдвижного элемента;
- оперирование разъединителем, находящемся в рядом стоящем шкафу, в промежуточном положении выдвижного 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.

1.10.2 Для перемещения выдвижного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно необходимо вставить съемную рукоятку в отверстие 5 на фасадном листе (Приложение 2 рисунок А. 14), которое закрыто флажком 1 (Приложение 2 рисунок 15). Флажок поворачивается против часовой стрелки с помощью ручки 7, выведенной на фасадный лист выдвижного элемента, и открывает отверстие. Вращением рукоятки по часовой стрелке осуществляется перемещение выдвижного элемента в рабочее положение. При включенном выключателе планка 6 (Приложение 2 рисунок А. 15) упирается в упор 5 и повернуть ручку 7 невозможно, следовательно, невозможно переместить выдвижной элемент.

1.10.3 В промежуточном между рабочим и контрольным положениями выдвижного элемента выключатель не может быть включен, так как тяга 8, связанная с флажком 1, воздействует на рычаг ручного отключения выключателя, при подаче напряжения на привод соленоид включения будет срабатывать вхолостую. Если съемная рукоятка будет вынута в промежуточном положении выдвижного элемента, флажок 1 остается в том же положении, так как упор 4 флажка упирается в сектор 2, расположенный на валу 3 механизма перемещения.

Выключатель может быть включен в любом фиксированном положении выдвижного элемента только при вынутой съемной рукоятке.

1.10.4 При вкатывании выдвижного элемента в рабочее положение планка 7 (Приложение 2 рисунок А.14) воздействует на конечный выключатель 1 (Приложение 2 рисунок А.8), который освобождает цепи блокировки.

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

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

1.11 Релейный шкаф.

1.11.1 Релейный шкаф (Приложение 2 рисунок А.4) состоит из сварного каркаса 4 с дверью 8, внутри которого размещается поворотная панель 1 реечной конструкции с установленной на ней релейной аппаратурой заднего присоединения.

1.11.2 На панели может устанавливаться до 18 реле, соответствующих габаритам реле типа РТ–40. Для насыщенных аппаратурой схем применяется релейный шкаф увеличенного габарита высотой 960мм, где устанавливаются до 24 реле, соответствующих габаритам реле типа РТ–40. Для фиксации панели в крайних положениях имеются фиксаторы.

1.11.3 На двери 8 релейного шкафа устанавливаются счетчики электрической энергии 9, реле указательные 7, амперметр, вольтметр, сигнальные лампы, ключи управления, кнопки и переключатели оперативных цепей.

1.11.4 При установке КРУ в не отапливаемых помещениях предусмотрен подогрев счетчиков и реле. Для этой цели под счетчиками устанавливаются резисторы обогрева.

1.11.5 На задней стенке релейного шкафа установлен блок зажимов 6, имеющий до 50 зажимов, к которым подключаются магистральные шинки вспомогательных цепей, проходящие транзитом через окно в релейном шкафу.

1.11.6 На дне релейного шкафа размещены три блока зажимов 10, имеющих по 50 зажимов каждый. При необходимости на задней стенке устанавливается дополнительный ряд зажимов.

1.11.7 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 220В, автоматические выключатели собственных нужд, цепи контроля изоляции, устройство сигнализации о замыкании на землю.

При наличии в схеме блоков питания типа БП–1002, они устанавливаются в дополнительном шкафу.

1.11.8 Шкафы КРУ на все номинальные токи стыкуются по сборным шинам непосредственно между собой без переходных элементов.

1.12 Шкафы токопроводов.

1.12.1 Шкафы токопроводов применяются для соединения сборных шин противостоящих секций шкафов КРУ, а также для ввода в шкафы КРУ. Шкафы токопроводов поставляются комплектно со шкафами КРУ, если их поставка предусмотрена заказом.

1.12.2 Шкаф шинной перемычки для соединений сборных шин (Приложение 2 рисунок А. 16) состоит из двух угловых секций 3 и 4, которые крепятся болтами к стойкам шкафов КРУ, и средней секции 5, 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.

1.12.3 При необходимости в шкафах токопроводов может выполняться перефазировка шин.

Доступ к шинам обеспечивается после снятия съемных крышек 6–12.

1.12.4 Шкаф шинного ввода представляет собой Г – образный стальной короб, на стенках которого устанавливаются опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины. При необходимости в шкафах выполняется перефазировка шин.

1.13 Устройство и работа составных частей шкафа с трансформаторами собственных нужд типа ТСКС 40/145.

1.13.1 Шкафы с трансформаторами собственных нужд (ТСН), согласно схемам главных цепей имеют следующие конструктивные исполнения:

- а) без линейных шин;
- в) с линейными шинами;
- г) ввод на ТСН сверху шкафа КРУ.

На рисунке 17 Приложение 3 показан шкаф с ТСН с линейными шинами на номинальный ток 3150А, на рисунке А. 18а – установка линейных шин на номинальные токи 630, 1000, 1600 А.

Шкаф с ТСН состоит из:

- трех отсеков: отсека сборных шин 10; релейного шкафа 2 и отсека ТСН, в котором размещены трансформаторы ТСКС–40/145 8;
- разъединителя 3;
- предохранителей 5;
- линейных шин 7 (при наличии их в схемах главных цепей).

1.13.2 Шкаф с ТСН снабжен следующими блокировками, запрещающими:

- открыть дверь шкафа при включенном выключателе;
- включить выключатель при открытой двери шкафа 4;
- закрыть дверь шкафа при открытом кожухе 6;
- открыть кожух при полностью открытой двери шкафа, т. е. открыть кожух до момента фиксации двери в открытом положении.

1.13.3 Чтобы открыть дверь, необходимо открыть замки двери, отключить (оттянуть вверх) рукоятку 2 (Приложение 2 рисунок А.28) блокировки двери шкафа 7.

При повороте рукоятки 2 отключается выключатель 3, одновременно шток 1 освобождает пластину 5, закрепленную на двери 7.

При открывании двери отключается разъединитель, т. к. дверь связана с валом разъединителя и поворачивает последний в отключенное положение. Дверь при этом поворачивается на угол 100°.

1.13.4 В отключенном положении дверь 4 (Приложение 2 рисунок А. 17) фиксируется фиксатором блокировки вала разъединителя 9. Фиксатор фиксирует вал разъединителя, который в свою очередь через тягу фиксирует дверь. Когда дверь зафиксирована, одновременно фиксатор расфиксирует кожух 6. В этом положении кожух 6 можно открыть для ремонта или замены предохранителей и для других профилактических и ремонтных работ.

1.13.5 Для того, чтобы закрыть дверь и тем самым включить разъединитель, необходимо предварительно закрыть кожух 6 и оттянуть фиксатор блокировки вала разъединителя 9 в направлении, указанном в табличке. Закрыв дверь, нажатием рукоятки 11 (Приложение 2 рисунок А. 17) включить под нагрузку ТСН. Шкаф с ТСН готов к работе.

Включить под нагрузку ТСН при открытой двери нельзя, т. к. шток 1 (Приложение 2 рисунок А.28) упирается во флажок рычага 6 (показан пунктиром) и не дает возможности повернуть рукоятку 2 вниз.

1.14 Маркировка и пломбирование.

1.14.1 Маркировка шкафов КРУ и выдвижных элементов соответствует требованиям ГОСТ 14693–90, фирменная табличка должна содержать следующие данные:

- наименование предприятия–изготовителя;
- условное обозначение типа КРУ;
- степень защиты по ГОСТ 14254–96;
- номинальное напряжение, кВ;
- номинальный ток, А;
- масса, кг;
- дата выпуска, год;
- обозначение технических условий.

На шкафах подстанции с фасадной и тыльной сторон устанавливается табличка с порядковым номером шкафа, согласно опросному листу.

1.14.2 Цепи вспомогательных цепей маркируются в соответствии со схемой монтажной электрической.

1.14.3 Транспортная маркировка выполняется по ГОСТ 14693–90 и по ГОСТ 14192–96. При этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены:

- информационные надписи: масса и габариты;
- манипуляционные знаки: «Место строповки», «Вверх» и при необходимости «Хрупкое. Осторожно», «Центр тяжести».
- информационные надписи по реквизитам заказчика и по данным предприятия–

1.15 Упаковка.

1.15.1 Для упаковки шкафов должны применяться пиломатериалы хвойных пород четвертого сорта по ГОСТ 8486–81 или мягких лиственных пород третьего сорта по ГОСТ 2695-83, древесно-волокнистая плита (ДВП) по ГОСТ 4598–86. Крепление шкафов и комплектующих изделий при упаковке (Приложение 3 рисунок А.19) в тарные ящики должно обеспечивать их надежное закрепление, исключая смещение и механическое повреждение во время транспортировки.

1.15.2 Шкафы КРУ 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).

1.15.3 Шкафы КРУ упаковываются поштучно или по блокам до трех штук в одной упаковке.

Выкатные элементы 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.

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

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

1.15.6 Эксплуатационная документация шкафа КРУ 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 Подготовка изделия к использованию.

На период транспортирования линейные шины демонтируются и укладываются в одной упаковке со шкафом КРУ. При монтаже шкафов на подстанции шины 1 (Приложение 2 рисунок А.18) необходимо установить в шкаф, как показано на рисунке А.23 приложения А, подсоединить отходящие провода 1 и состыковать шины соседних шкафов.

На шину фазы С на токи 3150 А устанавливаются корпуса изоляционные 3, шины на токи 630, 1000, 1600А устанавливаются в клицы 4.

2.2 Меры безопасности.

2.2.1 Меры безопасности при монтаже

2.2.1.1 Погрузочно–разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны проводиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

2.2.1.2 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов КРУ, шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.

2.2.1.3 Закладные швеллера должны быть надежно заземлены.

2.2.1.4 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.

2.2.2 Меры безопасности при эксплуатации

2.2.2.1 При эксплуатации шкафов КРУ должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций».

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

2.2.2.3 Запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие–либо работы.

2.2.2.4 Перед началом проведения профилактических и ремонтных работ в отсеке выключателя

изоляционных втулок 5 и 21, изоляционной опоры 6 (Приложение 2 рисунок А.7) и шторок (отсутствие токопроводящих дорожек, трещин, загрязнений и др.). После этого в шкафах на номинальные токи до 1600А должна быть установлена и закреплена изолирующая перегородка 16 (Приложение 2 рисунок А.6)

2.2.2.5 Перегородка изолирующая (Приложение 2 рисунок А.20) 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».

2.2.2.6 При регламентных высоковольтных испытаниях шкафов КРУ, высоковольтных кабелей и сборных шин необходимо фиксировать одновременно и электрическую прочность изоляционных деталей. При этом кенотропирование кабелей следует производить без отсоединения от линейных шин шкафа.

2.2.2.7 При профилактических и ремонтных работах в отсеках выключателя, в том числе при замене трансформаторов тока, изоляционная опора 6 с втулками 5 и 21 (Приложение 2 рисунок А.7) и шторки в шкафах на номинальные токи до 1600 А должны быть закрыты инвентарной изолирующей перегородкой (Приложение 2 рисунок А.20), поставляемой в комплекте со шкафами КРУ.

2.2.2.8 Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на разъёмных контактах.

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

2.2.2.10 Работы в отсеке выдвижного элемента производить только при запертых на навесной замок шторках, установленных и закрепленных инвентарной изолирующей перегородкой (Приложение 2 рисунок А.6).

2.2.2.11 Запрещается снимать фасадный лист выключателя при нахождении выдвижного элемента в рабочем положении, а также вкатывать выдвижной элемент в рабочее положение без фасадного листа.

2.3 Порядок установки и монтаж.

2.3.1 Требования к месту установки

2.3.1.1 Строительная часть распределительного устройства (РУ) и монтаж шкафов КРУ в РУ должны выполняться в соответствии с чертежами (Приложение 2 рисунки А.21, А.22, А.23).

2.3.1.2 Перед установкой шкафов КРУ 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.

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

2.3.1.4 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 половой сталью сечением не менее 4х10 мм.

2.3.2 Установка и монтаж шкафов КРУ

2.3.2.1 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.

2.3.2.2 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.

2.3.2.3 Шкафы КРУ следует транспортировать к месту монтажа только в вертикальном положении, используя специальные стропы, как показано в Приложение 2 на рисунке А.24. Внутри здания, где нет подъемных механизмов, их, перемещают, главным образом, с помощью катков, подкладываемых под основание шкафа.

2.3.2.4 Установку шкафов КРУ необходимо предусмотреть таким образом, чтобы дно с рельсами 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.

2.3.2.5 До начала монтажа КРУ следует проверить правильность выполнения проема для силовых и контрольных кабелей. Допускается проемы для контрольных кабелей выполнять по месту после установки шкафа.

2.3.2.6 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 выдвижные 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 выдвижные элементы КРУ в рабочем и контрольном положениях надежно фиксируются штоком 6 (Приложение 2 рисунок А.11) в фиксаторе 15 (Приложение 2 рисунок .6) на дне шкафа;

- выдвижные элементы КРУ в рабочем положении сочленяются своими розеточными контактами со шкафом КРУ;

- контакты заземляющие 6, установленные на выдвижных элементах (Приложение 2 рисунок А. 12), совпадают с шиной заземляющей 3 (Приложение 2 рисунок А.6) установленной на дне шкафа 1 (Приложение 2 рисунок А.5);

- 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 2 и 3 (Приложение 2 рисунок А. 23)

в) произвести закрепление (приварку) шкафов к закладным конструкциям. Способ крепления шкафов к закладным конструкциям показан на рисунках А.21, А.22 Приложение 2,

г) произвести монтаж сборных и линейных шин в соответствии с рисунком А.23 Приложение 2.

2.3.2.7 Произвести монтаж магистральных шин вспомогательных цепей. Для монтажа используется жгут проводов, входящий в комплект поставки. Для соединения двух рядом стоящих релейных шкафов пропустить через окно 5 (Приложение 2 рисунок А.4) боковой стенки релейного шкафа, закрепить на задней стенке хомутиком, подвести провода к клеммникам 6 в соответствии с монтажной схемой шкафа КРУ. К каждой клемме подключить соответствующие провода жгутов, приходящих из соседнего левого и правого шкафов.

2.3.2.8 В шкафах КРУ 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.

2.4 Монтаж эпоксидных кабельных заделок

2.4.1 В шкафах КРУ предусмотрено применение эпоксидных кабельных заделок с двухслойными поливинилхлоридными трубками. Применение других видов кабельных заделок запрещается.

Примечание – Монтажные материалы и техническая документация по выполнению эпоксидных заделок в комплект поставки КРУ не входит.

2.4.2 Перед установкой и монтажом кабельных заделок в КРУ необходимо тщательно ознакомиться со всей технической документацией, поставляемой со шкафами. Пользуясь схемой главных цепей, необходимо выбрать соответствующие рисунки и инструкции и установить кабельные заделки, закрепить и заземлить (Приложение 2 рисунок А.26).

Необходимо помнить, что кабельные заделки из эпоксидного компаунда требуют осторожного обращения при работе с ними во избежание появления трещин, сколов и других дефектов.

2.5 Подготовка изделия к работе

2.5.1 Перед включением шкафов КРУ 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 выдвижного элемента и корпуса шкафа;
- проверить правильность сочленения штепсельного разъема;
- осмотреть и при необходимости подтянуть болтовые соединения главных цепей, винты цепей вспомогательных соединений, болтовые соединения.

2.5.2 Проверить ручную работу шторочного механизма, работу конечных выключателей, опробовать работу заземлителя и механических блокировок.

2.5.3 Произвести наружный осмотр выдвижного элемента. Проверить исправность заземляющего и розеточного контактов.

Опробовать работу педали, надежность крепления пластины 2 (Приложение 2 рисунок А.12), предназначенной для открывания шторок.

2.5.4 Проверить работу блокировки шторочного механизма. Закрытые шторки должны надежно блокироваться и открытие шторок вручную невозможно.

2.5.5 Проверить все установочные размеры на шкафу и на выдвижном элементе, обеспечивающие надежное сочленение шкафа и выдвижного элемента.

2.5.6 Произвести вкатывание выдвижного элемента в шкаф КРУ. Вкатывание должно производиться, как правило, одним человеком. Не допускается вкатывать выдвижной элемент резким толчком или с разгона.

При вкатывании выдвижного элемента в шкаф КРУ необходимо следить, чтобы все элементы, по которым происходит их сочленение, функционировали четко и надежно.

2.5.7 Вкатывание выдвижного элемента в шкаф КРУ необходимо осуществлять при помощи рычага ручного вкатывания, как показано на рисунке А.5 Приложение 2.

2.5.8 При работе рычагом ручного вкатывания выдвижной элемент должен четко фиксироваться в контрольном и рабочем положениях в шкафу КРУ.

2.5.9 Необходимо произвести около 10 перемещений выдвижного элемента из ремонтного положения в контрольное и в рабочее и наоборот.

Шторочный механизм должен при этом плавно, без рывков и затираний открываться и автоматически закрываться.

2.5.10 При выходе выдвижного элемента из контрольного положения при его движении в рабочее положение конечный выключатель ВП–19 должен четко переключаться.

2.5.11 Опробовать работу высоковольтного выключателя (произвести около 10 включений и отключений) в рабочем и контрольном положениях. Произвести попытку включения выключателя в промежуточном положении выкатного элемента (между контрольным и рабочим) или передвинуть его из рабочего положения в контрольное во включенном состоянии.

Включение и отключение выключателя осуществляется дистанционно или непосредственно кнопкой.

2.5.12 Проверить цепи вспомогательных соединений, как смонтированных на месте монтажа шкафов КРУ, так и выполненных на заводе–изготовителе.

2.5.13 Измерить значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению частью изделия, которая может оказаться под напряжением. Величина замеренного сопротивления не должна превышать величины, указанной в ГОСТ 12.2.007.0–75.

2.5.14 Убедиться в надежном креплении кабелей в шкафу КРУ и трансформаторов типа ТЗЛМ.

2.5.15 Произвести испытания комплектующей аппаратуры в объеме приемо–сдаточных испытаний по инструкциям на эти аппараты.

2.5.16 Сдачу–приемку смонтированного шкафа КРУ необходимо производить согласно требованиям документа «Электрические устройства. Правила организации и производства работ. Прием в эксплуатацию» и других руководящих материалов, утвержденных в установленном порядке.

Результаты испытаний должны быть оформлены соответствующими протоколами согласно «Правилам технической эксплуатации».

2.6 Измерение параметров, регулирование и настройка

2.6.1 Работы по подготовке шкафов КРУ к эксплуатации включают в себя измерение параметров, их регулирование и настройку согласно паспортным данным.

2.6.2 Измерение величины омического сопротивления фаз шкафа КРУ следует производить методом сравнения с эталонным сопротивлением или методом измерения микроомметром. Схема измерений показана в Приложение 2 на рисунке А.25.

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%.

2.6.3 При замере омического сопротивления заземляющего контакта вначале необходимо визуально убедиться в наличии заземляющих устройств между отдельными элементами шкафов КРУ, осмотреть контактные соединения и убедиться в надежности их устройства и крепления.

Чтобы проверить заземляющий контур между шкафом и выдвижным элементом, необходимо последний подключить к сигнальной лампе, как показано в Приложение 2 на рисунке А.25, и вкатить выдвижной элемент в контрольное и затем в рабочее положение. Мигание сигнальной лампы не допускается.

Измерение заземления необходимо производить между замками фасадных цепей, ручками выдвижного элемента и местом приварки корпуса шкафа к закладным швеллерам пола здания распреустройства. Величина сопротивления заземления не должна быть более 0,07Ом. 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.

2.6.4 Усилие вкатывания и выкатывания выдвигного 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 2 рисунок А.25).

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

- люфта выдвигного элемента, находящегося в фиксированном положении;
- перемещения выдвигного элемента из фиксированных положений без нажатия на педаль;
- перемещения выдвигного 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.

2.6.5 Принцип устройства шторочного механизма показан в Приложение 2 на рисунке А10.

Правильно собранный шторочный механизм при снятии фиксатора должен (от руки) открываться и самопроизвольно закрываться под собственным весом.

2.6.6 В процессе эксплуатации шкафа КРУ необходимо следить за своевременным переключением конечных выключателей ВП–19, сигнализирующих о положении выдвигного элемента в шкафу и о состоянии заземлителя.

2.6.7 При проверке работы заземляющего разъединителя необходимо обращать внимание на соосность ножей 3 с контактами 4 (Приложение 2 рисунок А. 9). Регулировка соосности достигается перемещением заземлителя 1 в пазах.

2.6.8 Ножи 3 заземлителя при включенном фиксированном положении должны заходить на неподвижные контакты всей плоскостью. Регулировка захода ножей осуществляется перемещением контактов 4 в пазах.

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

К уменьшению усилия может привести нарушение характеристик пружин 14.

Усилия пружин необходимо проверить, измеряя вытягивающее усилие при вытягивании медного контакта шириной 25мм из ножа. При этом усилие должно быть равно 147±19,6Н. В качестве медного контакта можно использовать один из неподвижных контактов. Места приложения усилий и их величины должны соответствовать схеме на рисунке А.9 Приложение 2.

2.6.10 Проверить величину давления в розеточных контактах высоковольтных штепсельных разъемов.

Давления ламелей розеточных контактов на неподвижные контактные стержни можно определить по вытягивающему усилию, которое должно быть равно 68,5±6,85Н.

При вытягивании из розеточного контакта медного стержня (шины), имитирующего неподвижный контакт, необходимо приложить усилие, равное 68,5±6,85Н. Схема приложения усилия показана на рисунке А.2.

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

2.7 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.

2.8 Техническое обслуживание.

2.8.1 В процессе эксплуатации шкафов КРУ необходимо периодически производить техническое обслуживание, включающее технические осмотры, текущие и капитальные ремонты с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

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

Таблица 3.
Перечень возможных неисправностей.

Наименование неисправности и ее внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности	Примечание
1. При перемещении выдвижного элемента в шкафу, он поднимается	Направляющая 1 (<i>Приложение 2</i> рисунок А.6) деформирована или ослабло ее крепление	Устранить деформацию, затянуть болты	
2. При выкатывании выдвижного элемента шторки не закрываются	Заедание шторок вследствие деформации шкафа	Устранить деформацию	
3. Отсутствие плавного перемещения шторок	Отсутствует смазка	Возобновить смазку всех трущихся частей	
4. При включении заземляющего разъединителя подвижные ножи не попадают на неподвижные контакты	а) Ослабло крепление контакта 4 (<i>Приложение 2</i> рисунок А.9) б) ослабло крепление заземлителя 1 (<i>Приложение 2</i> рисунок А.9) ко дну	а) выставить и закрепить линейные шины; б) выставить контакты и затянуть болты; в) затянуть болты крепления заземлителя ко дну	
5. При вкатывании выдвижного элемента из ремонтного положения в контрольное возникают большие усилия – шторки не открываются	Рычаг 7 не разблокировал ось рычага б, деформировался рычаг 7 или ось 1 (<i>Приложение 2</i> рисунок А.10)	Исправить обнаруженный дефект	

2.9 Технический осмотр.

2.9.1 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.

2.9.2 Во время осмотров необходимо обращать внимание на состояние:

- а) изоляционных деталей (запыленность, отсутствие видимых дефектов и др.);
- б) выключателей, проводов, механизмов блокировок, разъемных контактов главных цепей, маслонаполненных трансформаторов;
- в) смазки трущихся частей механизмов, разъемных 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 разъемов, реле и приборов, электрического монтажа;
- ж) уровня масла выключателя, отсутствие течи масла.

2.9.3 Результаты осмотра должны заноситься в журнал.

2.10 Текущий ремонт шкафов КРУ серии КМ1.

2.10.1 Текущий ремонт шкафов КРУ рекомендуется проводить один раз в год.

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

2.11 Капитальный ремонт.

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

2.11.2 Капитальный ремонт шкафов КРУ включает работы по ремонту оборудования, встроенного в шкаф, работы, указанные в 2.9 и 2.10.2 и работы по замене частей механизмов, поврежденных разъемных контактов главных цепей, дефектных изоляторов и других изоляционных деталей.

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

3. Комплектность.

3.1 В комплект поставки входят:

- а) шкафы КРУ, шкафы шинных перемычек, 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;
- 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.

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 КРУ и ЗИП в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150–69.

5.2 При транспортировании и погрузочно–разгрузочных работах шкафы КРУ запрещается подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения шкафов в упаковке их необходимо стропить в местах, указанных в Приложение 3 на рисунке А.24. При перемещении шкафов в процессе монтажа шкафов совместно с выдвижными элементами, последние необходимо в шкафу закрепить.

5.3 Элементы шкафов КРУ, демонтируемые на период транспортирования, транспортируются в отдельной упаковке.

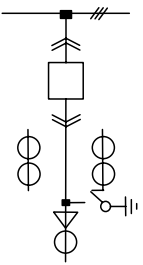
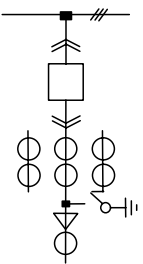
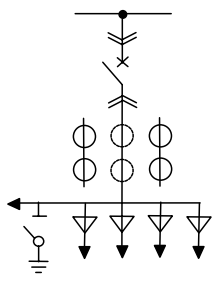
5.4 Упаковка шкафов КРУ и других элементов не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому шкафы могут храниться под навесом в транспортной упаковке завода–изготовителя или без нее в закрытых вентилируемых помещениях.

Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях, где хранятся шкафы КРУ, не допускаются.

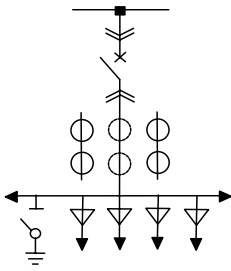
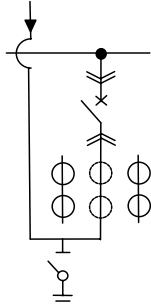
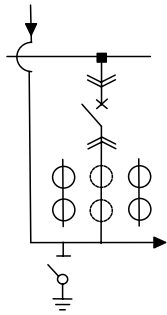
Срок хранения шкафов КРУ и ЗИП при консервации изготовителя — два года.

Приложение 1

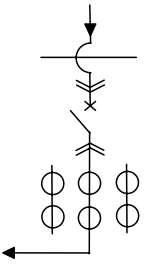
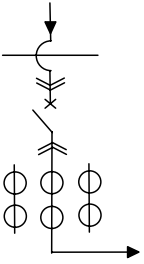
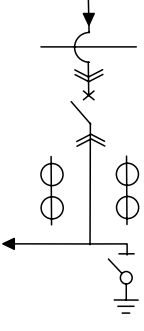
Таблица 4.
Принципиальные схемы главных цепей КРУ серии КМ1.

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
01 (02)		ШВВ10–01(02)–630(630) ШВМ10–01(02)–630(630) ШВМЭ10–01(02)–630(630) ШВВИ10–01(02)–630(630) ШВМЭИ10–01(02)–630(630) ШВМИ10–01(02)–630(630)	Кабельный вывод для подключения до 2-х кабелей	Рис. 1а
03 (04)		ШВВ10–03(04)–630(630) ШВВ10–03(04)–1000 ШВВ10–03(04)–1600(1250) ШВМ10–03(04)–630(630) ШВМ10–03(04)–1000 ШВМ10–03(04)–1600(1250) ШВМЭ10–03(04)–630(630) ШВМЭ10–03(04)–1000 ШВМЭ10–03(04)–1600(1250) ШВВИ10–03(04)–630(630) ШВВИ10–03(04)–1000 ШВВИ10–03(04)–1600(1250) ШВМЭИ10–03(04)–630(630) ШВМЭИ10–03(04)–1000 ШВМЭИ10–03(04)–1600(1250) ШВМИ10–03(04)–630(630) ШВМИ10–03(04)–1000 ШВМИ10–03(04)–1600(1250)	Кабельный вывод для подключения до 4-х кабелей	Рис. 1б
05 (06)		ШВВ10–05(06)–630(630) ШВВ10–05(06)–1 000 ШВВ10–05(06)–1600(1250) ШВМ10–05(06)–630(630) ШВМ10–05(06)–1000 ШВМ10–05(06)–1600(1250) ШВМЭ10–05(06)–630(630) ШВМЭ10–05(06)–1000 ШВМЭ10–05(06)–1600(1250) ШВВИ10–05(06)–630(630) ШВВИ10–05(06)–1000 ШВВИ10–05(06)–1600(1250) ШВМЭИ10–05(06)–630(630) ШВМЭИ10–05(06)–1000 ШВМЭИ10–05(06)–1600(1250) ШВМИ10–05(06)–630(630) ШВМИ10–05(06)–1000 ШВМИ10–05(06)–1600(1250)	Шинный вывод влево и кабельный вывод для подключения до 4-х кабелей	Рис. 1б

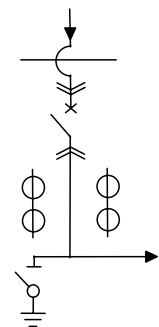
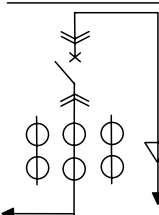
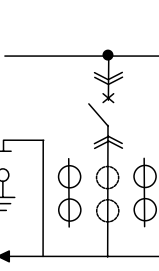
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
07 (08)		ШВВ10–07(08)–630(630) ШВВ10–07(08)–1000 ШВВ10–07(08)–1600(1250) ШВМ10–07(08)–630(630) ШВМ10–07(08)–1000 ШВМ10–07(08)–1600(1250) ШВМЭ10–07(08)–630(630) ШВМЭ10–07(08)–1000 ШВМЭ10–07(08)–1600(1250) ШВВИ10–07(08)–630(630) ШВВИ10–07(08)–1000 ШВВИ10–07(08)–1600(1250) ШВМЭИ 10–07(08)–630(630) ШВМЭИ10–07(08)–1000 ШВМЭИ 10–07(08)–1600(1250) ШВМИ10–07(08)–630(630) ШВМИ10–07(08)–1000 ШВМИ 10–07(08)–1600(1250)	Шинный вывод вправо и кабель- ный вывод для под- ключения до 4-х кабелей	Рис. 16
09 (10)		ШВВ10–09(10)–630(630) ШВВ10–09(10)–1000 ШВВ10–09(10)–1600(1250) ШВМ10–09(10)–630(630) ШВМ10–09(10)–1000 ШВМ10–09(10)–1600(1250) ШВМЭ10–09(10)–630(630) ШВМЭ10–09(10)–1000 ШВМЭ10–09(10)–1600(1250) ШВВИ10–09(10)–630(630) ШВВИ10–09(10)–1000 ШВВИ10–09(10)–1600(1250) ШВМЭИ 10–09(10)–630(630) ШВМЭИ10–09(10)–1000 ШВМЭИ10–09(10)–1600(1250) ШВМИ10–09(10)–630(630) ШВМИ10–09(10)–1000 ШВМИ10–09(10)–1600(1250)	Шинный ввод сверху	Рис. 16
11 (12)		ШВВ10–11(12)–630(630) ШВВ10–11(12)–1000 ШВВ10–11(12)–1600(1250) ШВМ10–11(12)–630(630) ШВМ10–11(12)–1000 ШВМ10–11(12)–1600(1250) ШВМЭ10–11(12)–630(630) ШВМЭ10–11(12)–1000 ШВМЭ10–11(12)–1600(1250) ШВВИ10–11(12)–630(630) ШВВИ10–11(12)–1000 ШВВИ 10–11(12)–1600(1250) ШВМЭИ10–11(12)–630(630) ШВМЭИ10–11(12)–1000 ШВМЭИ10–11(12)–1600(1250) ШВМИ10–11(12)–630(630) ШВМИ10–11(12)–1000 ШВМИ10–11(12)–1600(1250)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Рис. 16

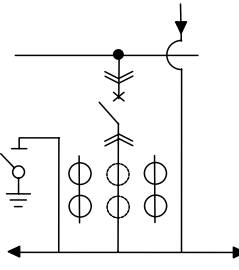
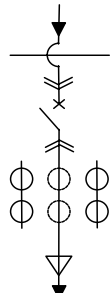
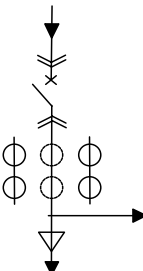
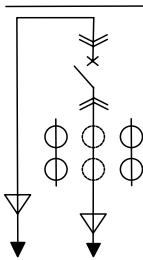
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
13		<p>ШВВ10-13-630(630) ШВВ10-13-1000 ШВВ10-13-1600(1250) ШВМ10-13-630(630) ШВМ10-13-1000 ШВМ10-13-1600(1250) ШВМЭ10-13-630(630) ШВМЭ10-13-1000 ШВМЭ10-13-1600(1250) ШВВИ10-13-630(630) ШВВИ10-13-1000 ШВВИ10-13-1600(1250) ШВМЭИ10-13-630(630) ШВМЭИ10-13-1000 ШВМЭИ10-13-1600(1250)</p>	<p>Шинный ввод сверху и шинный вывод влево</p>	<p>Рис. 16</p>
14		<p>ШВВ10-14-630(630) ШВВ10-14-1000 ШВВ10-14-1600(1250) ШВМ10-14-630(630) ШВМ10-14-1000 ШВМ10-14-1600(1250) ШВМЭ10-14-630(630) ШВМЭ10-14-1000 ШВМЭ10-14-1600(1250) ШВВИ10-14-630(630) ШВВИ10-14-1000 ШВВИ10-14-1600(1250) ШВМЭИ10-14-630(630) ШВМЭИ10-14-1000 ШВМЭИ10-14-1600(1250) ШВМИ10-14-630(630) ШВМИ10-14-1000 ШВМИ10-14-1600(1250)</p>	<p>Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо</p>	<p>Рис. 16</p>
15		<p>ШВВ10-15-630(630) ШВВ10-15-1000 ШВВ10-15-1600(1250) ШВМ10-15-630(630) ШВМ10-15-1000 ШВМ10-15-1600(1250) ШВМЭ10-15-630(630) ШВМЭ10-15-1000 ШВМЭ10-15-1600(1250) ШВВИ10-15-630(630) ШВВИ10-15-1000 ШВВИ10-15-1600(1250) ШВМЭИ10-15-630(630) ШВМЭИ10-15-1000 ШВМЭИ10-15-1600(1250) ШВМИ10-15-630(630) ШВМИ10-15-1000 ШВМИ10-15-1600(1250)</p>	<p>Шинный ввод сверху и шинный вывод влево</p>	<p>Рис. 16</p>

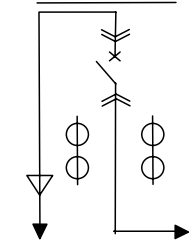
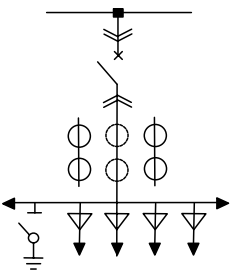
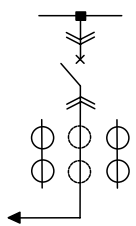
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
16		<p>ШВВ10–16–630(630) ШВВ10–16–1000 ШВВ10–16–1600(1250) ШВМ10–16–630(630) ШВМ10–16–1000 ШВМ10–16–1600(1250) ШВМЭ10–16–630(630) ШВМЭ10–16–1000 ШВМЭ10–16–1600(1250) ШВВИ10–16–630(630) ШВВИ10–16–1000 ШВВИ10–16–1600(1250) ШВМЭИ10–16–630(630) ШВМЭИ10–16–1000 ШВМЭИ10–16–1600(1250) ШВМИ10–16–630(630) ШВМИ10–16–1000 ШВМИ10–16–1600(1250)</p>	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	
17 (18)		<p>ШВВ10–17(18)–630(630) ШВМ10–17(18)–630(630) ШВМЭ10–17(18)–630(630) ШВВИ10–17(18)–630(630) ШВМЭИ10–17(18)–630(630) ШВМИ10–17(18)–630(630)</p>	Кабельный ввод для подключения до 2-х кабелей и шинный вывод влево	Рис. 16
19 (20)		<p>ШВВ10–19(20)–630(630) ШВВ10–19(20)–1000 ШВВ10–19(20)–1600(1250) ШВМ10–19(20)–630(630) ШВМ10–19(20)–1000 ШВМ10–19(20)–1600(1250) ШВМЭ10–19(20)–630(630) ШВМЭ10–19(20)–1000 ШВМЭ10–19(20)–1600(1250) ШВВИ10–19(20)–630(630) ШВВИ10–19(20)–1000 ШВВИ10–19(20)–1600(1250) ШВМЭИ10–19(20)–630(630) ШВМЭИ10–19(20)–1000 ШВМЭИ10–19(20)–1600(1250) ШВМИ10–19(20)–630(630) ШВМИ10–19(20)–1000 ШВМИ10–19(20)–1600(1250)</p>	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Рис. 16

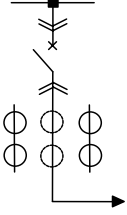
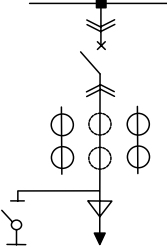
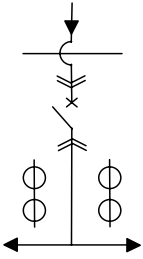
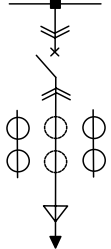
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
21 (22)		<p>ШВВ10–19(20)–630(630) ШВВ10–19(20)–1000 ШВВ10–19(20)–1600(1250) ШВМ10–19(20)–630(630) ШВМ10–19(20)–1000 ШВМ10–19(20)–1600(1250) ШВМЭ10–19(20)–630(630) ШВМЭ10–19(20)–1000 ШВМЭ10–19(20)–1600(1250) ШВВИ10–19(20)–630(630) ШВВИ10–19(20)–1000 ШВВИ10–19(20)–1600(1250) ШВМЭИ10–19(20)–630(630) ШВМЭИ10–19(20)–1000 ШВМЭИ10–19(20)–1600(1250) ШВМИ10–19(20)–630(630) ШВМИ10–19(20)–1000 ШВМИ10–19(20)–1600(1250)</p>	<p>Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо и влево</p>	<p>Рис. 16</p>
23 (24)		<p>ШВВ10–23(24)–630(630) ШВМ10–23(24)–630(630) ШВМЭ10–23(24)–630(630) ШВВИ10–23(24)–630(630) ШВМЭИ10–23(24)–630(630) ШВМИ10–23(24)–630(630)</p>	<p>Шинный ввод и кабельный вывод</p>	<p>Рис. 16</p>
25		<p>ШВВ10–25–630(630) ШВВ10–25–1000 ШВВ10–25–1600(1250) ШВМ10–25–630(630) ШВМ10–25–1000 ШВМ10–25–1600(1250) ШВМЭ10–25–630(630) ШВМЭ10–25–1000 ШВМЭ10–25–1600(1250) ШВВИ10–25–630(630) ШВВИ10–25–1000 ШВВИ10–25–1600(1250) ШВМЭИ 10–25–630(630) ШВМЭИ10–25–1000 ШВМЭИ10–25–1600(1250) ШВМИ 10–25–630(630) ШВМИ10–25–1000 ШВМИ10–25–1600(1250)</p>	<p>Шинный ввод сверху и вывод вправо</p>	<p>Рис. 16</p>
26 (27)		<p>ШВВ10–26(27)–630(630) ШВМ10–26(27)–630(630) ШВМЭ10–26(27)–630(630) ШВВИ10–26(27)–630(630) ШВМЭИ10–26(27)–630(630) ШВМИ10–26(27)–630(630)</p>	<p>Кабельный ввод и кабельный вывод для подключения 2-х кабелей</p>	<p>Рис. 16</p>

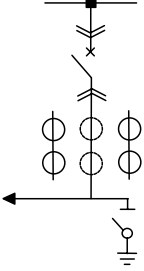
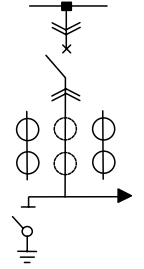
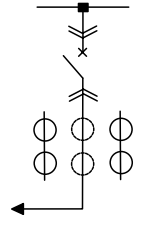
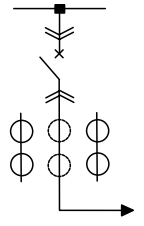
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
28		ШВВ10-28-630(630) ШВМ 10-28-630(630) ШВМЭ10-28-630(630) ШВВИ10-28-630(630) ШВМЭИ10-28-630(630) ШВМИ10-28-630(630)	Кабельный ввод для подключения до 2-х кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 16
29 (30)		ШВВ10-29(30)-630(630) ШВВ10-29(30)-1000 ШВВ10-29(30)-1600(1250) ШВМ10-29(30)-630(630) ШВМ10-29(30)-1000 ШВМ10-29(30)-1600(1250) ШВМЭ10-29(30)-630(630) ШВМЭ10-29(30)-1000 ШВМЭ10-29(30)-1600(1250) ШВВИ10-29(30)-630(630) ШВВИ10-29(30)-1000 ШВВИ10-29(30)-1600(1250) ШВМЭИ 10-29(30)-630(630) ШВМЭИ10-29(30)-1000 ШВМЭИ10-29(30)-1600(1250) ШВМИ10-29(30)-630(630) ШВМИ10-29(30)-1000 ШВМИ 10-29(30)-1600(1250)	Кабельный вывод для подключения до 4-кабелей и шинные выводы влево и вправо	Рис. 16
31 (32)		ШВВ10-31(32)-630(630) ШВВ10-31(32)-1000 ШВВ10-31(32)-1600(1250) ШВМ10-31(32)-630(630) ШВМ10-31(32)-1000 ШВМ10-31(32)-1600(1250) ШВМЭ10-31(32)-630(630) ШВМЭ10-31(32)-1000 ШВМЭ10-31(32)-1600(1250) ШВВИ10-31(32)-630(630) ШВВИ10-31(32)-1000 ШВВИ10-31(32)-1600(1250) ШВМЭИ10-31(32)-630(630) ШВМЭИ10-31(32)-1000 ШВМЭИ10-31(32)-1600(1250) ШВМИ10-31(32)-630(630) ШВМИ10-31(32)-1000 ШВМИ10-31(32)-1600(1250)	Шинный вывод влево	Рис. 16

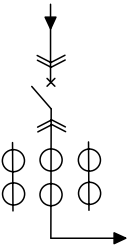
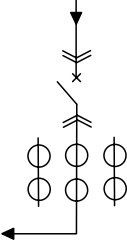
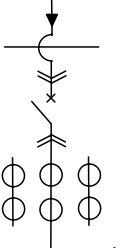
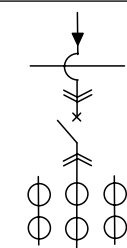
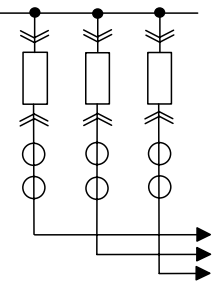
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
33 (34)		ШВВ10–33(34)–630(630) ШВВ10–33(34)–1000 ШВВ10–33(34)–1600(1250) ШВМ10–33(34)–630(630) ШВМ10–33(34)–1000 ШВМ10–33(34)–1600(1250) ШВМЭ10–33(34)–630(630) ШВМЭ10–33(34)–1000 ШВМЭ10–33(34)–1600(1250) ШВВИ10–33(34)–630(630) ШВВИ10–33(34)–1000 ШВВИ10–33(34)–1600(1250) ШВМЭИ10–33(34)–630(630) ШВМЭИ10–33(34)–1000 ШВМЭИ10–33(34)–1600(1250) ШВМИ10–33(34)–630(630) ШВМИ10–33(34)–1000 ШВМИ10–33(34)–1600(1250)	Шинный вывод вправо	Рис. 16
35 (36)		ШВВ10–35(36)–630(630) ШВМ10–35(36)–630(630) ШВМЭ10–35(36)–630(630) ШВВИ10–35(36)–630(630) ШВМЭИ10–35(36)–630(630) ШВМИ10–35(36)–630(630)	Шинный ввод сверху и кабельный вывод	Рис. 16
37		ШВВ10–37–630(630) ШВВ10–37–1000 ШВВ10–37–1600(1250) ШВМ10–37–630(630) ШВМ10–37–1000 ШВМ10–37–1600(1250) ШВМЭ10–37–630(630) ШВМЭ10–37–1000 ШВМЭ10–37–1600(1250) ШВВИ10–37–630(630) ШВВИ10–37–1000 ШВВИ10–37–1600(1250) ШВМЭИ10–37–630(630) ШВМЭИ10–37–1000 ШВМЭИ10–37–1600(1250) ШВМИ10–37–630(630) ШВМИ10–37–1000 ШВМИ10–37–1600(1250)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо и влево	Рис. 16
38 (39)		ШВВ10–38(39)–630(630) ШВМ10–38(39)–630(630) ШВМЭ10–38(39)–630(630) ШВВИ10–38(39)–630(630) ШВМЭИ10–38(39)–630(630) ШВМИ10–38(39)–630(630)	Кабельный вывод	Рис. 16

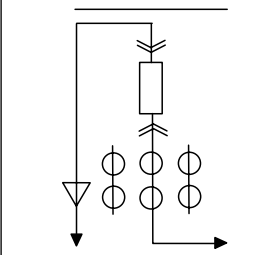
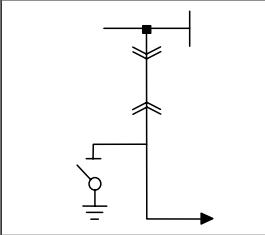
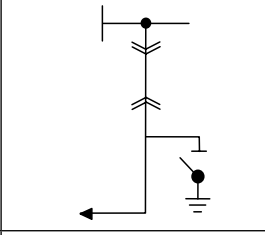
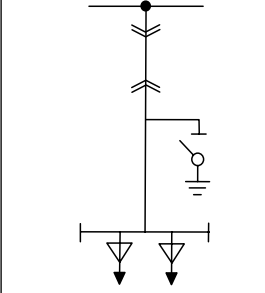
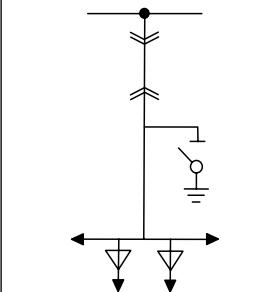
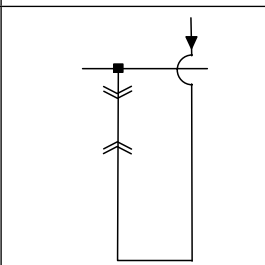
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
40 (41)		<p>ШВВ10–40(41)–630(630) ШВВ10–40(41)–1000 ШВВ10–40(41)–1600(1250) ШВМ10–40(41)–630(630) ШВМ10–40(41)–1000 ШВМ10–40(41)–1600(1250) ШВМЭ10–40(41)–630(630) ШВМЭ10–40(41)–1000 ШВМЭ10–40(41)–1600(1250) ШВВИ10–40(41)–630(630) ШВВИ10–40(41)–1000 ШВВИ 10–40(41)–1600(1250) ШВМЭИ10–40(41)–630(630) ШВМЭИ10–40(41)–1000 ШВМЭИ 10–40(41)–600(1250) ШВМИ10–40(41)–630(630) ШВМИ10–40(41)–1000 ШВМИ 10–40(41)–1600(1250)</p>	Шинный вывод влево	Рис. 16
42 (43)		<p>ШВВ10–42(43)–630(630) ШВВ10–42(43)–1000 ШВВ10–42(43)–1600(1250) ШВМ10–42(43)–630(630) ШВМ10–42(43)–1000 ШВМ 10–42(43)–1600(1250) ШВМЭ10–42(43)–630(630) ШВМЭ10–42(43)–1000 ШВМЭ10–42(43)–1600(1250) ШВВИ10–42(43)–630(630) ШВВИ 10–42(43)–1000 ШВВИ 10–42(43)–1600(1250) ШВМЭИ10–42(43)–630(630) ШВМЭИ10–42(43)–1000 ШВМЭИ10–42(43)–1600(1250) ШВМИ10–42(43)–630(630) ШВМИ10–42(43)–1000 ШВМИ 10–42(43)–1600(1250)</p>	Шинный вывод вправо	Рис. 16
44 (45)		<p>ШВМ10–44(45)–2000 ШВМ10–44(45)–3150(2500) ШВМЭ10–44(45)–2000 ШВМЭ10–44(45)–3150(2500) ШВМЭИ10–44(45)–2000 ШВМЭИ10–44(45)–3150(2500) ШВМИ10–44(45)–2000 ШВМИ10–44(45)–3150(2500)</p>	Шинный вывод влево	Рис. 1в
46 (47)		<p>ШВМ10–46(47)–2000 ШВМ10–46(47)–3150(2500) ШВМЭ10–46(47)–2000 ШВМЭ10–46(47)–3150(2500) ШВМЭИ10–46(47)–2000 ШВМЭИ10–46(47)–3150(2500) ШВМИ10–46(47)–2000 ШВМИ10–46(47)–3150(2500)</p>	Шинный вывод вправо	Рис. 1в

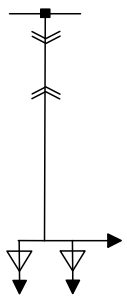
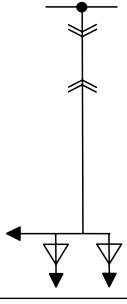
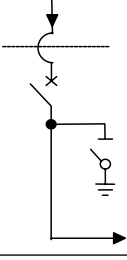
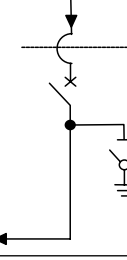
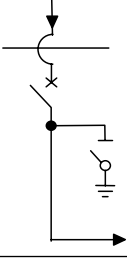
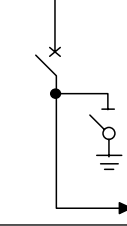
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
48		ШВМ10–48–2000 ШВМ10–48–3150(2500) ШВМЭ10–48–2000 ШВМЭ10–48–3150(2500) ШВМЭИ10–48–2000 ШВМЭИЮ–48–3150(2500) ШВМИ 10–48–2000 ШВМИ10–48–3150(2500)	Шинный ввод сверху и вывод вправо	Рис. 1в
49		ШВМ10–49–2000 ШВМ10–49–3150(2500) ШВМЭ10– 49–2000 ШВМЭ10–49–3150(2500) ШВМЭИ10–49–2000 ШВМЭИ10–49–3150(2500) ШВМИ10–49–2000 ШВМИ10–49–3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Рис. 1в
50		ШВМ10–50–2000 ШВМ10–50–3150(2500) ШВМЭ10–50–2000 ШВМЭ10–50–3150(2500) ШВМЭИ10–50–2000 ШВМЭИ10–50–3150(2500) ШВМИ10–50–2000 ШВМИ10–50–3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Рис. 1в
51		ШВМ10–51–2000 ШВМ10–51–3150(2500) ШВМЭ10–51–2000 ШВМЭ10–51–3150(2500) ШВМЭИ10–51–2000 ШВМЭИ10–51–3150(2500) ШВМИ10–51–2000 ШВМИ10–51–3150(2500)	Шинный ввод сверху и вывод влево	Рис. 1в
52		ШВВ10–52–630(630) ШВВ10–52–1000 ШВВ10–52–1600(1250) ШВМ10–52–630(630) ШВМ10–52–1000 ШВМ10–52–1600(1250) ШВМЭ10–52–630(630) ШВМЭ10–52–1000 ШВМЭ10–52–1600(1250) ШВВИ10–52–630(630) ШВВИ10–52–1000 ШВВИ10–52–1600(1250) ШВМЭИ10–52–630(630) ШВМЭИ10–52–1000 ШВМЭИ10–52–1600(1250) ШВМИ10–52–630(630) ШВМИ10–52–1000 ШВМИ10–52–1600(1250)	Шинный вывод вправо с изменением фазировки	Рис. 1б

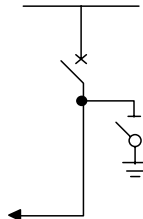
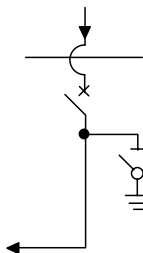
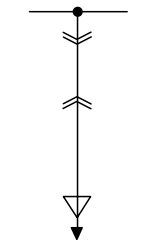
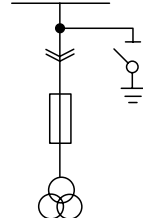
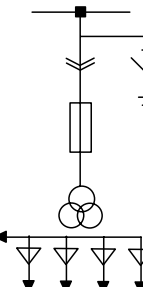
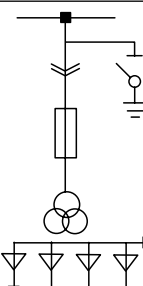
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
53		ШВВ10–53–630(630) ШВМ10–53–630(630) ШВМЭ10–53–630(630) ШВВИ10–53–630(630) ШВМЭИ10–53–630(630) ШВМИ10–53–630(630)	Кабельный ввод для подключения 2-х кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 16
101		ШШР10–101–630(630) ШШР10–101–1000 ШШР10–101–1600(1250) ШШРИ10–101–630(630) ШШРИ10–101–1000 ШШРИ10–101–1600(1250)	Шинный вывод вправо	Рис. 16
102		ШШР10–102–630(630) ШШР10–102–1000 ШШР10–102–1600(1250) ШШРИ10–102–630(630) ШШРИ10–102–1000 ШШРИ10–102–1600(1250)	Шинный вывод влево	Рис. 16
103		ШШР10–103–630(630) ШШР10–103–1000 ШШР10–103–1600(1250) ШШРИЮ–Ю3–630(630) ШШРИ10–103–1000 ШШРИ10–103–1600(1250)	Кабельный вывод для подключения до 4-х кабелей	Рис. 16
104		ШШР10–104–630(630) ШШР10–104–1000 ШШР10–104–1600(1250) ШШРИ10–104–630(630) ШШРИ10–104–1000 ШШРИ10–104–1600(1250)	Кабельный ввод для подключения до 4-х кабелей и шинный ввод влево и вправо	Рис. 16
105		ШШР10–105–630(630) ШШР10–105–1000 ШШР10–105–1600(1250) ШШРИ10–105–630(630) ШШРИ10–105–1000 ШШРИ10–105–1600(1250)	Шинный ввод сверху	Рис. 16

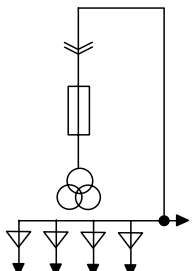
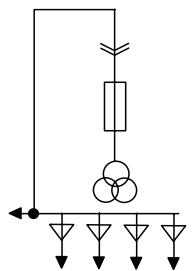
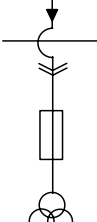
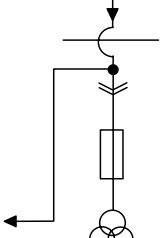
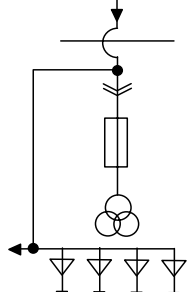
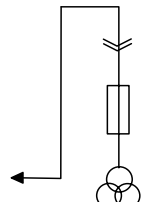
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
106		ШШР10-106-630(630) ШШР10-106-1000 ШШР10-106-1600(1250) ШШРИ10-106-630(630) ШШРИ10-106-1000 ШШРИ10-106-1600(1250)	Кабельный ввод для подключения до 4-х кабелей и шинный вывод влево	Рис. 1б
107		ШШР10-107-630(630) ШШР10-107-1000 ШШР10-107-1600(1250) ШШРИ10-107-630(630) ШШРИ10-107-1000 ШШРИ10-107-1600(1250)	Кабельный ввод для подключения до 4-х кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 1б
108		ШР10-108-2000 ШР10-108-3150(2500) ШРИ10-108-2000 ШРИ10-108-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Рис. 1в
109		ШР10-109-2000 ШР10-109-3150(2500) ШРИ10-109-2000 ШРИ10-109-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Рис. 1в
110		ШР10-110-2000 ШР10-110-3150(2500) ШРИ10-110-2000 ШРИ10-110-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Рис. 1в
111		ШР10-111-2000 ШР10-111-3150(2500) ШРИ10-111-2000 ШРИ10-111-3150(2500)	Шинный вывод вправо	Рис. 1в

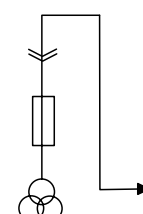
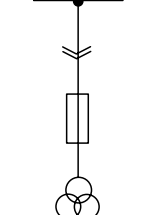
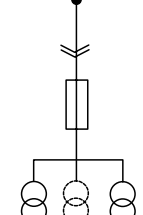
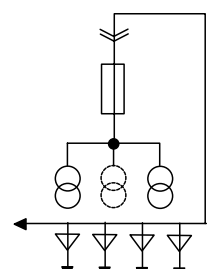
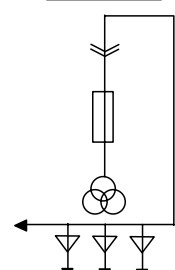
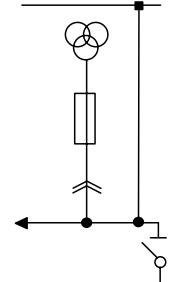
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
112		ШР10–112–2000 ШР10–112–3150(2500) ШРИ10–112–2000 ШРИ10–112–3150(2500)	Шинный вывод влево	Рис. 1в
113		ШР10–113–2000 ШР10–113–3150(2500) ШРИ10–113–2000 ШРИ10–113–3150(2500)	Шинный ввод влево	Рис. 1в
116		ШШР10–116–630(630) ШШРИ10–116–630(630)	Кабельный ввод	Рис. 1а
201		ШТН10–201–630(630) ШТНИ10–201–630(630)	–	Рис. 1а
202		ШТН10–202 –630(630) ШТН10–202 –1000 ШТН10–202–1600(1250) ШТНИ10–202–630(630) ШТНИ10–202–1000 ШТНИ10–202–1600(1250)	Шинный вывод влево и кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей	Рис. 1б
203		ШТН10–203 –630(630) ШТН 10–203–1000 ШТН10–203–1600(1250) ШТНИ10–203–630(630) ШТНИ10–203–1000 ШТНИ10–203–1600(1250)	Шинный вывод вправо и кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей	Рис. 1б

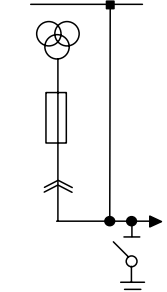
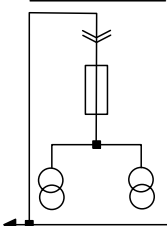
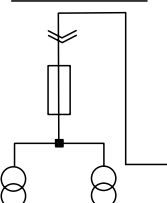
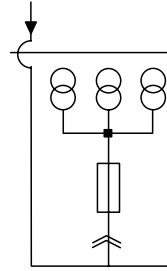
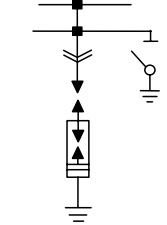
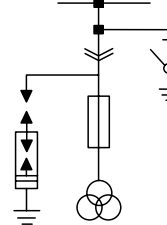
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
204		<p>ШТН 10–204 –630(630) ШТН 10–204–1000 ШТН10–204 –1600(1250) ШТНИ10–204–630(630) ШТНИ10–204–1000 ШТНИ10–204–1600(1250)</p>	<p>Шинный вывод вправо и кабельная сборка для под- ключения до 4–х кабелей</p>	<p>Рис. 16</p>
205		<p>ШТН10–205 –630(630) ШТН 10–205–1000 ШТН10–205–1600(1250) ШТНИ10–205–630(630) ШТНИ10–205–1000 ШТНИ10–205–1600(1250)</p>	<p>Шинный вывод влево и кабельная сборка для под- ключения до 4–х кабелей</p>	<p>Рис. 16</p>
206		<p>ШТН 10–206–630(630) ШТНИ10–206–630(630)</p>	<p>Шинный ввод сверху</p>	<p>Рис. 16</p>
207		<p>ШТН 10–207–630(630) ШТНИ10–207–630(630)</p>	<p>Шинный ввод сверху и вывод слева</p>	<p>Рис. 16</p>
208		<p>ШТН10–208–630(630) ШТНИ10–208–630(630)</p>	<p>Шинный ввод сверху, вывод влево и кабельная сборка для под- ключения до 4–х кабелей</p>	<p>Рис. 16</p>
209		<p>ШТН 10–209–630(630) ШТНИ10–209–630(630)</p>	<p>Шинный вывод влево</p>	<p>Рис. 456</p>

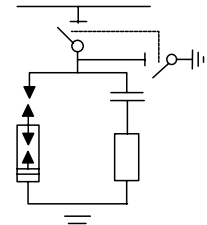
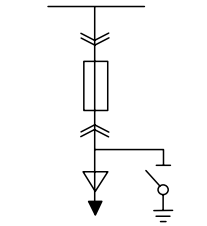
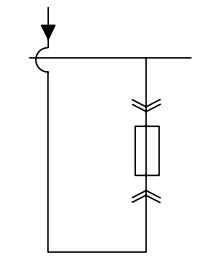
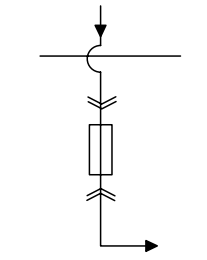
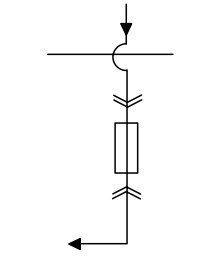
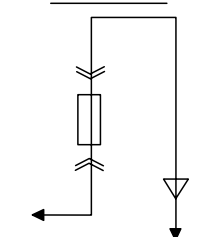
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
210		ШТН10–210–630(630) ШТНИ10–210–630(630)	Шинный вывод вправо	Рис. 1б
211		ШТН10–211–630(630) ШТНИ10–211–630(630)	—	Рис. 1а
212 (213)		ШТН 10–212(213)–630(630) ШТНИ10–212(213)–630(630)	—	Рис. 1а
214		ШТН10–214–630(630) ШТН10–214–1000 ШТН10–214–1600(1250) ШТНИ10–214–630(630) ШТНИ10–214–1000 ШТНИ10–214–1600(1250)	Шинный вывод влево и кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей	Рис. 1б
215		ШТН10–215–630(630) ШТНИ10–215–630(630)	Шинный вывод влево и кабельная сборка для подключения до 3-х кабелей	Рис. 1б
216		ШТН10–216–630(630) ШТНИ10–216–630(630)	Шинный вывод влево	Рис. 1б

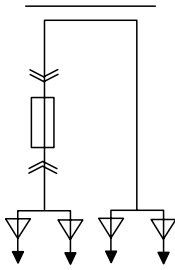
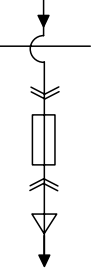
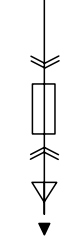
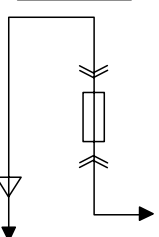
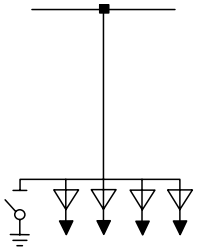
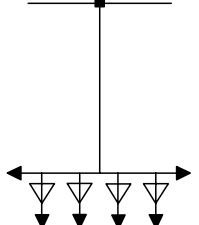
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
217		ШТН10–217–630(630) ШТН10–217–1000 ШТН10–217–1600(1250) ШТНИ10–217–630(630) ШТНИ10–217–1000 ШТНИ10–217–1600(1250)	Шинный вывод вправо	Рис. 16
218		ШТН10–218–630(630) ШТНИ10–218–630(630)	Шинный вывод вправо и влево	Рис. 16
219 (222)		ШТН10–219–630(630) ШТНИ10–219–630(630)	Шинный вывод вправо	Рис. 16
220		ШТН10–220–630(630) ШТН10–220–1 000 ШТН10–220–1600(1250) ШТНИ10–220–630(630) ШТНИ10–220–1000 ШТНИ10–220–1600(1250)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Рис. 16
301		ШКА10–301–630(630) ШКАИ10–301–630(630)	—	Рис. 1а
303		ШКА10–303–630(630) ШКАИЮ–303– 630(630)	—	Рис. 1а

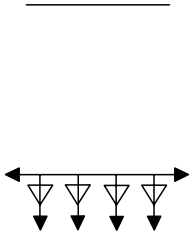

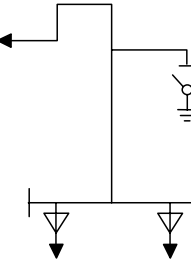
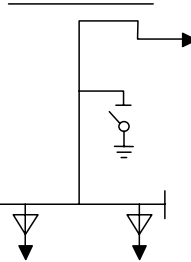
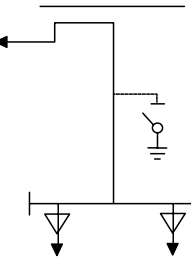
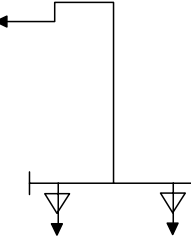
Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
304		ШКА10-304-630(630) ШКАИ10-304-630(630)	—	Рис. 1в
401		ШПС10-401-630(630) ШПСИ10-401-630(630)	Кабельный вывод	Рис. 1а
402		ШПС10-402-630(630) ШПСИ10-402-630(630)	Шинный ввод сверху	Рис. 1б
403		ШПС10-403-630(630) ШПСИ10-403-630(630)	Шинный ввод сверху и вывод вправо	Рис. 1б
404		ШПС10-404-630(630) ШПСИ10-404-630(630)	Шинный ввод сверху и вывод влево	Рис. 1б
405		ШПС10-405-630(630) ШПСИ10-405-630(630)	Кабельный ввод для подключения до 1 кабеля и шинный вывод влева	Рис. 1б

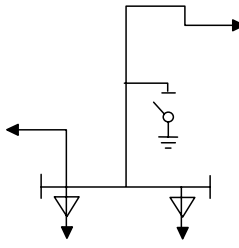
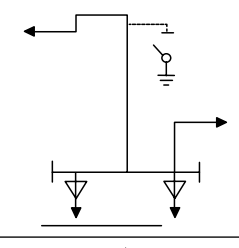
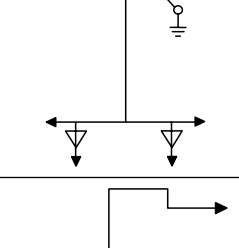
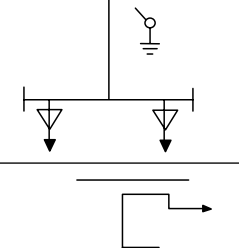
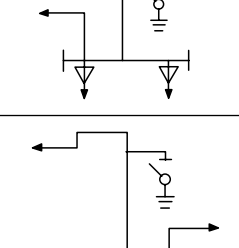
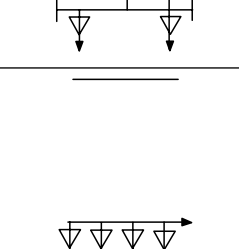

Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
406		<p>ШПС10-406-630(630) ШПСИ10-406-630(630)</p>	<p>Кабельный ввод и кабельный вывод для подключения до 2-х кабелей</p>	<p>Рис. 16</p>
407		<p>ШПС10-407-630(630) ШПСИ10-407-630(630)</p>	<p>Шинный ввод сверху и кабельный вывод</p>	<p>Рис. 16</p>
408		<p>ШПС10-408-630(630) ШПСИ10-408-630(630)</p>	<p>Кабельный вывод</p>	<p>Рис. 1а</p>
410		<p>ШПС10-410-630(630) ШПСИ10-410-630(630)</p>	<p>Кабельный ввод для подключения до 1 кабеля шинный вывод вправо</p>	<p>Рис. 16</p>
501		<p>ШКС10-501-630(630) ШКС10-501-1000 ШКС10-501-1600(1250) ШКСИ10-501-630(630) ШКСИ10-501-1000 ШКСИ10-501-1600(1250)</p>	<p>Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей</p>	<p>Рис. 16</p>
502		<p>ШКС10-502-630(630) ШКС10-502-1000 ШКС10-502-1600(1250) ШКСИ10-502-630(630) ШКСИ10-502-1000 ШКСИ10-502-1600(1250)</p>	<p>Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей и шинный вывод влево и вправо</p>	<p>Рис. 16</p>

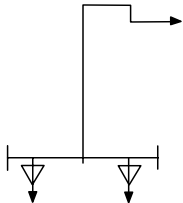
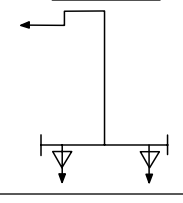
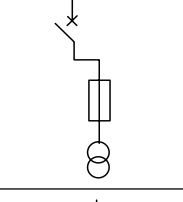
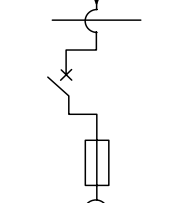
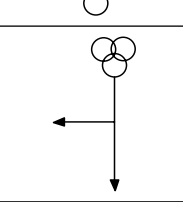
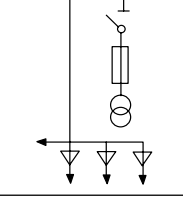
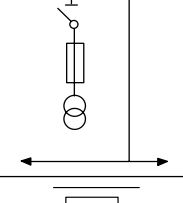
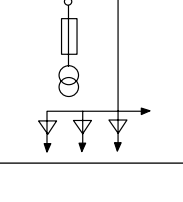
Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
503		ШКС10-503-630(630) ШКС10-503-1000 ШКС10-503-1600(1250) ШКСИ 10-503-630(630) ШКСИ10-503-1000 ШКСИ10-503-1600(1250)	Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1б
504		ШКС10-504-630(630) ШКС10-504-1000 ШКС10-504-1600(1250) ШКСИ 10-504-630(630) ШКСИ 10-504-1000 ШКСИ10-504-1600(1250)	Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей и шинный вывод влево	Рис. 1б
505		ШКС10-505-2000 ШКС10-505-3150(2500) ШКСИ 10-505-2000 ШКСИ10-505-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево	Рис. 1в
506		ШКС10-506-2000 ШКС10-506-3150(2500) ШКСИ 10-506-2000 ШКСИ10-506-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 1в
507		ШКС10-507-2000 ШКС10-507-3150(2500) ШКСИ10-507-2000 ШКСИ10-507-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево	Рис. 1в
508		ШКС10-508-2000 ШКС10-508-3150(2500) ШКСИ 10-508-2000 ШКСИ10-508-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево	Рис. 1в

Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
509		ШКС10-509-2000 ШКС10-509-3150(2500) ШКСИ10-509-2000 ШКСИ10-509-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1в
510		ШКС10-510-2000 ШКС10-510-3150(2500) ШКСИ10-510-2000 ШКСИ10-510-3150(2500)	Кабельная сборка	Рис. 1в
511		ШКС10-511-2000 ШКС10-511-3150(2500) ШКСИ10-511-2000 ШКСИ10-511-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей шинный вывод влево и вправо	Рис. 1в
512		ШКС10-512-2000 ШКС10-512-3150(2500) ШКСИ10-512-2000 ШКСИ10-512-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 1в
513		ШКС10-513-2000 ШКС10-513-3150(2500) ШКСИ10-513-2000 ШКСИ10-513-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево и ответвление вправо	Рис. 1а
514		ШКС10-514-2000 ШКС10-514-3150(2500) ШКСИ10-514-2000 ШКСИ10-514-3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево и ответвление вправо	Рис. 1в
515		ШКС10-515-630(630) ШКС10-515-1000 ШКС10-515-1600(1250) ШКСИ10-515-630(630) ШКСИ10-515-1000 ШКСИ10-515-1600(1250)	Кабельная сборка для подключения до 6-и кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 1б

Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
516		ШКС10–516–2000 ШКС10–516–3150(2500) ШКСИ10–516–2000 ШКСИ10–516–3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод вправо	Рис. 1а
517		ШКС10–517–2000 ШКС10–517–3150(2500) ШКСИ10–517–2000 ШКСИ10–517–3150(2500)	Кабельная сборка для подключения до 12-и кабелей и шинный вывод влево	Рис. 1в
601		ШСТ10–601–630(630) ШСТИ10–601–630(630)	—	Рис. 1в
602		ШСТ10–602–630(630) ШСТИ 10–602–630(630)	Шинный ввод сверху	Рис. 1в
603		ШСТ10–603–2000 ШСТ10–603–3150(2500) ШСТИ 10–603–2000 ШСТИ10–603–3150(2500)	Шинные выводы влево и вниз	Рис. 1б
604		ШСТ10–604–630(630) ШСТ10–604–1000 ШСТ10–604–1600(1250) ШСТИ 10–604–630(630) ШСТИ 10–604–1000 ШСТИ10–604–1600(1250)	Кабельный вывод для подключения до 3-х кабелей сечением до 240мм ² и шинный ввод влево	Рис. 1б
605		ШСТ10–605–630(630) ШСТ10–605–1000 ШСТ10–605–1600(1250) ШСТИ 10–605–630(630) ШСТИ 10–605–1000 ШСТИ10–605–1600(1250)	Шинные выводы вправо и влево	Рис. 1б
606		ШСТ10–606–630(630) ШСТ10–606–1000 ШСТ10–606–1600(1250) ШСТИ 10–606–630(630) ШСТИ 10–606–1000 ШСТИ10–606–1600(1250)	Шинный вывод вправо и кабельный вывод для подключения 3-х кабелей сечением до 240 мм ²	Рис. 1б

Продолжение приложения 1

№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
607		ШСТ10-607-630(630) ШСТ10-607-1000 ШСТ10-607-1600(1250) ШСТИ 10-607-630(630) ШСТИ10-607-1000 ШСТИ10-607-1600(1250)	Кабельный вывод для подключения до 2-х кабелей сечением до 240 мм ² и шинный ввод влево	Рис. 1б
701		ШГВ10-701-2000 ШГВ10-701-3150(2500) ШГВИ10-701-2000 ШГВИ10-701-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1в
702		ШГВ10-702-2000 ШГВ10-702-3150(2500) ШГВИ10-702-2000 ШГВИ10-702-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1в
703		ШГВ10-703-2000 ШГВ10-703-3150(2500) ШГВИ10-703-2000 ШГВИ10-703-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1в
704		ШГВ10-704-2000 ШГВ10-704-3150(2500) ШТВИ10-704-2000 ШГВИ10-704-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1в
705		ШГВ10-705-2000 ШГВ10-705-3150(2500) ШТВИ10-705-2000 ШГВИ10-705-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Рис. 1в
706		ШГВ10-706-2000 ШГВ10-706-3150(2500) ШГВИ10-706-2000 ШГВИ10-706-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Рис. 1в
707		ШГВ10-707-2000 ШГВ10-707-3150(2500) ШГВИ10-707-2000 ШГВИ10-707-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Рис. 1в



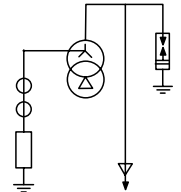
Продолжение приложения 1

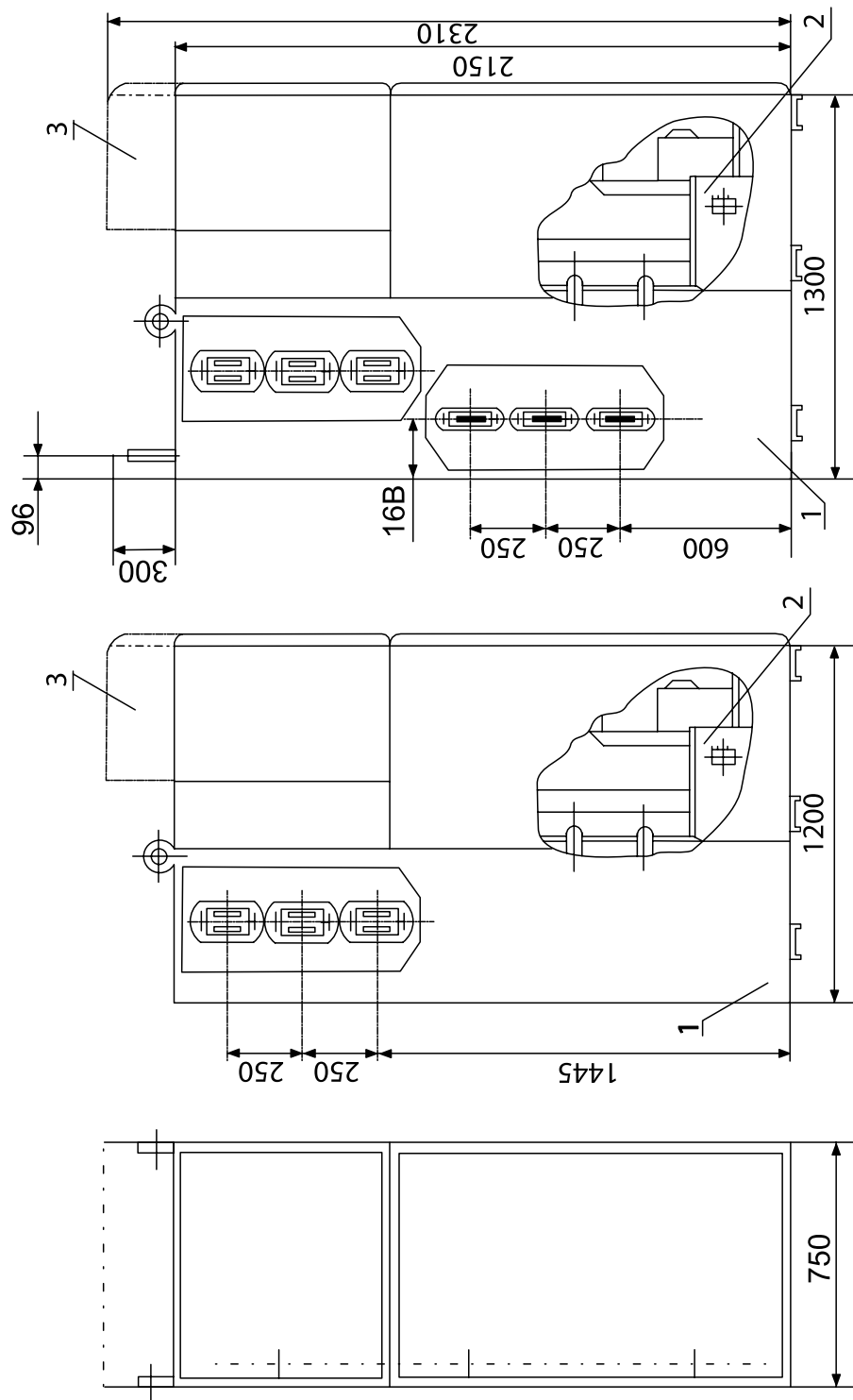
№ схемы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструктивное исполнение
708		ШГВ10-708-2000 ШГВ10-708-3150(2500) ШТВИ10-708-2000 ШГВИ10-708-3150(2500)	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	
709 (710)		ШГВ10-709(710)-2000 ШГВ10-709(710)-3150(2500) ШГВИ10-709(710)-2000 ШГВИ10-709(710)-3150(2500)	Шинный ввод сверху с ответвлением над шкафом ТСН вправо и шинный вывод влево	Рис. 1в
711		ШГВ10-711-630(630) ШГВ10-711-1000 ШГВ10-711-1600(1250) ШГВИ10-711-630(630) ШГВИ10-711-1000 ШГВИ10-711-1600(1250)	Шинный ввод и шинный вывод вправо	Рис. 1б
712		ШГВ10-712-630(630) ШГВ10-712-1000 ШГВ10-712-1600(1250) ШГВИ10-712-630(630) ШГВИ10-712-1000 ШГВИ10-712-1600(1250)	Шинный ввод и шинный вывод вправо	Рис. 1б
713		ШГВ10-713-630(630) ШГВ10-713-1 000 ШГВ10-713-1600(1250) ШГВИ10-713-630(630) ШГВИ10-713-1000 ШГВИ10-713-1600(1250)	Шинный ввод и шинный вывод влево и вправо	Рис. 1б
714		ШГВ10-714-630(630) ШГВИ10-714-630(630)	Кабельный ввод и шинный вывод вправо	Рис. 1б
715		ШГВ10-715-630(630) ШГВИ10-715-630(630)	Кабельный ввод и шинный вывод вправо	Рис. 1б
716		ШГВ10-716-2000 ШГВ10-716-3150(2500) ШГВИ10-716-2000 ШГВИ10-716-3150(2500)	Шинные вводы влево и вправо	Рис. 1в

Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
718 (719)		ШГВ10–718(719)–630(630) ШГВ10–718(719)–1000 ШГВ10–718(719)–1600(1250) ШГВИ10–718(719)–630(630) ШГВИ10–718(719)–1000 ШГВИ10–718(719)–1600(1250)	Кабельный ввод и шинный вывод вправо	Рис. 16
720		ШШП1...7–10–720–1000 ШШП1...7–10–720–1600(1250) ШШП1...7–10–720–2000 ШШП1...7–10–720–3150(2500) ШШПИ1...7–10–720–1000 ШШПИ1...7–10–720–1600(1250) ШШПИ1...7–10–720–2000 ШШПИ1...7–10–720–3150(2500)	Шинные перемыч- ки	Рис. 16
721		ШШВ1...20–10–721–630(630) ШШВ1...20–10–721–1000 ШШВ1...20–10–721–1600(1250) ШШВ1...20–10–721–2000 ШШВ1...20–10–721–3150(2500) ШШВИ1...20–10–721–630(630) ШШВИ1...20–10–721–1000 ШШВИ1...20–10–721–1600(1250) ШШВИ1...20–10–721–2000 ШШВИ1...20–10–721–3150(2500)	Шинный ввод	Рис. 16
722		ШШВ1...20–10–722–630(630) ШШВ1...20–10–722–1000 ШШВ1...20–10–722–1600(1250) ШШВ1...20–10–722–2000 ШШВ1...20–10–722–3150(2500) ШШВИ1...20–10–722–630(630) ШШВИ1...20–10–722–1000 ШШВИ1...20–10–722–1600(1250) ШШВИ1...20–10–722–2000 ШШВИ1...20–10–722–3150(2500)	Шинный ввод пере- фазировки	Рис. 16
723		ШВ1...20–10–723–1000 ШВ1...20–10–723–1600(1250) ШВ1...20–10–723–2000 ШВ1...20–10–723–3150(2500) ШВИ1...20–10–723–1000 ШВИ1...20–10–723–1600(1250) ШВИ1...20–10–723–2000 ШВИ1...20–10–723–3150(2500)	Шинная вставка	—
724		Шинная связь по сборным шинам шкафа КРУ серии КМ1 со шкафом КРУ серии КР–10/31,5 стоящим справа по фасаду данного ряда	Шинная переход- ная вставка	—
725		Шинная связь по сборным шинам шкафа КРУ серии КМ1 со шкафом КРУ серии КР–10/31,5 стоящим слева по фасаду данного КРУ	Шинная переход- ная вставка	—

Продолжение приложения 1

№ схе- мы	Схемы соединений главных цепей	Обозначение типа шкафа	Тип выводов	Конструк- тивное ис- полнение
726		Шинная связь по сборным шинам шкафа КРУ серии КМ1 со шкафом КРУ серии КРУ-2-10-20 стоящим справа по фасаду данного КРУ	Шинная переходная вставка	—
727		Шинная связь по сборным шинам шкафа КРУ серии КМ1 со шкафом КРУ серии КРУ-2-10-20 стоящим слева по фасаду данного ряда КРУ	Шинная переходная вставка	—
801	Шкаф собственных нужд либо блоки питания	ШНВА10-801	—	1А
802	Устанавливается низковольтная аппаратура	Отдельно стоящий релейный шкаф	—	—
803		Шкаф частичного заземления нейтрали ШЗН		1Б



а) шкаф КРУ без линейных шин

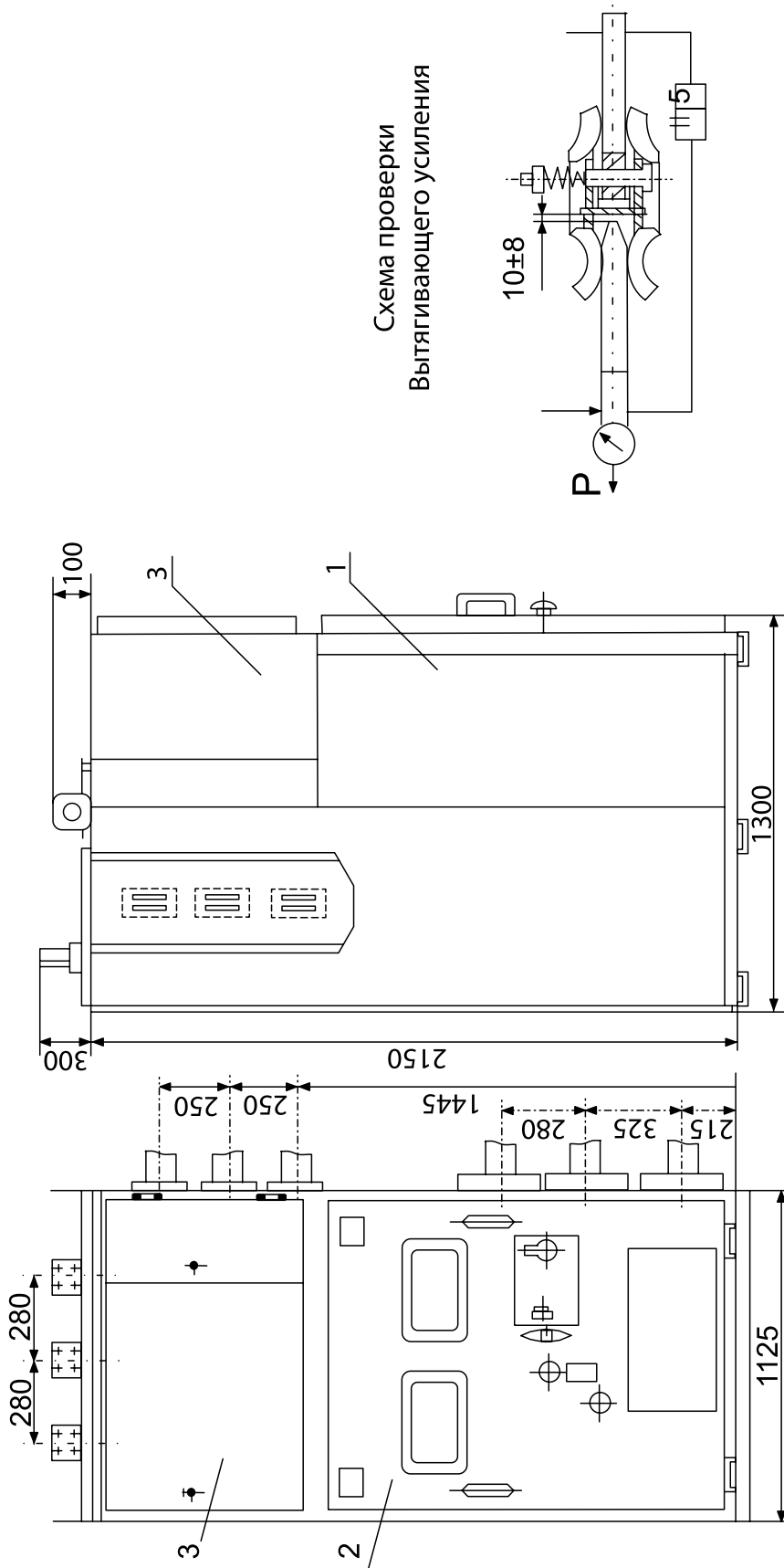
б) шкаф КРУ с линейными шинами

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

Рисунок А.1

Компоновка шкафа КРУ серии КМ1 на номинальный ток 630, 1000, 1600А

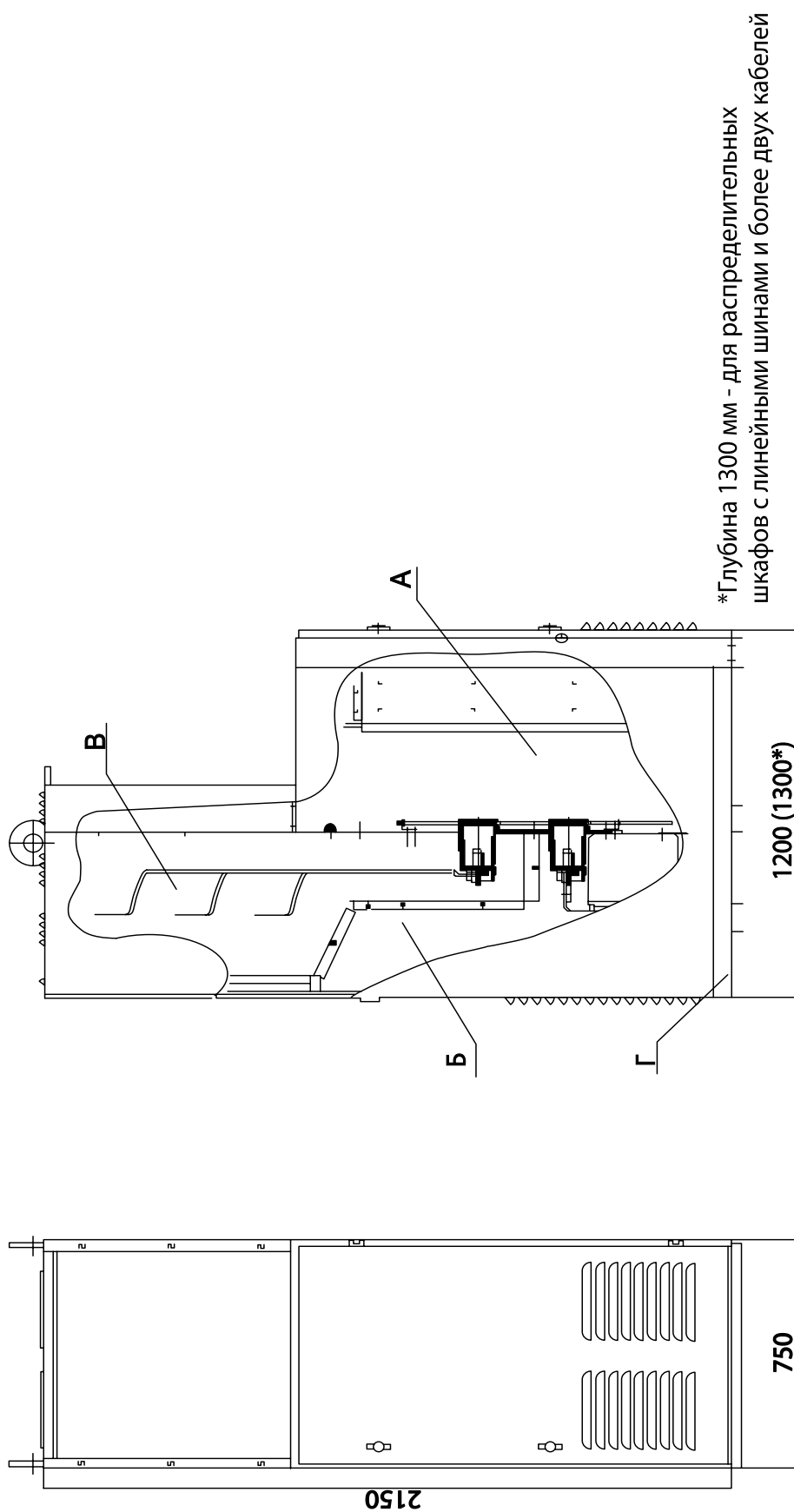
Продолжение приложения 2



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

Рисунок А.2
Компоновка вводного шкафа КРУ серии КРУ на номинальные токи 2000 и 3150А

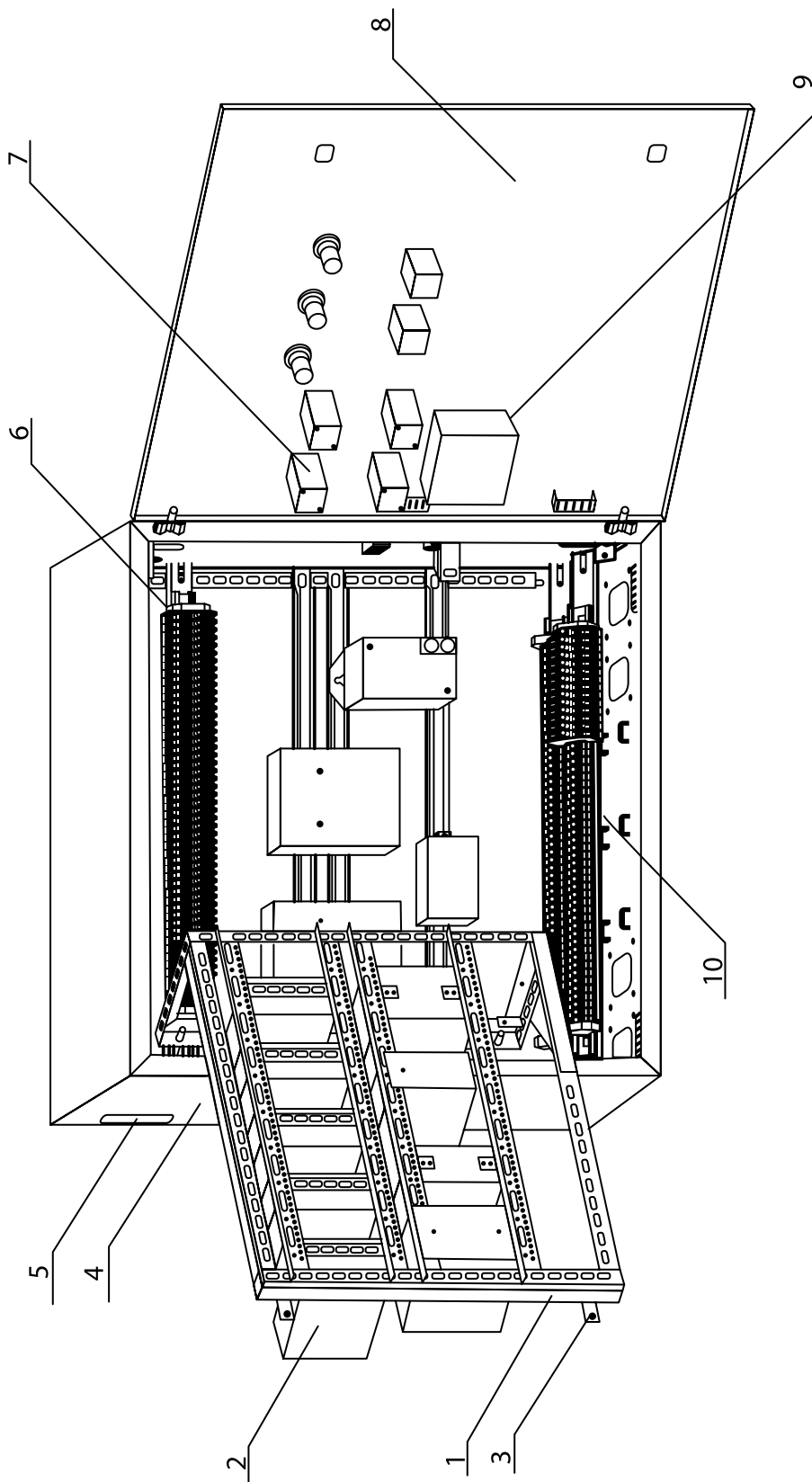
Продолжение приложения 2



А - отсек выдвижного элемента, Б - отсек кабельных сборок, В - отсек сборных шин, Г - дно

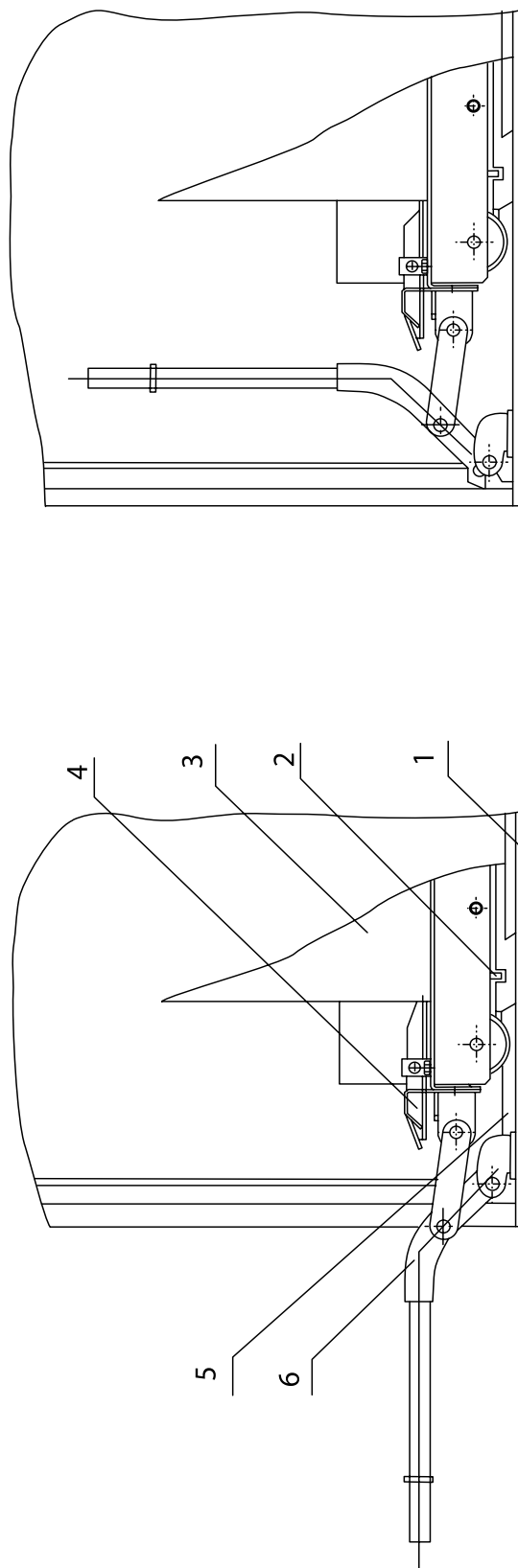
Рисунок А 3
Шкаф распределительный

Продолжение приложения 2



1-панель поворотная; 2-реле; 3-фиксатор; 4-каркас; 5-окно для прохода магистральных шин; 6-клеммники для магистральных шин; 7- реле указательные; 8-дверь; 9-счетчик; 10-клеммные ряды

Рисунок А.4
Релейный шкаф



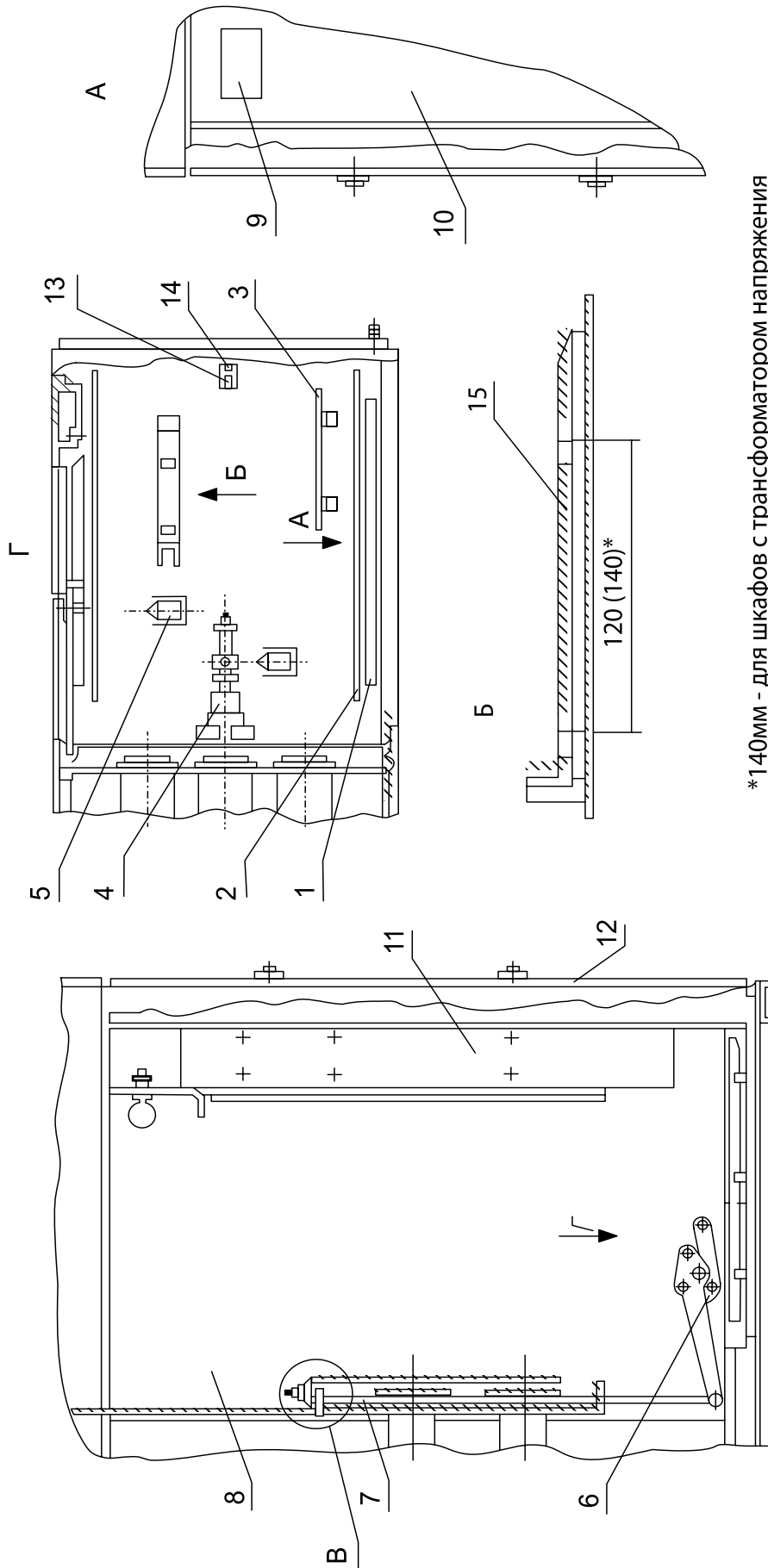
а) положение рычага при вкатывании выдвижного элемента б) положение рычага при выкатывании выдвижного элемента

1 - дно, 2 - фиксатор, 3 - выдвижной элемент, 4 - педаль, 5- рельс, 6 - рычаг вката-выката

Рисунок А.5

Механизм перемещения выдвижного элемента

Продолжение приложения 2



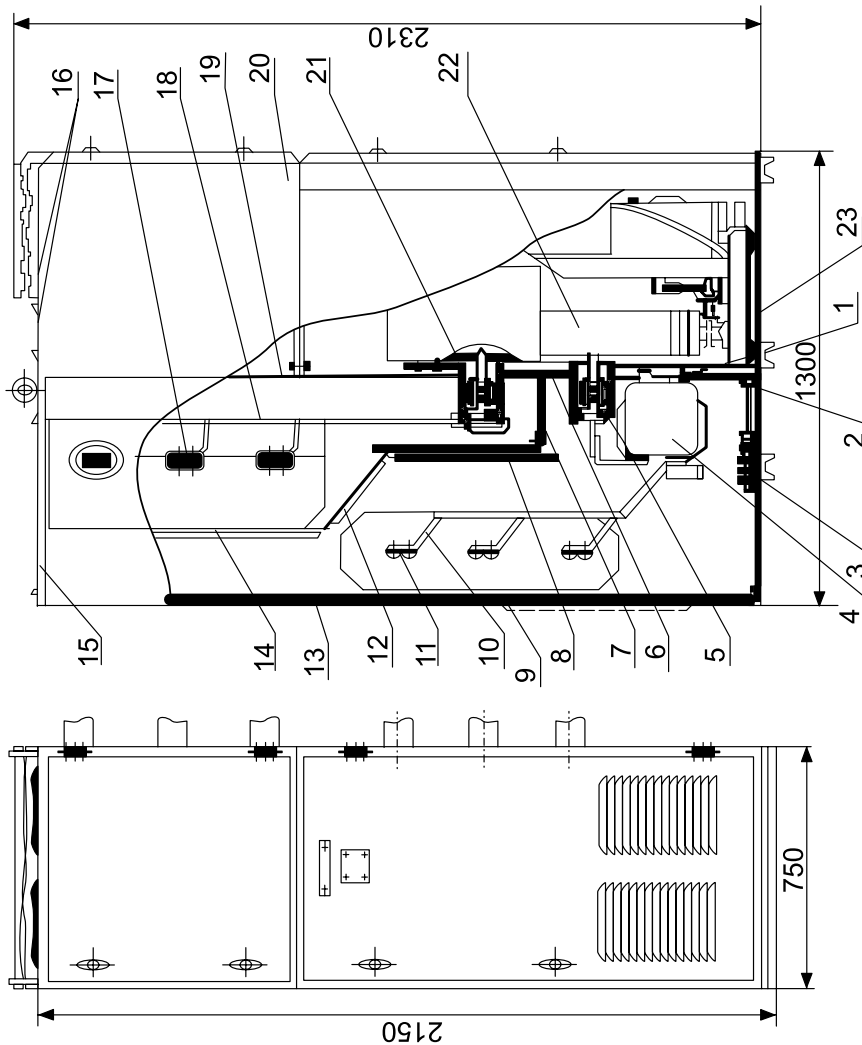
*140мм - для шкафов с трансформатором напряжения

- 1 - направляющая; 2 - рельсы; 3 - шина заземления; 4 - привод заземлителя; 5 - выключатель конечный; 6 - блокировка шторок; 7 - механизм шторочный; 8 - степка правая; 9 - табличка; 10 - стенка левая; 11 - канал для прокладки проводов; 12 - дверь; 13 - кронштейн; 14 - ось; 15 - фиксатор; 16 - перегородка изолирующая

Рисунок А.6

Отсек выдвигного элемента

Продолжение приложения 2

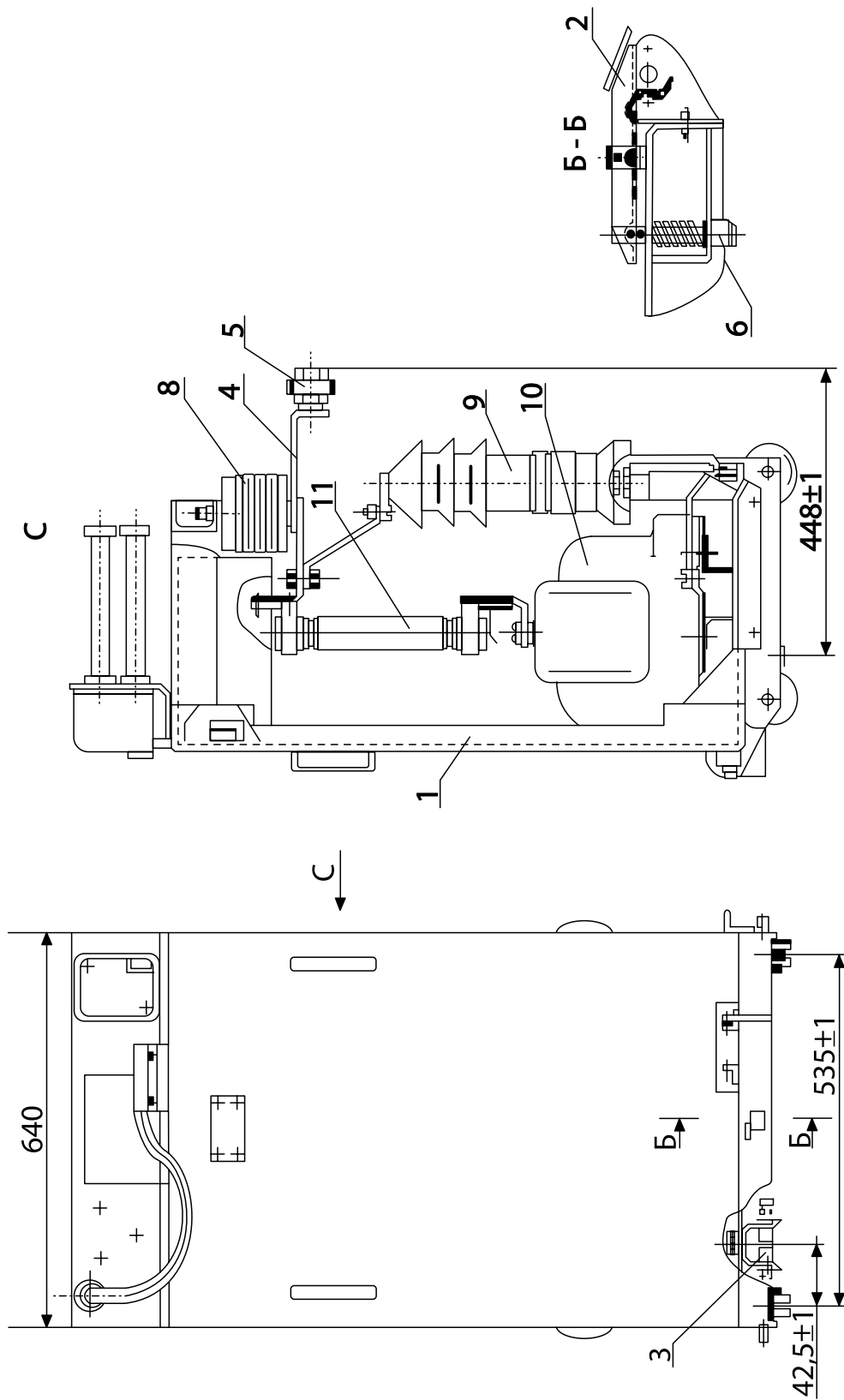


- 1 - пластина; 2 - перегородка; 3 - заземлитель;
- 4 - трансформатор тока; 5, 21 - втулка изоляционная проходная; 6 - опора; 7, 8, 12, 14, 19 - перегородка; 9 - стенка; 10 - отпайки линейных шин; 11 - шины линейные; 13 - стенка; 15 - крышка; 16 - клапан; 17 - шины сборные; 18 - отпайки сборных шин; 20 - шкаф релейный; 22 - выключатель высоковольтный серии ВК-10; 23 - дно

Рисунок А.7

Шкаф КРУ с выключателем серии ВК-10, ВКЭ-10

Продолжение приложения 2



б) Выдвижной элемент с разрядниками
и трансформаторами напряжения

Продолжение приложения 2

- 1 - выключатель конечный ВП-19;
- 2 - фасадная дверь;
- 3 - упор;
- 4 - швеллер;
- 5 - релейный шкаф;
- 6 - кронштейн;
- 7 - пластина;
- 8 - направляющие;
- 9 - контакт защитного заземления;
- 10 - привод;
- 11 - защитные шторки;
- 12 - контакт нижний;
- 13 - трансформатор тока;
- 14, 16, 19 - перегородка изолирующая;
- 15 - кожух;
- 17 - изолятор;
- 18, 22 - кожух;
- 20 - изолятор проходной;
- 21 - скоба;
- 23 - отпайки;
- 24 - шины сборные;
- 25 - контакт верхний

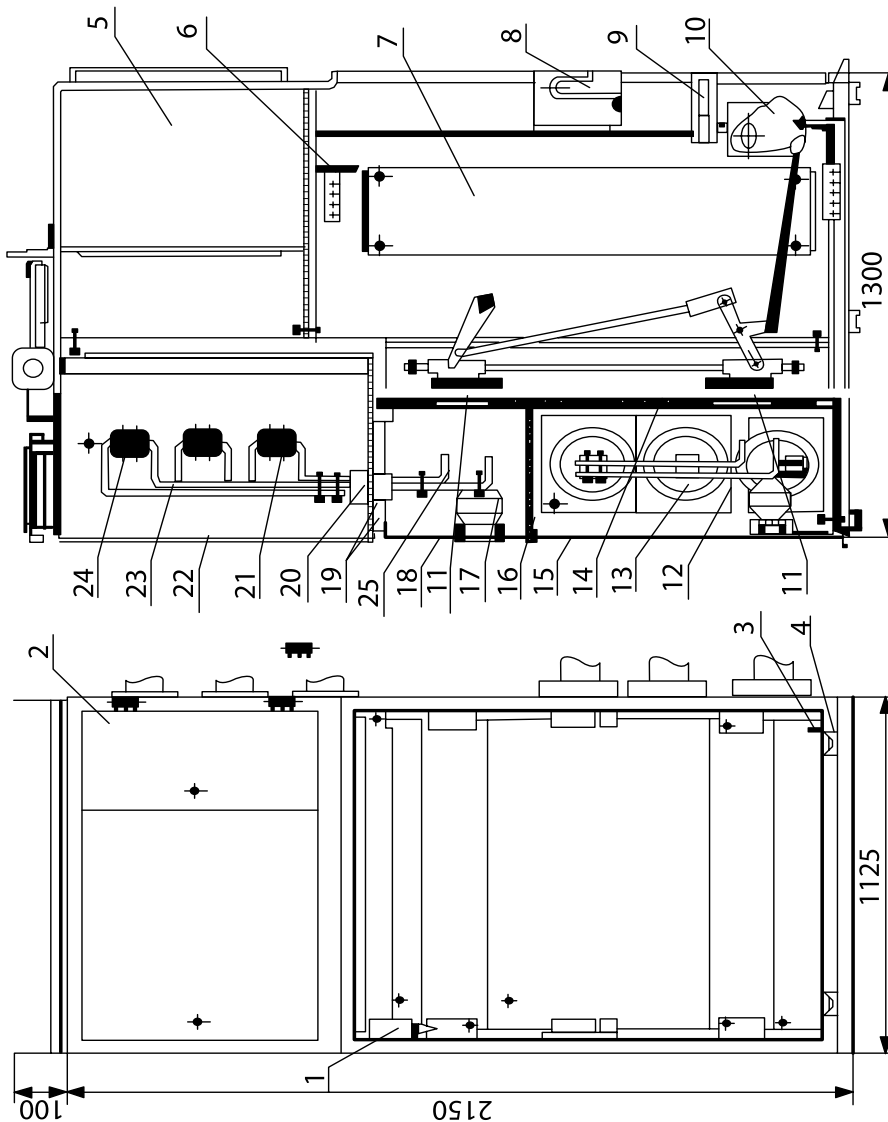
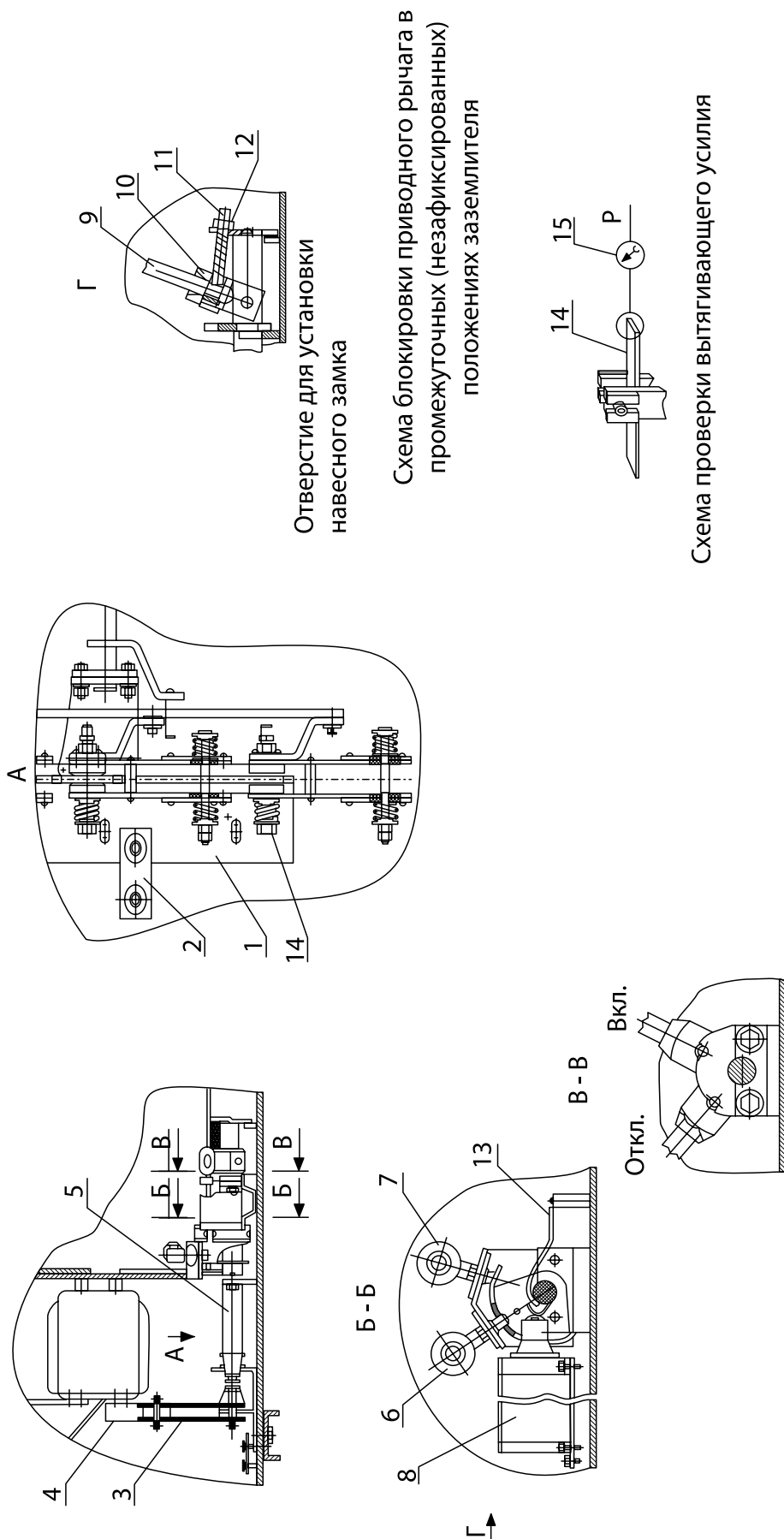


Рисунок А.8
Шкаф КРУ с выключателем до 3150 А

Продолжение приложения 2



Отверстие для установки навесного замка

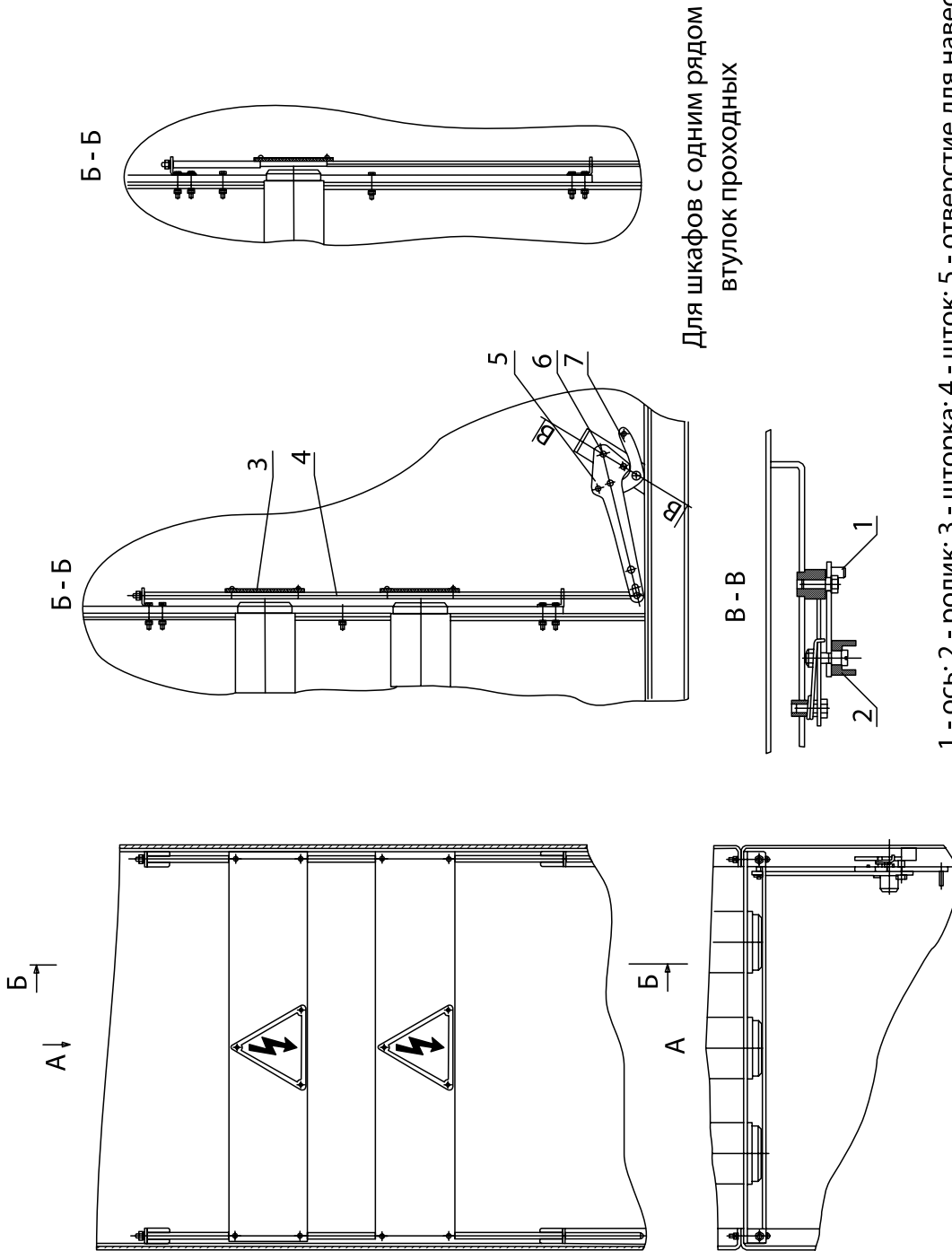
Схема блокировки приводного рычага в промежуточных (незафиксированных) положениях заземлителя

Схема проверки вытягивающего усилия

1 - заземлитель; 2 - шина заземления; 3 - нож; 4 - контакт неподвижный; 5 - вал; 6 - блок-замок электромагнитной блокировки; 7 - блок-замок механической блокировки; 8 - выключатель конечный; 9 - рычаг съемный; 10 - колодка с фиксатором; 11 - шпилька; 12 - пружина; 13 - связь гибкая; 14 - пружина.

Рисунок А.9
Заземлитель линейных шин

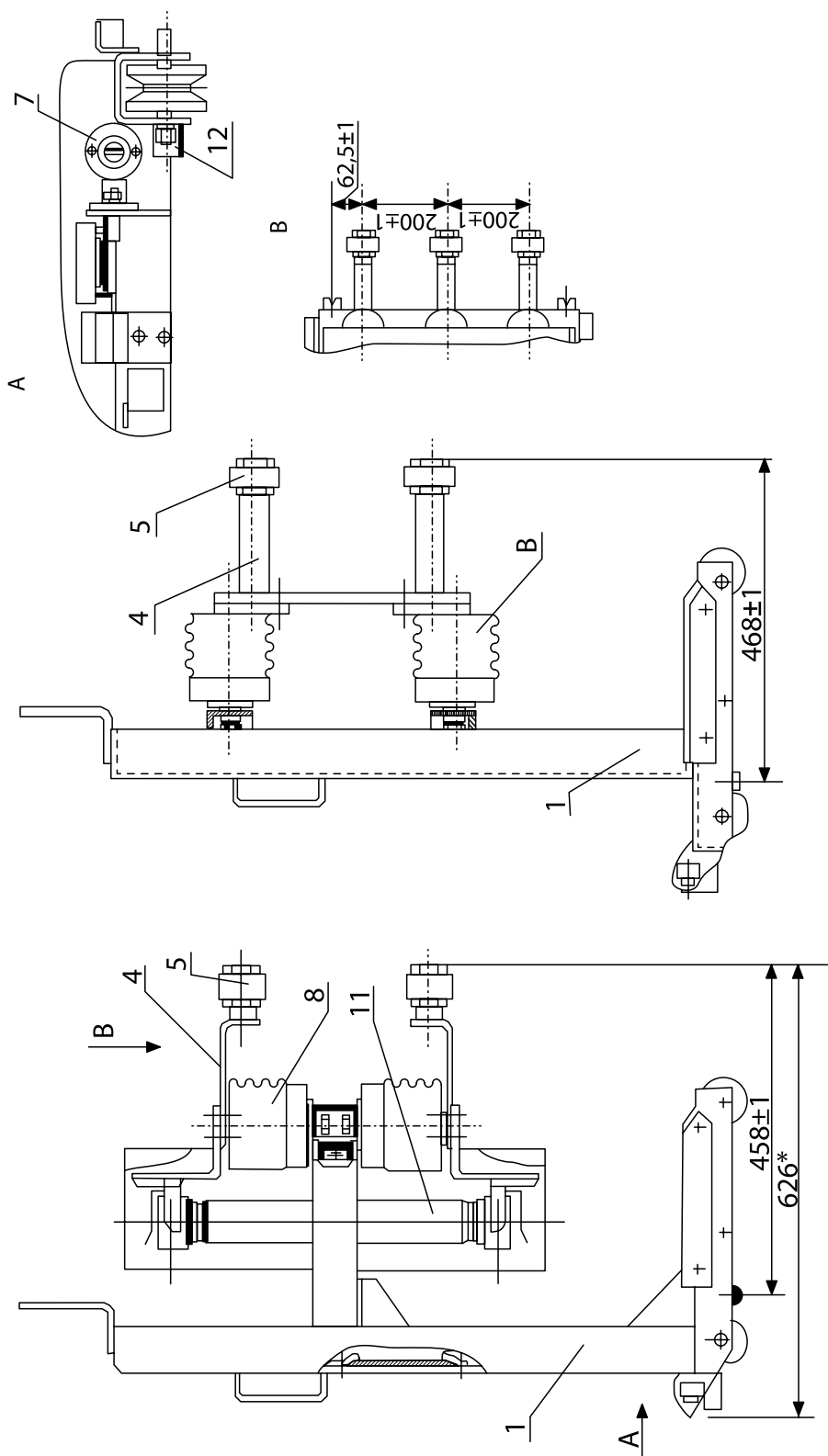
Продолжение приложения 2



1 - ось; 2 - ролик; 3 - шторка; 4 - шток; 5 - отверстие для навесного замка
6, 7 - рычаг

Рисунок А.10
Механизм шторочный

Продолжение приложения 2



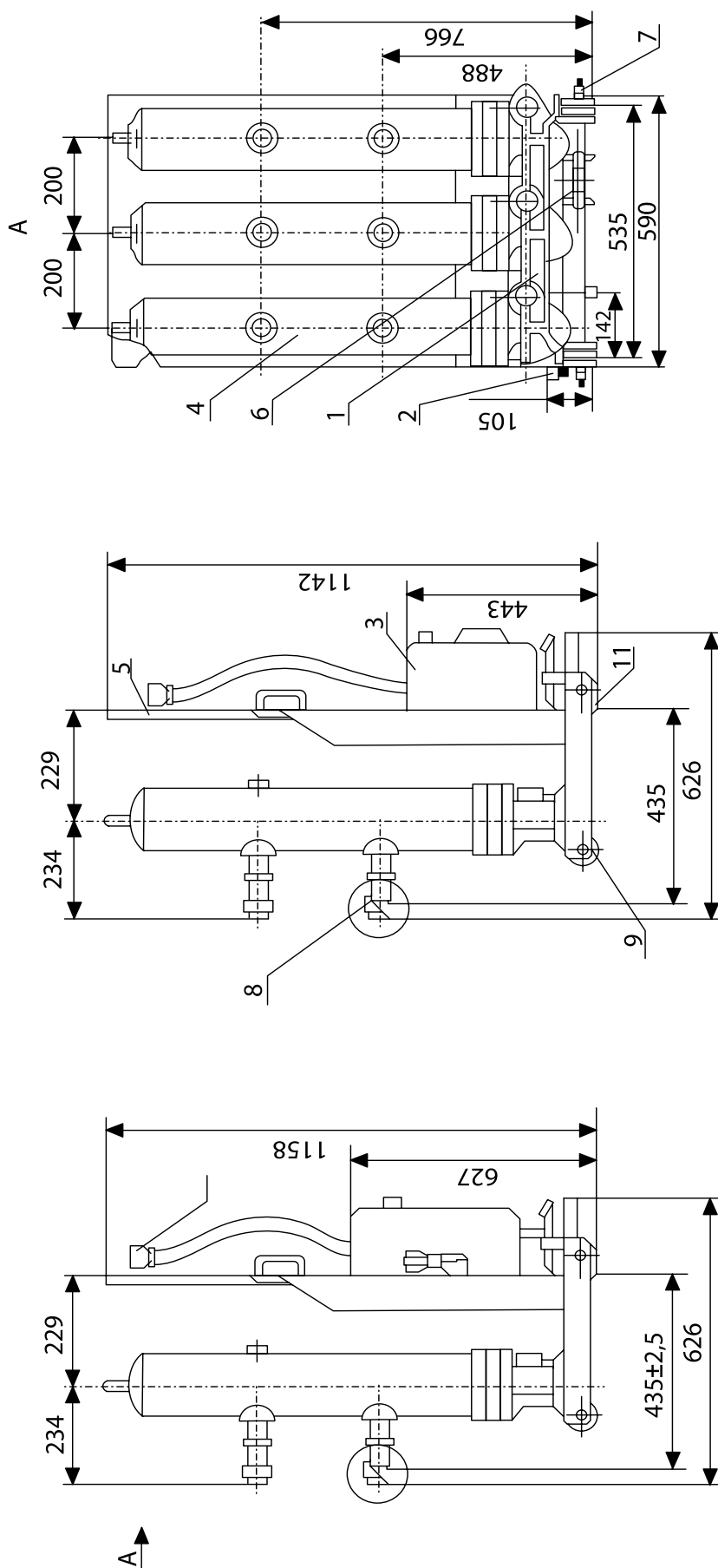
а) Выдвижной элемент с предохранителями

б) Выдвижной элемент с шинным разъединителем

- 1 - каркас; 2 - педаль; 3 - узел заземления; 4 - нож контактный; 5 - контакт; 6 - шток; 7 - блок-замок типа ЭМБЗ;
- 8 - изолятор типа ИОР; 9 - разрядник типа РВО; 10 - трансформатор напряжения типа ЗНОЛ; 11 - предохранитель
- 12 - пластина

Рисунок А.11
Выдвижные элементы

Продолжение приложения 2



а) серии ВКЭ-10 (с электромагнитным приводом)

б) серии ВКЭ-10 (с пружинным приводом)

1 - основание; 2 - пластина; 3 - привод пружинный; 4 - полюс; 5 - перегородка фасадная; 6 - заземлитель контактный; 7 - упор; 8 - контакт розеточный; 9 - катки; 10 - штепсельный разъем; 11 - шток

Рисунок А.12

Выключатель высоковольтный трехполюсный на номинальные токи 630 и 1000 А

Продолжение приложения 2

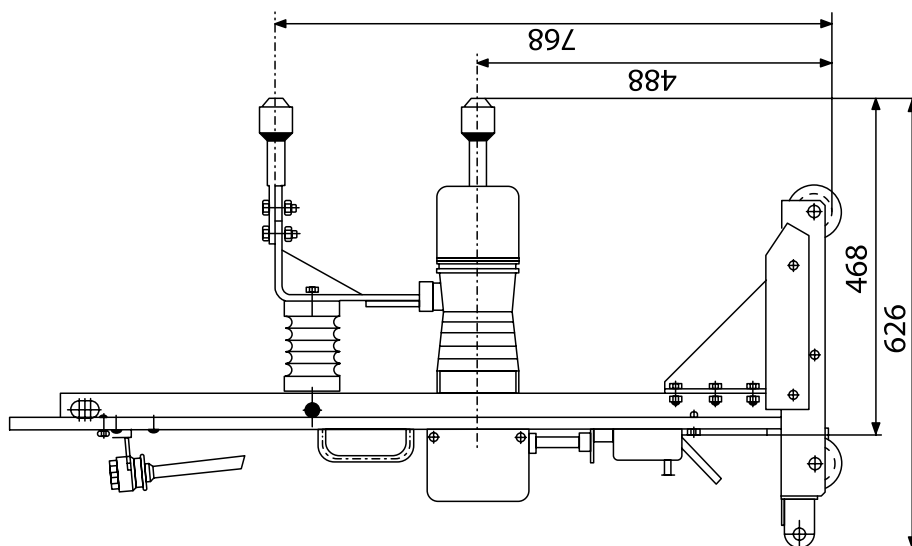
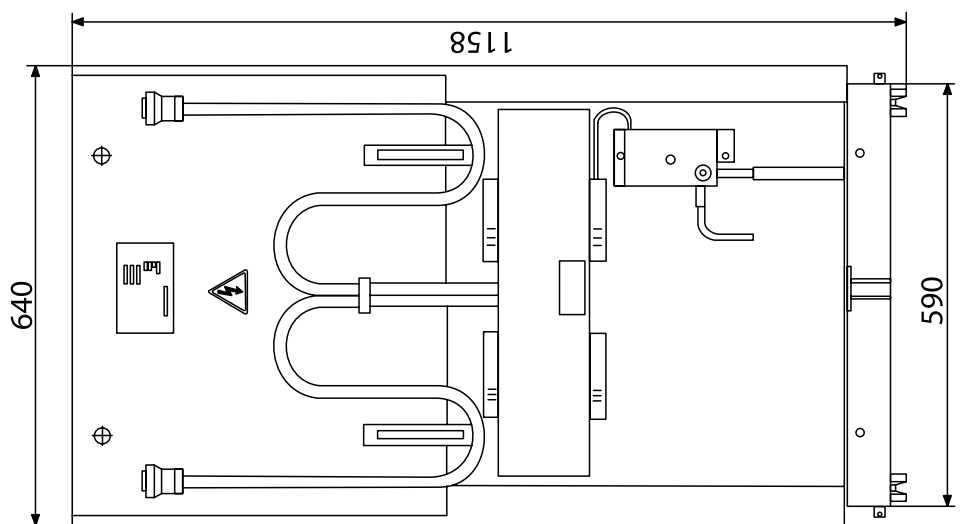
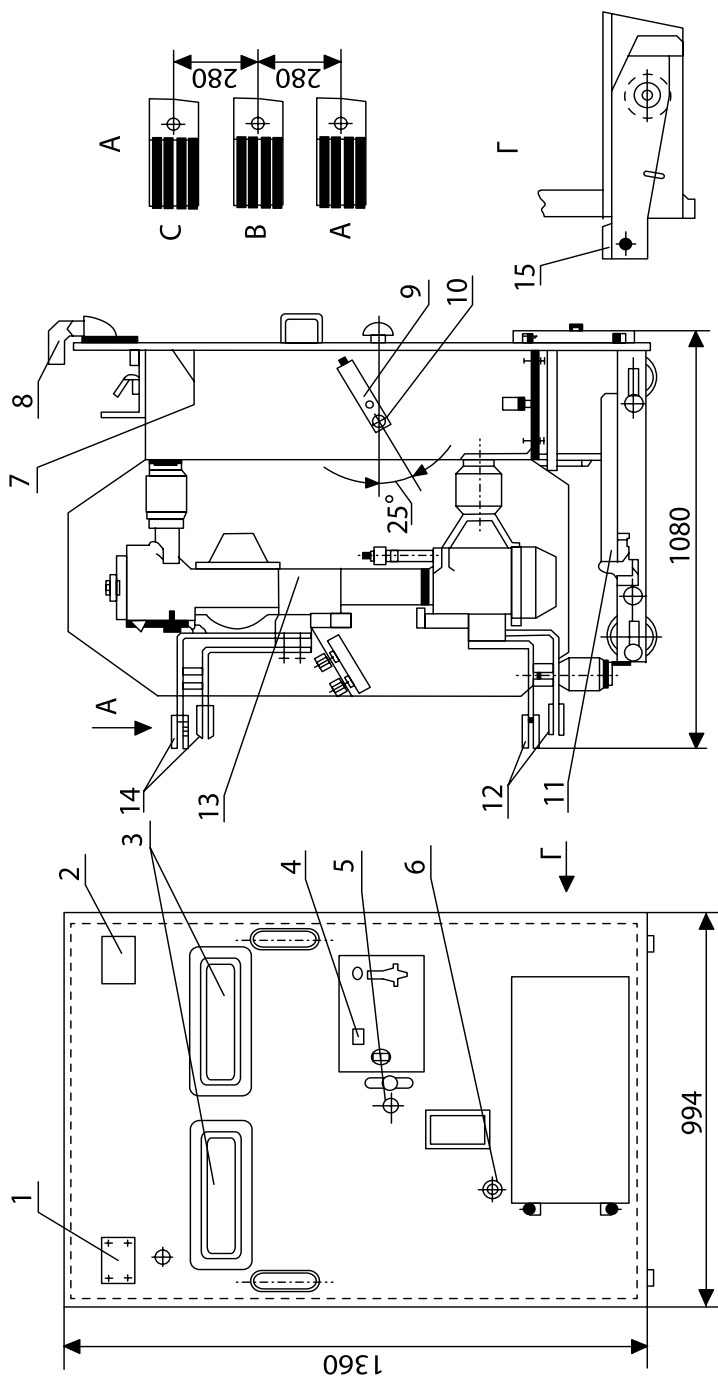


Рисунок А.13

Выключатель высоковольтный трехполюсный ВВ/ТЕЛ на номинальный ток 1000 А

Продолжение приложения 2

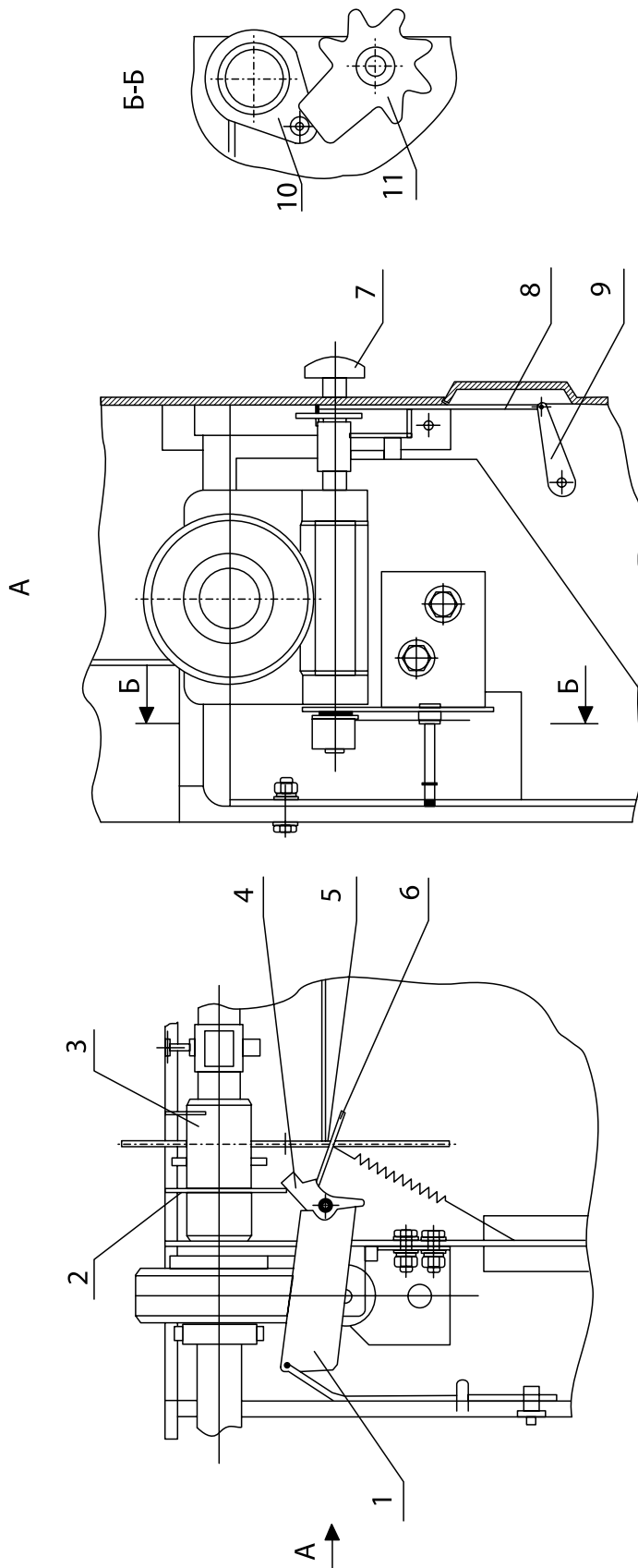


1 - табличка паспортная; 2 - надпись "в ремонт - снять разъем"; 3 - окно смотровое; 4 - отверстие указателя положения выдвижного элемента; 5 - отверстие для рукоятки; 6 - кнопка ручного отключения выключателя; 7 - планка; 8 - разъем штепсельный; 9 - рычаг доводки; 10 - механизм доводки; 11 - механизм открывания и закрывания шторок; 12 - контакт разъемный нижний; 13 - высоковольтный выключатель; 14 - контакт разъемный верхний; 15 - педаль фиксации.

Рисунок А.14

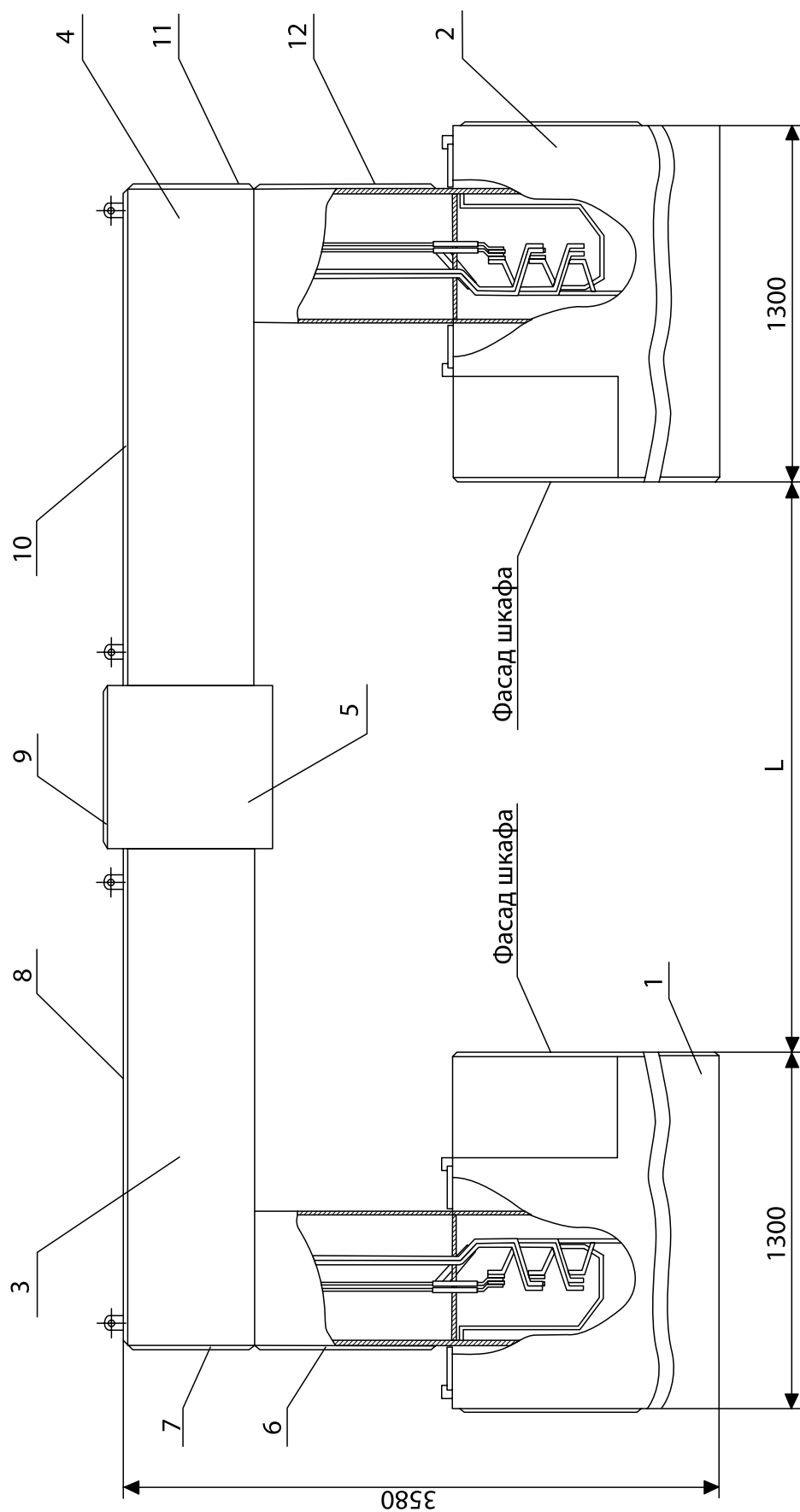
Выключатель высоковольтный трехполюсный ВМПЭ-10 на номинальный ток 3150 А

Продолжение приложения 2



1 - флажок; 2 - сектор; 4, 5 - упор; 6 - планка; 7 - ручка; 8 - тяга; 9 - рычаг; 10 - рычаг; 11 - звездочка
Рисунок А.15
Механизм доводки и блокировки

Продолжение приложения 2

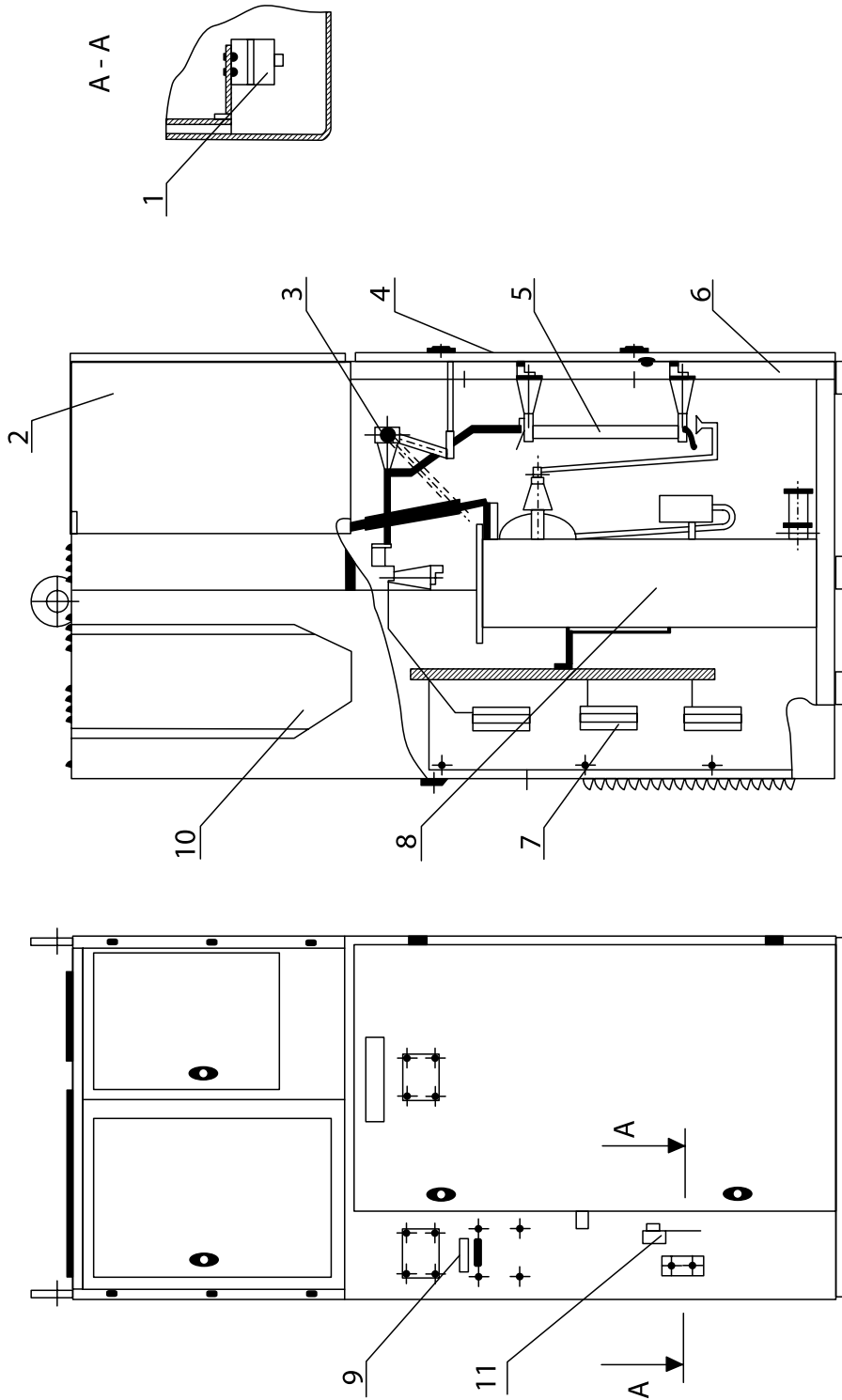


1, 2 - шкафы КРУ; 3, 4 - секции угловые; 5 - секция средняя; 6 - 12 - крышки съемные

Рисунок А.16

Шкаф токопровода для соединения сборных шин

Продолжение приложения 2

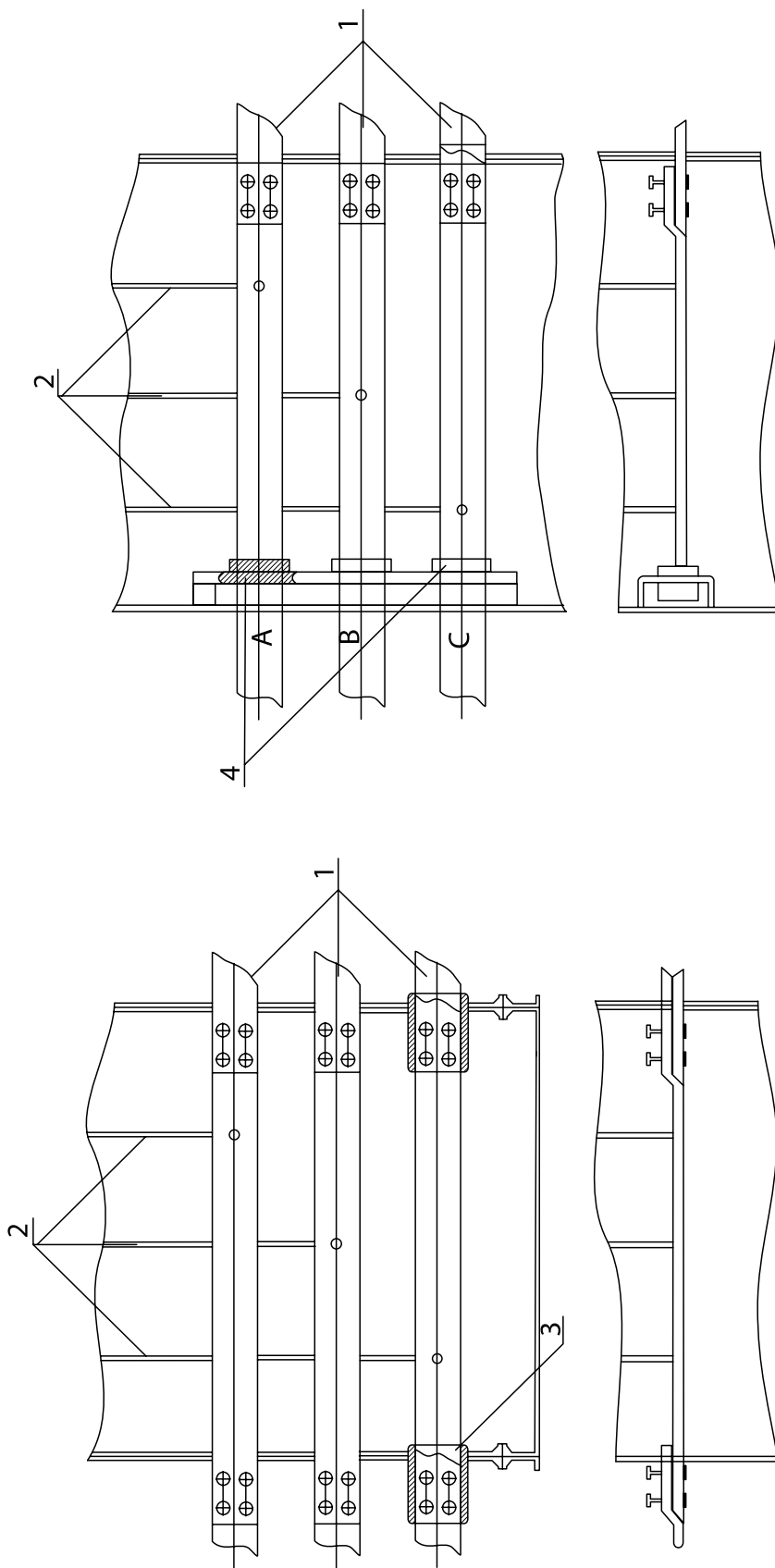


1 - автоматический выключатель; 2 - релейный шкаф; 3 - разъединитель; 4 - дверь; 5 - предохранитель; 6 - кожух;
7 - линейные шины; 8 - трансформатор собственных нужд (ТСН); 9 - блокировка;
10 - отсек сборных шин; 11 - ручка для отключения выключателя с блокировкой

Рисунок А.17

Шкаф с трансформаторами собственных нужд

Продолжение приложения 2



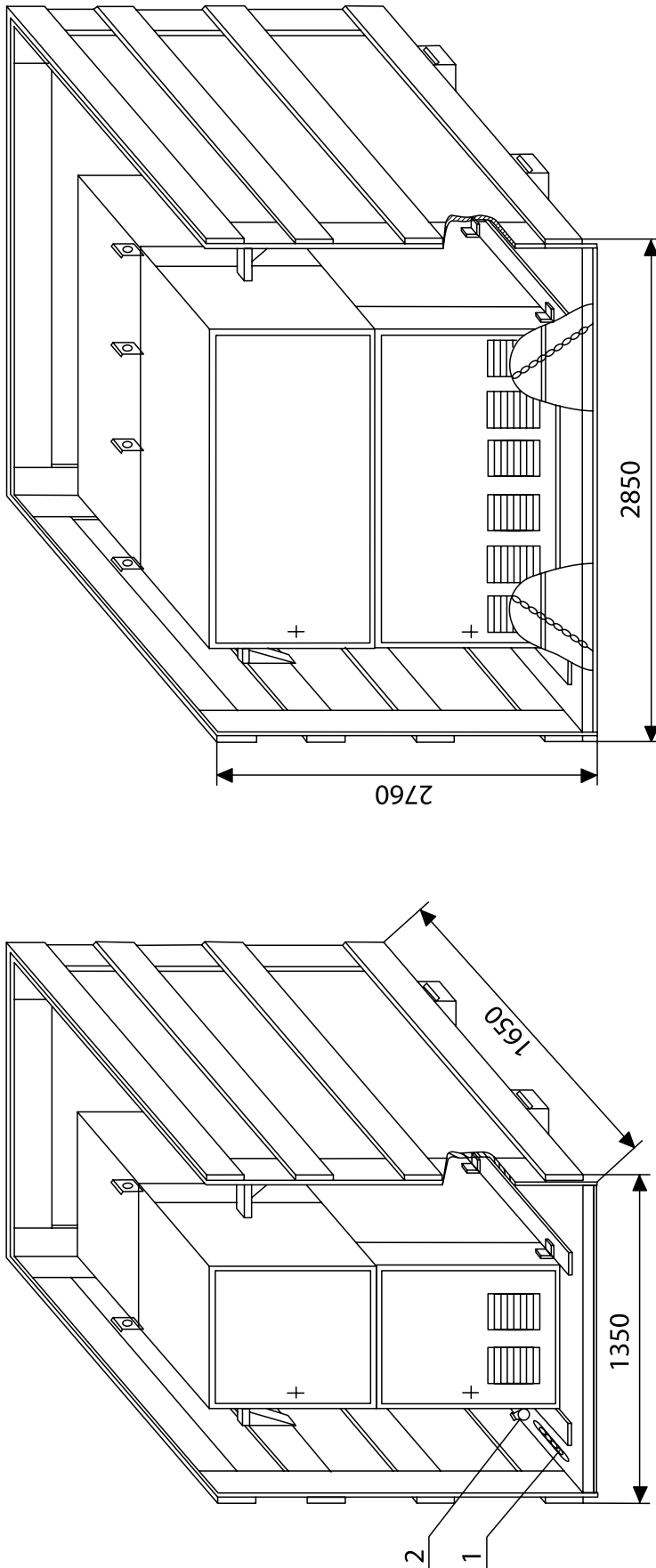
а) установка линейных шин на 2000А, 3150А

б) установка линейных шин на 630А, 1000А, 1600А

1 - шина; 2 - провод; 3 - коробка; 4 - клица

Рисунок А.18
Установка линейных шин в шкафу с трансформаторами собственных нужд (вид сзади и сверху)

Продолжение приложения 2

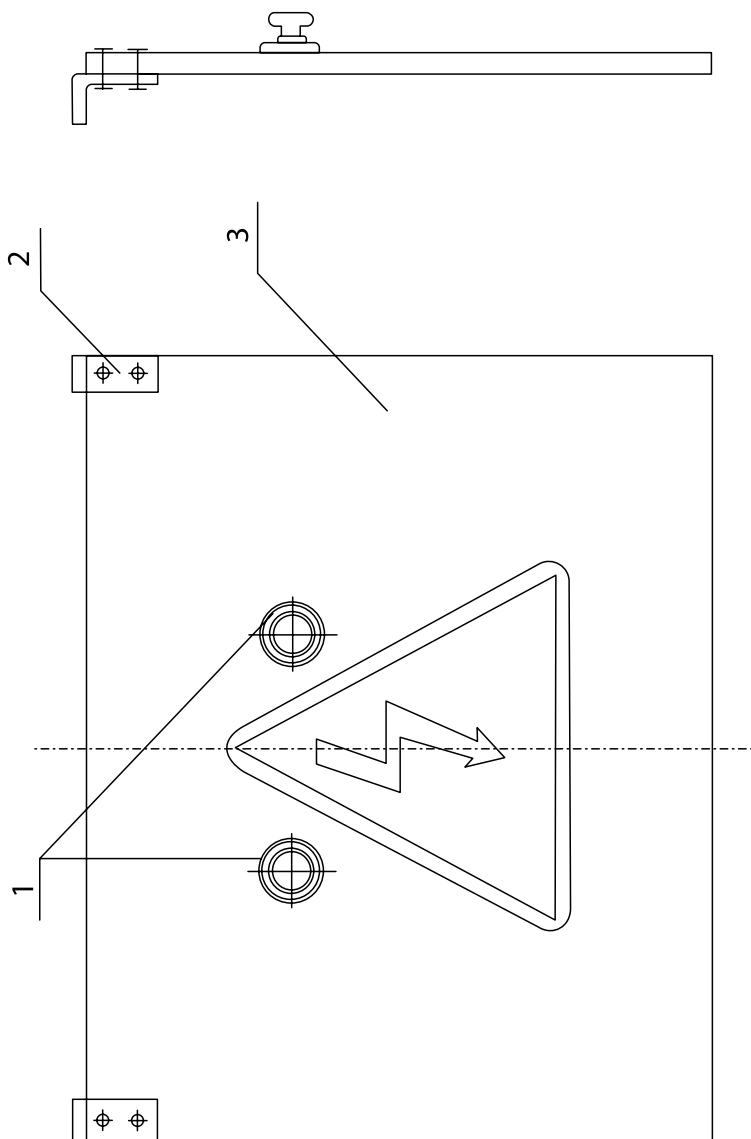


1 - рычаг включения заземлителя; 2 - рычаг выкатного элемента

Рисунок А.19

Упаковка шкафов и ЗИП в тарный ящик

Продолжение приложения 2



1 - ручка; 2 - уголок; 3 - перегородка изолирующая

Рисунок А.20
Перегородка изолирующая

Продолжение приложения 2

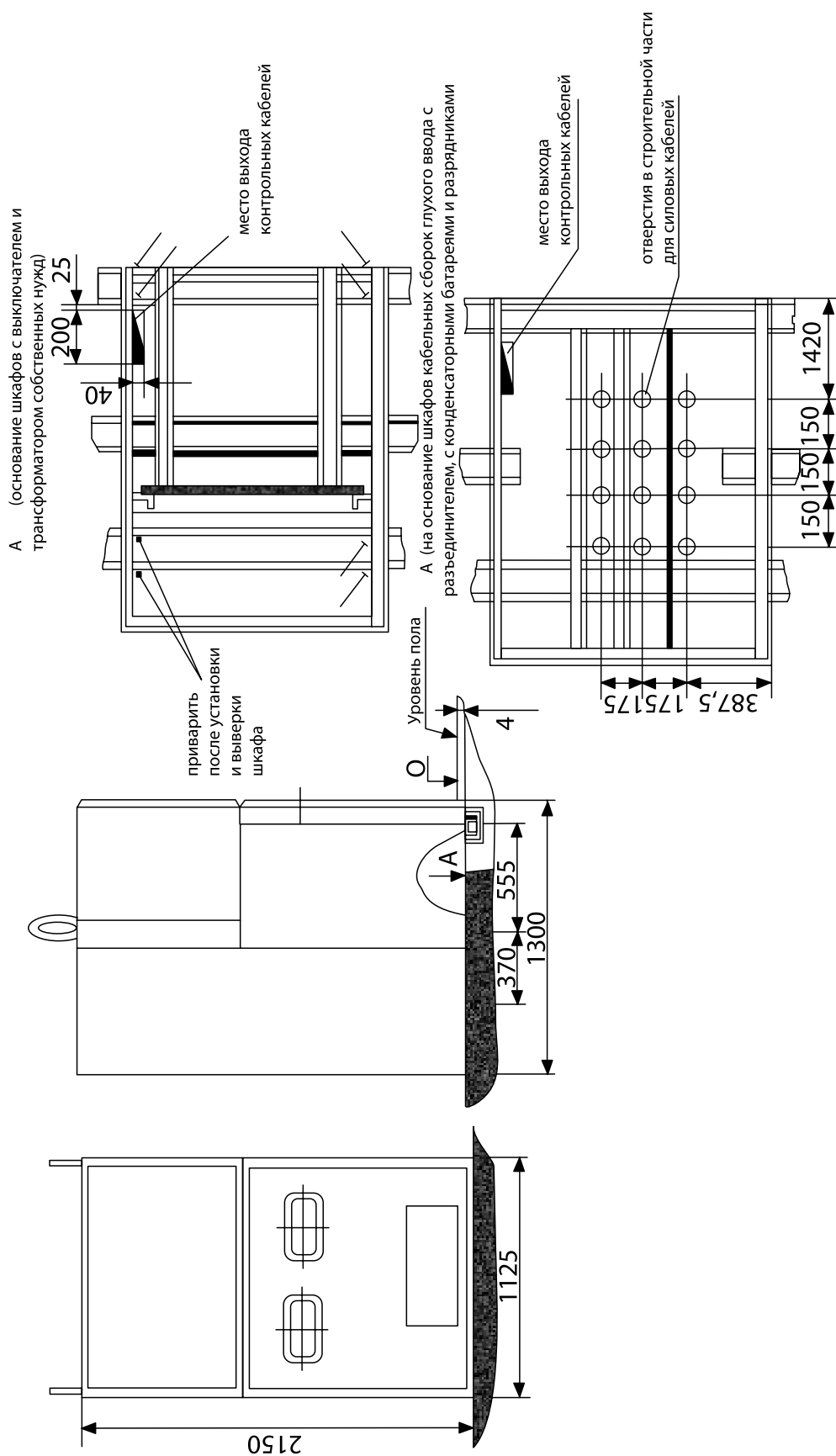


Рисунок А.21
Монтаж шкафов КРУ на номинальные токи 2000 и 3150 А

Продолжение приложения 2

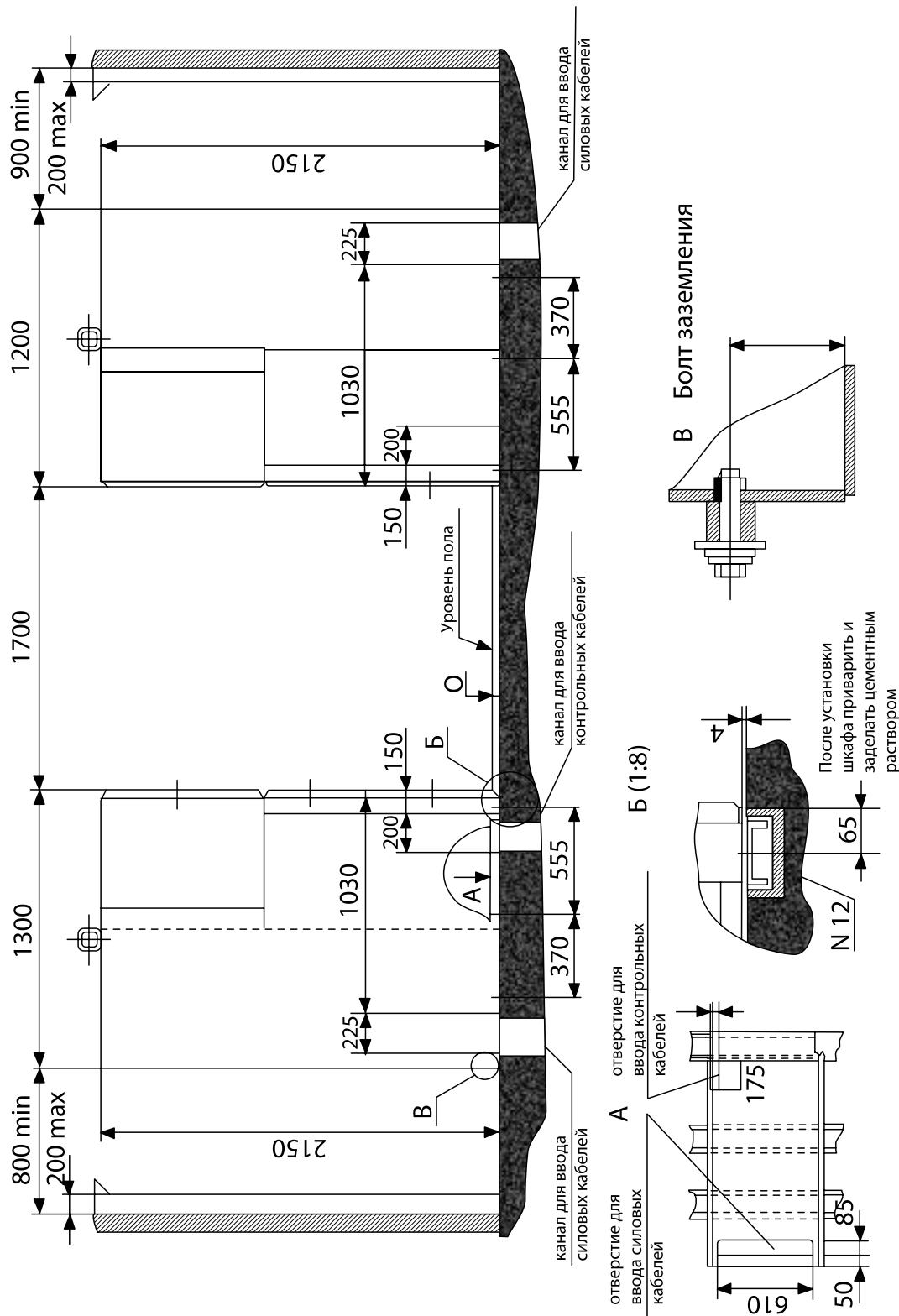


Рисунок А.22

Монтаж шкафов КРУ на номинальные токи 630, 1000, 1600А

Продолжение приложения 2

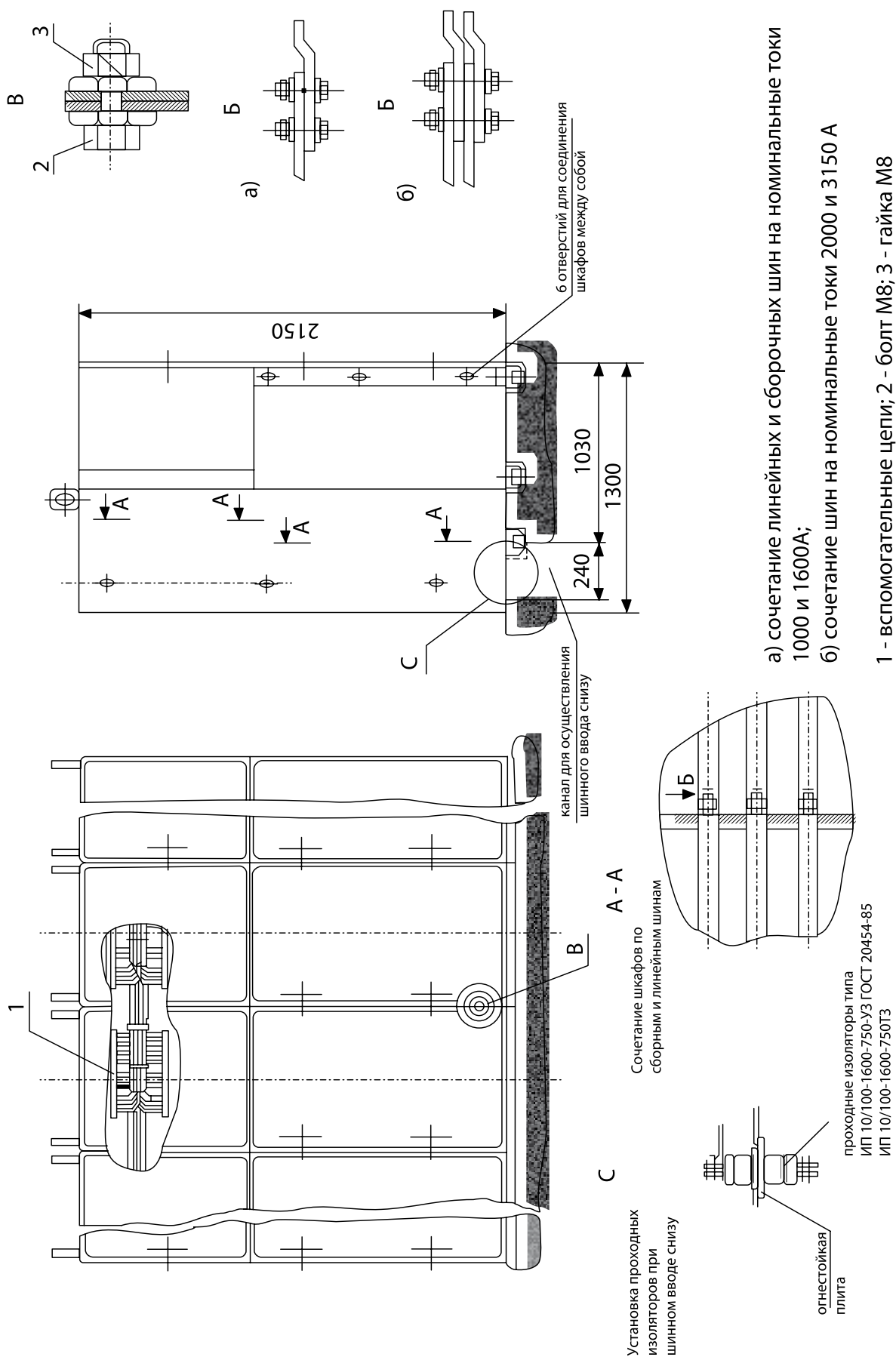


Рисунок А.23

Монтаж главных и вспомогательных цепей

Продолжение приложения 2

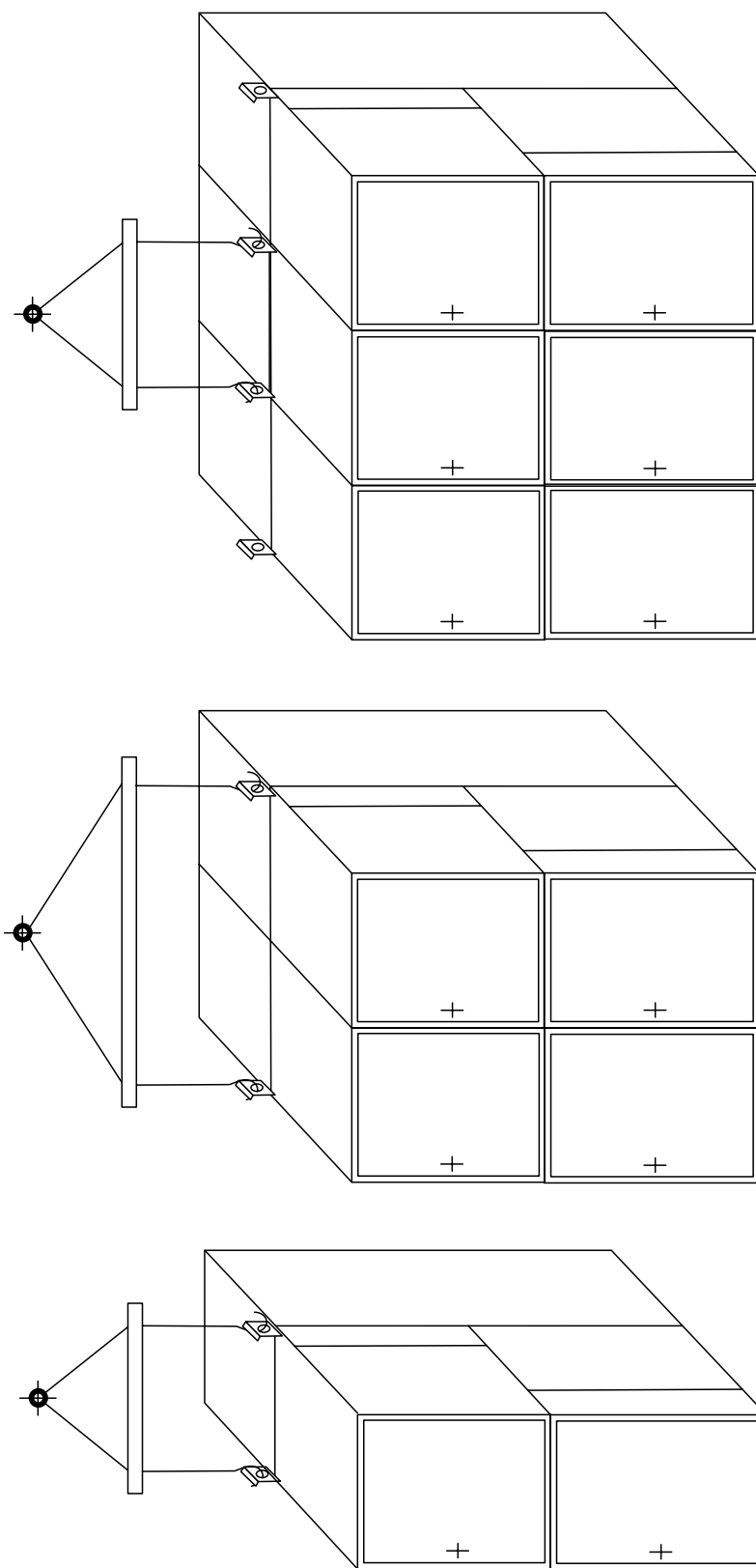
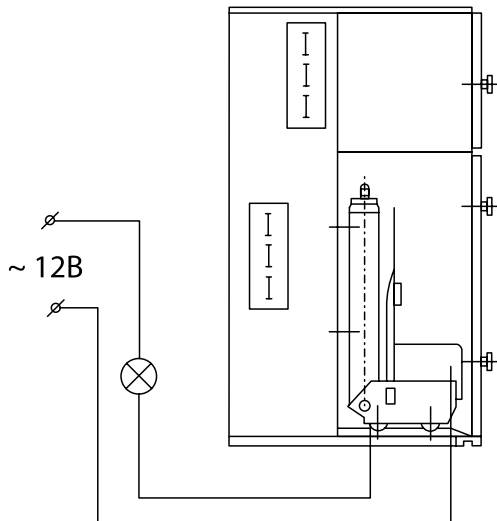


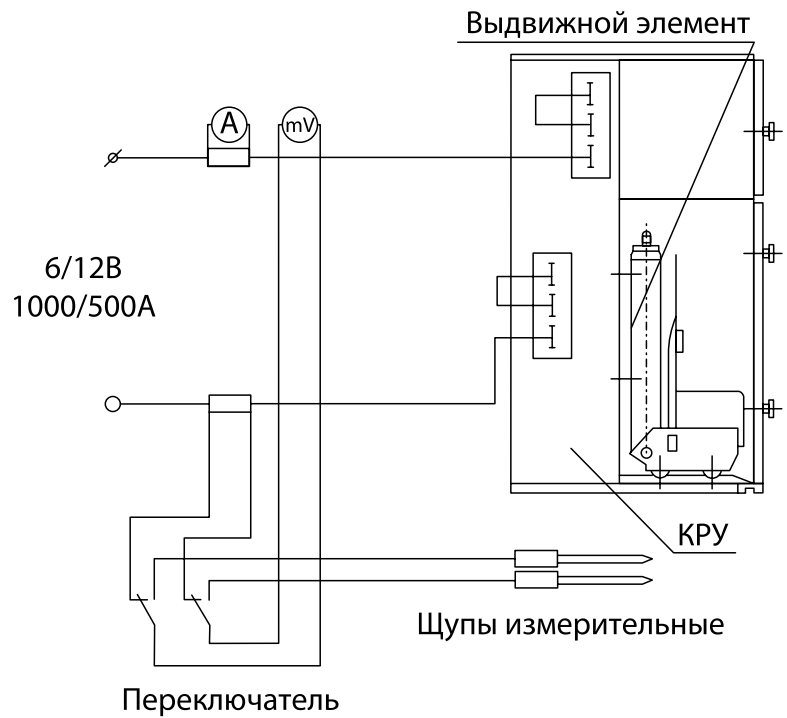
Рисунок А.24

Подъем шкафа или блока из 2-х, 3-х шкафов при перемещении в условиях цеха или монтажных площадок

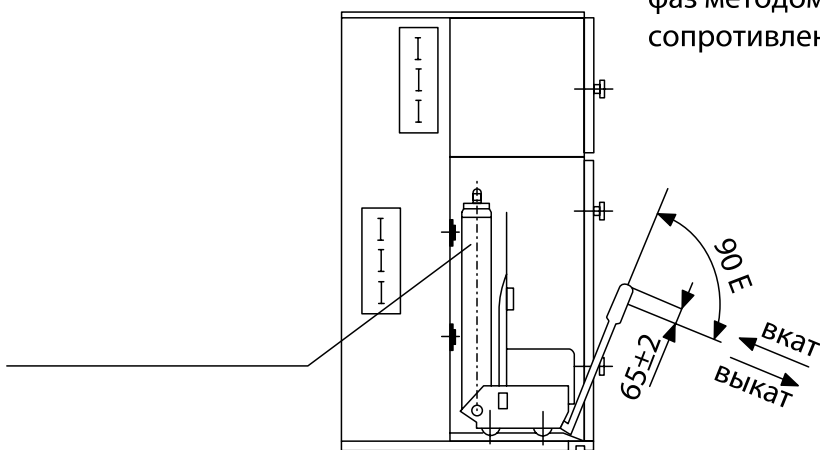
Продолжение приложения 2



а) Схема проверки электрического контакта тележки выдвижного элемента с корпусом шкафа



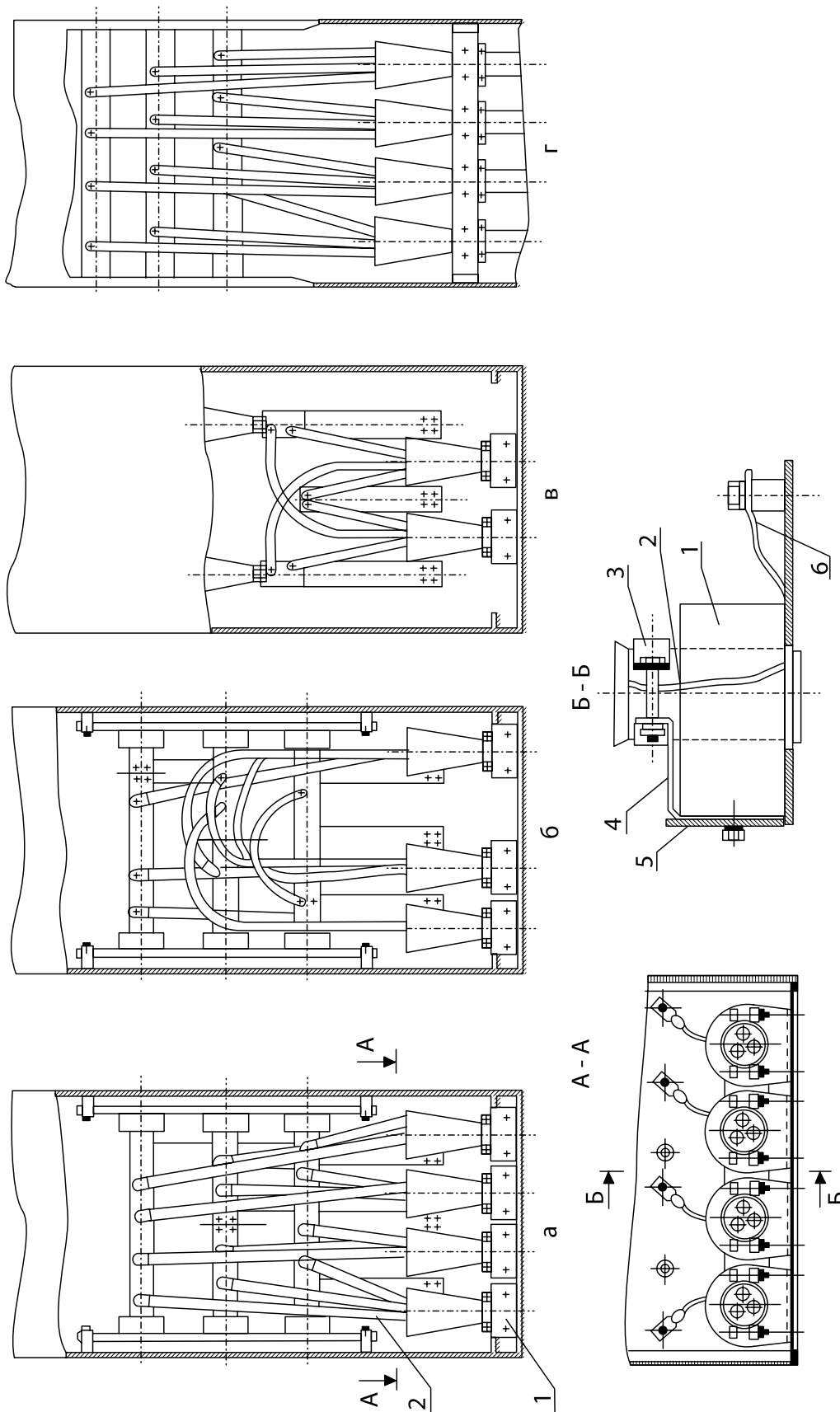
б) Схема измерения омических сопротивлений фаз методом сравнения с эталонным сопротивлением



в) Измерение усилия вката и выката выдвижного элемента

Рисунок А.25
Основные схемы измерения контролируемых параметров

Продолжение приложения 2

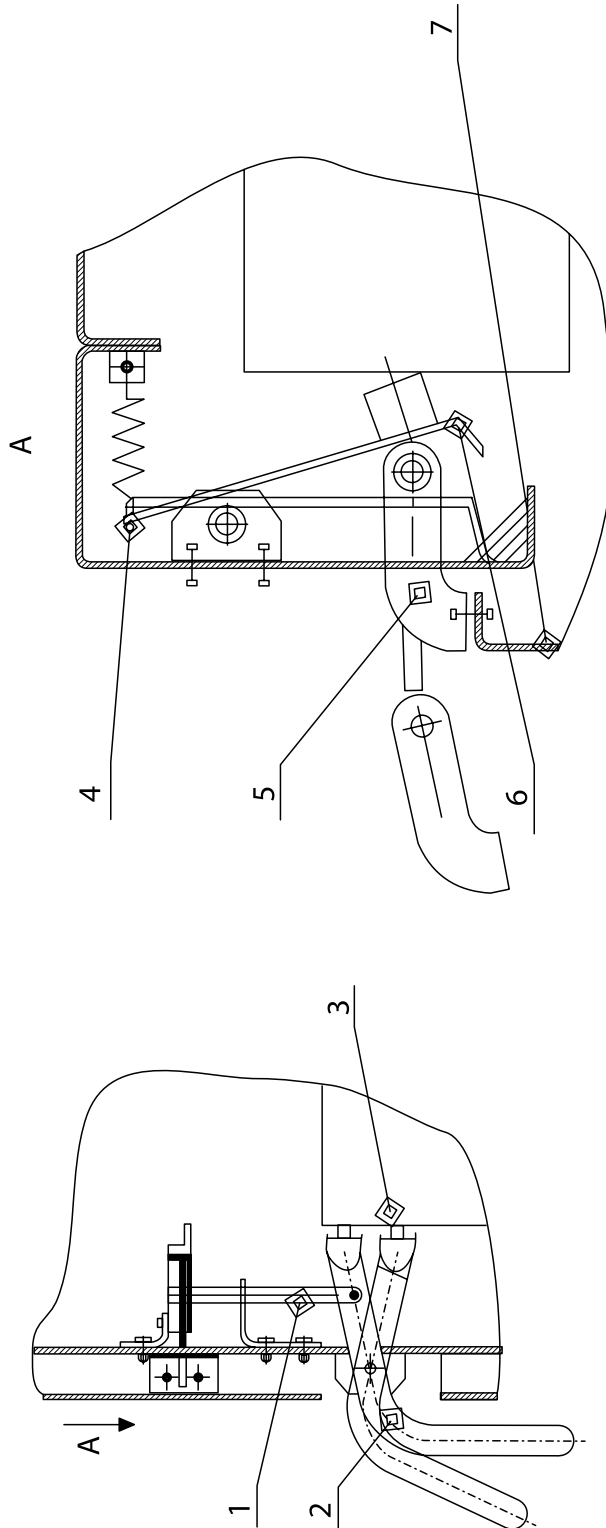


- а) Схема разделки 4-х кабелей с длинной жил, не обеспечивающих перекрестную перекрестную;
- б) Схема разделки 3-х кабелей, обеспечивающих перекрестную перекрестную;
- в) Схема разделки 2-х кабелей; г) Схема подключения 4-х кабелей к сборным шинам

1 - трансформатор тока земляной защиты; 2 - кабель; 3 - хомут; 4 - уголок; 5 - пластина; 6 - наконечник провода заземления

Рисунок А.26
Способы разделки и крепления кабелей в шкафу

Окончание приложения 2



1 - шток; 2 - рукоятка; 3 - выключатель; 4 - пружина; 5 - пластина; 6 - рычаг; 7 - дверь

Рисунок А.28
Блокировка вала разъединителя

