



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ПРОМЭНЕРГО»



КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА МОДИФИКАЦИИ КВ-02-М2

Руководство по эксплуатации
ПЭП.670221.008 РЭ

г. Чебоксары
2015

Содержание

| | Стр. |
|--|------|
| Вводная часть | 3 |
| 1 Назначение | 5 |
| 2 Технические данные | 7 |
| 3 Состав изделия | 10 |
| 4 Устройство и работа шкафов КРУ | 11 |
| 5 Блокировочные устройства | 36 |
| 6 Маркировка. Консервация и упаковка | 43 |
| 7 Указание мер безопасности | 45 |
| 8 Установка и монтаж шкафов КРУ | 47 |
| 9 Подготовка к работе | 53 |
| 10 Измерение параметров, регулирование и настройка | 55 |
| 11 Характерные неисправности и методы их устранения | 57 |
| 12 Техническое обслуживание | 58 |
| 13 Транспортирование, хранение и утилизация | 60 |
| 14 Гарантии изготовителя | 61 |
| Приложения (обязательные): | |
| Приложение А – Схемы главных цепей шкафов КРУ модификации КВ-02-М2 | 62 |
| Приложение Б – Габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-М2 | 63 |

| | | | |
|---------------|-------|--------|------------|
| Перв. примен. | | | |
| Справ. № | | | |
| Подп. и дата | | | |
| Инв. № дудл. | | | |
| Взам инв. № | | | |
| Подп. и дата | | | |
| Инв. № подл. | Изм | Лист | № докумен. |
| Разраб. | Подп. | Дата | Изм |
| Проб. | Лист | Листов | Листов |
| Н. бюро | Лист | Лист | Листов |
| Н. контр. | Лист | Лист | Листов |
| Утв. | Лист | Лист | Листов |

ПЭП.670221.008 РЭ

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА МОДИФИКАЦИИ КВ-02-М2

Руководство по эксплуатации

| | | |
|------|------|--------|
| Лит. | Лист | Листов |
| 2 | 2 | 63 |

ЗАО «Промэнерго»

| | |
|---------------|--|
| Перв. примен. | <p>Руководство по эксплуатации предназначено для изучения комплектных распределительных устройств (далее КРУ) серии КВ-02 модификации М2 (далее КВ-02-М2) и правил его эксплуатации. Настоящий документ содержит технические характеристики комплектных распределительных устройств и условий их применения, сведения об устройстве и принципе работы, указания мер безопасности, правила монтажа, подготовки к работе и технического обслуживания, а также сведения о консервации, транспортировании и хранении.</p> <p>При изучении изделия следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на встраиваемое в КРУ высоковольтное и низковольтное оборудование.</p> <p>При эксплуатации КРУ следует, кроме настоящего документа, руководствоваться действующими в установленном порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»; – «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»; – «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»; – «Правилами устройств электроустановок». <p>Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, четко представляющий назначение КРУ, его составных частей и прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации высоковольтных распределительных устройств.</p> <p>Кроме того, руководство по эксплуатации служит информационным материалом для ознакомления проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.</p> <p>Электрооборудование до 500 кВ, вновь вводимое в эксплуатацию в энергосистемах и у потребителей, должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с требованиями «Правил устройств электроустановок» (далее ПУЭ) глава 1.8.</p> <p>Комплектные распределительные устройства после монтажа на месте установки испытываются в объеме, предусмотренном ПУЭ глава 1.8.</p> <p>Нормы испытаний элементов КРУ: измерительных трансформаторов, выключателей нагрузки, предохранителей, разъединителей, силовых трансформаторов - приведены в соответствующих параграфах главы 1.8 ПУЭ.</p> <p>Заключение о пригодности оборудования к эксплуатации дается на основании рассмотрения результатов всех испытаний, относящихся к данной единице оборудования.</p> <p>Все измерения, испытания и опробования в соответствии с действующими директивными документами, инструкциями заводов-изготовителей и настоящи-</p> |
| Справ. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |
| | ПЭП.670221.008 РЭ |
| | Лист |
| | 3 |
| Изм/Лист | |
| № докумен. | |
| Подп. | |
| Дата | |

| | | | | | | |
|---------------|------|--|-------|------|-------------------|------|
| Справ. № | | ми нормами, произведенные монтажным персоналом в процессе монтажа, а также наладочным персоналом непосредственно перед вводом электрооборудования в эксплуатацию, должны быть оформлены соответствующими актами и протоколами. | | | | |
| Перв. примен. | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| Изм | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Перв. примен. | 1 Назначение | | | | |
| | <p>1.1 Устройства комплектные распределительные КВ-02-М2 предназначены для работы в составе распределительных устройств в сетях трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ для систем с изолированной или заземленной нейтралью.</p> <p>КВ-02-М2 применяются в:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распределительных устройств собственных нужд электростанций; – распределительных устройств комплектных трансформаторных подстанций энергосистем, промышленных предприятий, нефтепромыслов, сельскохозяйственных предприятий и т. д. | | | | |
| Справ. № | <p>1.2 Шкафы КРУ изготавливаются для нужд народного хозяйства климатическое исполнение У категории размещения 3 по ГОСТ 15150.</p> <p>1.3 Нормальная работа подстанции обеспечивается в следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высота над уровнем моря не более 1000м; – диапазон температур окружающего воздуха: <ul style="list-style-type: none"> а) нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха принимают минус 45 °С; б) верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 40 °С. | | | | |
| | <p>При температуре свыше плюс 35 °С номинальные токи 1600 А и 3150 А снижаются на 5 %;</p> <ul style="list-style-type: none"> – окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов, испарений, химических отложений, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. <p>Комплектные распределительные устройства КВ-02-М2 соответствует требованиям ГОСТ 14693 и ТУ 3414-001-43229919-2014.</p> | | | | |
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | 5 |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Перв. примен. |
| Изм/ | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | |

1.4 Структура условного обозначения шкафов модификации КВ-02 –М2:

КВ-02 – – – – / –

Комплектное распределительное устройство с выкатным элементом;
 Год разработки - 2002;
 Модификация:
 М2 – малогабаритное, кассетное;
 Класс напряжения, кВ:
 – 10(6);
 Номер схемы (приложение А);
 Номинальный ток главных цепей, А или номинальное напряжение, кВ (для шкафов ТН и ТСН);
 Ток отключения выключателя, кА или мощность трансформатора, кВА (для шкафов ТСН);
 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543-70.

1.5 Пример записи обозначения шкафа модификации КВ-02-М2 (при его заказе и в документации другого изделия).

Устройство комплектное распределительное с вакуумным выключателем на номинальное напряжение 10 кВ, номер схемы главных цепей 2, на номинальный ток главных цепей 630А, номинальный ток отключения 20 кА, климатического исполнения УЗ:

КВ-02-М2-10-2-630/20*-УЗ, ТУ 3414-001-43229919-2014.

* КВ-02– – – – / –

Для шкафов ТН – не заполнять.

1.6 Если применяется нетиповая схема, то структура условного обозначения не расписывается, а указывается только климатическое исполнение:

КВ-02-М2-УЗ.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Перв. примен. | 2 Технические данные | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------|------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|----------------------------------|------------------------------|---|--------------|--|--------------|---|--------|---|--|--------------------|-----|--------------------|----------|--|--|
| | 2.1 Основные параметры шкафов КРУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Справ. № | 2.1.1 Основные технические данные КРУ приведены в таблице 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Таблица 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование параметра</th> <th>Значение параметра</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Номинальное напряжение, кВ</td> <td>6,0; 10,0</td> </tr> <tr> <td>2.Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ</td> <td>7,2; 12,0</td> </tr> <tr> <td>3.Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А</td> <td>630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150</td> </tr> <tr> <td>4.Номинальный ток сборных шин, А</td> <td>1000; 1600; 2000; 2500; 3150</td> </tr> <tr> <td>5.Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА</td> <td>20; 31,5; 40</td> </tr> <tr> <td>6 Токи термической стойкости для промежутка времени 3 с, кА*</td> <td>20; 31,5; 40</td> </tr> <tr> <td>7 Номинальные токи электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА</td> <td>51; 81</td> </tr> <tr> <td>8 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- переменного тока</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>- постоянного тока</td> <td>110; 220</td> </tr> </tbody> </table> | | | Наименование параметра | Значение параметра | 1.Номинальное напряжение, кВ | 6,0; 10,0 | 2.Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ | 7,2; 12,0 | 3.Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А | 630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 | 4.Номинальный ток сборных шин, А | 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 | 5.Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА | 20; 31,5; 40 | 6 Токи термической стойкости для промежутка времени 3 с, кА* | 20; 31,5; 40 | 7 Номинальные токи электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА | 51; 81 | 8 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В | | - переменного тока | 220 | - постоянного тока | 110; 220 | | |
| Наименование параметра | Значение параметра | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.Номинальное напряжение, кВ | 6,0; 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ | 7,2; 12,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А | 630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.Номинальный ток сборных шин, А | 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА | 20; 31,5; 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Токи термической стойкости для промежутка времени 3 с, кА* | 20; 31,5; 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Номинальные токи электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА | 51; 81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - переменного тока | 220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - постоянного тока | 110; 220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | * Термическая стойкость шкафов на 630 А в течение 2 с. В шкафах на токи от 50 до 400 А включительно ток термической стойкости определяется в соответствии с техническими параметрами трансформаторов тока. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | 2.2 Классификация исполнений шкафов КРУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № дубл. | 2.2.1 Классификация исполнения шкафов КРУ должна соответствовать указанной в таблице 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Взам. инв. № | Таблица 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование показателя классификации</th> <th>Исполнение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Уровень изоляции</td> <td>С нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.1</td> </tr> <tr> <td>2 Вид изоляции</td> <td>Воздушная, комбинированная (воздушная и твердая)</td> </tr> <tr> <td>3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей</td> <td>С изолированными шинами; с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами</td> </tr> </tbody> </table> | | | Наименование показателя классификации | Исполнение | 1 Уровень изоляции | С нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.1 | 2 Вид изоляции | Воздушная, комбинированная (воздушная и твердая) | 3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей | С изолированными шинами; с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование показателя классификации | Исполнение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Уровень изоляции | С нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Вид изоляции | Воздушная, комбинированная (воздушная и твердая) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей | С изолированными шинами; с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | Лист | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| Наименование показателя классификации | Исполнение |
|--|---|
| 4 Наличие выкатных элементов в шкафах | С выкатными; без выкатных |
| 5 Вид линейных высоковольтных подсоединений | Кабельные; шинные |
| 6 Условия обслуживания | С односторонним обслуживанием; с двухсторонним обслуживанием |
| 7 Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254 | IP 32 |
| 8 Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений | С выключателями высокого напряжения; с выключателями нагрузки; с разъёмными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с трансформаторами тока; с кабельными сборками или кабельными перемычками; с шинными выводами и шинными перемычками; с силовыми трансформаторами; комбинированные (например, с трансформаторами напряжения и разрядниками, с выключателями и трансформаторами напряжения); с силовыми предохранителями; с вакуумными контакторами; со вспомогательным оборудованием и аппаратурой (например, шкафы с источниками оперативного тока и выпрямительными устройствами, релейной защитой, схемами автоматики управления, сигнализации и связи) |
| 9 Наличие дверей в отсеке | Шкафы с дверьми |
| 10 Наличие теплоизоляции в шкафах КРУ категории 3 по ГОСТ 15150 | Без теплоизоляции |
| 11 Наличие закрытого коридора для КРУ категории 3 по ГОСТ 15150 | Без коридора управления и обслуживания |
| 12 Вид управления | Местное; дистанционное; местное и дистанционное |

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПЭП.670221.008 РЭ

Лист

8

Изм/Лист № докумен. Подп. Дата

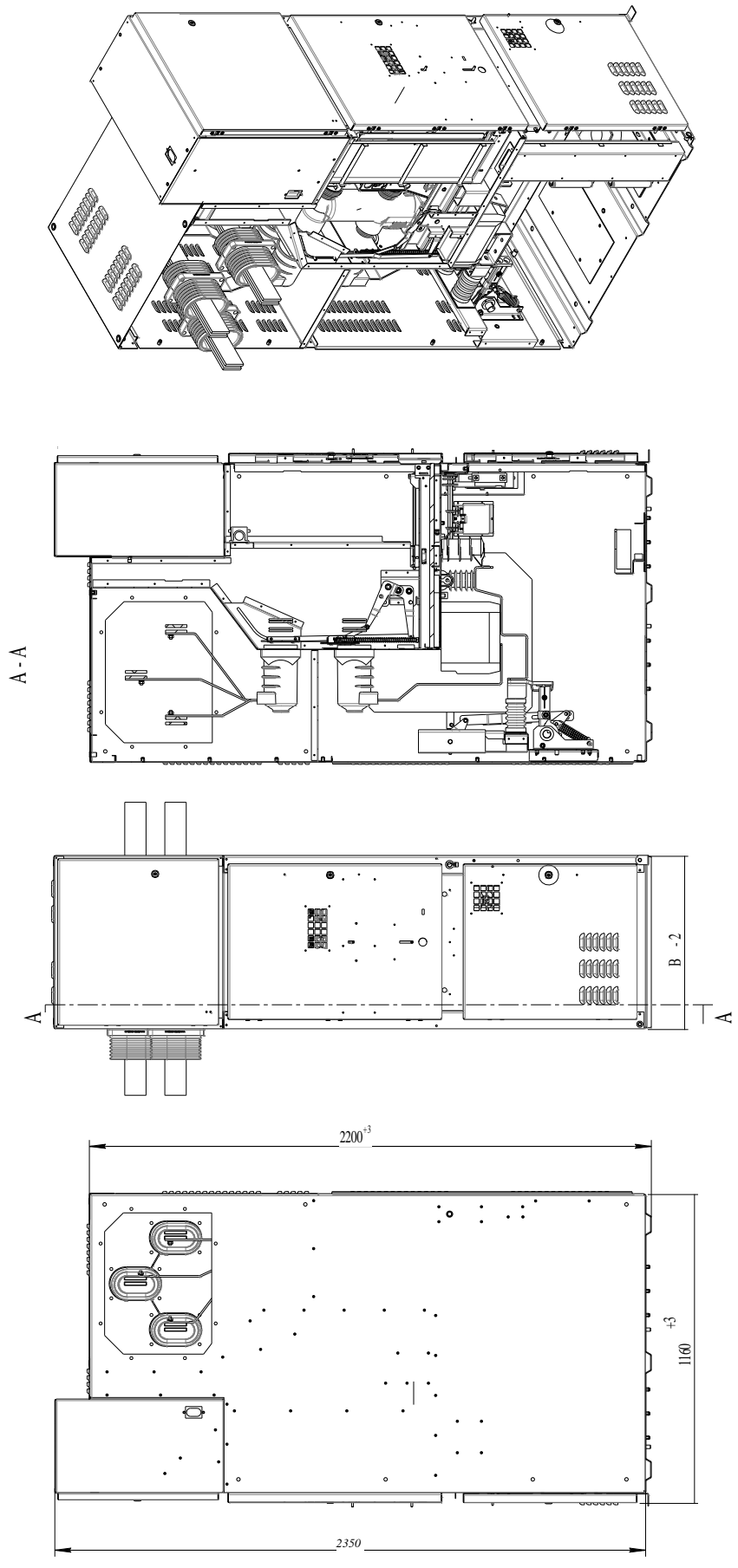
| | | | | | | | |
|---------------|---|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|------|
| Перв. примен. | <p>Примечание – Степень защиты соответствует состоянию КРУ при закрытых дверях шкафов и релейных отсеков. По требованию степень защиты может быть любой по ГОСТ 14254.</p> <p>2.2.2 Шкафы КРУ выполняются по типовым схемам главных цепей, указанным в приложении А и по типовым заводским схемам вспомогательных цепей, разработанным на основании согласованных с заводом типовых заданий. Типовые схемы главных цепей могут корректироваться по требованию заказчика.</p> <p>2.2.3 Общий вид и габаритные размеры шкафов модификации КВ-02-М2 показаны в приложении Б.</p> | | | | | | |
| | Справ. № | | | | | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | | |
| | Изм | | | | | | Лист |
| | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ | | Лист |
| | | | | | | | 9 |

| | | | | | |
|-------------------|--|------------|-------|------|------|
| Перв. примен. | 3 Состав изделия | | | | |
| | <p>3.1 В состав КРУ входят шкафы с коммутационными аппаратами, приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также с аппаратурой управления, сигнализации, сборными и соединительными шинами и другими вспомогательными устройствами. Шкафы изготавливаются в соответствии со схемой электрической соединений главных и вспомогательных цепей в соответствии с заказом по ТУ 3414-001-43229919-2014.</p> <p>3.2 Шкафы КРУ представляют собой отдельные конструктивные законченные элементы.</p> <p>3.3 В состав КРУ могут входить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шинные мосты между двумя рядами шкафов КРУ, расположенных в одном помещении; – шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства; – навесные релейные отсеки с аппаратурой питания и секционирования шинок вспомогательных цепей, с устройствами АЧР, центральной сигнализации, автоматики обогрева релейных шкафов, с групповой защитой от замыкания на землю. – демонтированные на период транспортирования узлы и детали; – монтажные материалы, принадлежности и запасные части. | | | | |
| Справ. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № дцйл. | | | | | |
| | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | 10 |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | |

| | | | | | | |
|---------------|---|------------|-------|------|-------------------|------|
| Перв. примен. | 4 Устройство и работа шкафов КРУ | | | | | |
| | <p>4.11.1 Шкафы КРУ модификации КВ-02-М2 всех типов и исполнений представлены на рисунках 1 – 8.</p> <p>4.11.2 Конструкция шкафов представляет собой сборный на заклепках корпус из листового и профильного железа. Для улучшения теплового режима работы аппаратуры фасадная дверь, задняя стенка и верхние крышки отсеков снабжены вентиляционными отверстиями. Дно шкафа - сплошное с отверстиями для ввода силовых и контрольных кабелей. Внутренняя часть шкафа разделена на отсеки (рисунок 1).</p> <p>4.11.3 В настоящем разделе технического описания рассмотрены конструкции шкафов с выключателем (рисунок 2), трансформаторами напряжения (рисунок 3), с секционным разъединителем (рисунок 4), с секционным выключателем (рисунок 5), ввода (рисунок 6), отходящей линии (рисунок 7), с трансформатором собственных нужд (рисунок 8) и некоторые их варианты, включенные в сетку схем главных цепей (см. приложение А).</p> | | | | | |
| Справ. № | | | | | | |
| | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | 11 |

Справ. № *Перв. примен.*

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



| Номинальный ток, А | Размер В, мм |
|--------------------|----------------|
| До 1250 и включит. | 650 (750), 800 |
| 1600; 2000 | 800 |
| 2500; 3150 | 1000 |

Рисунок 1а – Шкаф КРУ модификации KV-02-M2 исполнения 01 одностороннего обслуживания

Изм/Лист № докумен. *Подп.* *Дата*

ПЭП.670221.008 РЭ

Лист
12

Справ. №

Перв. примен.

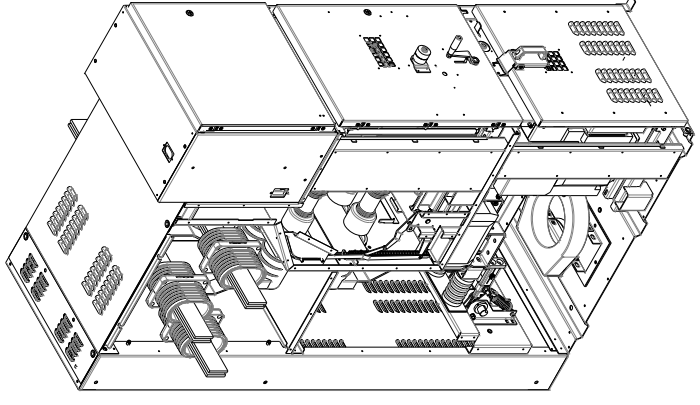
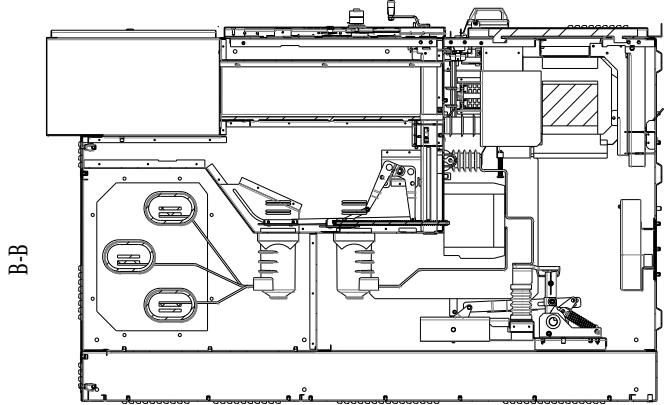
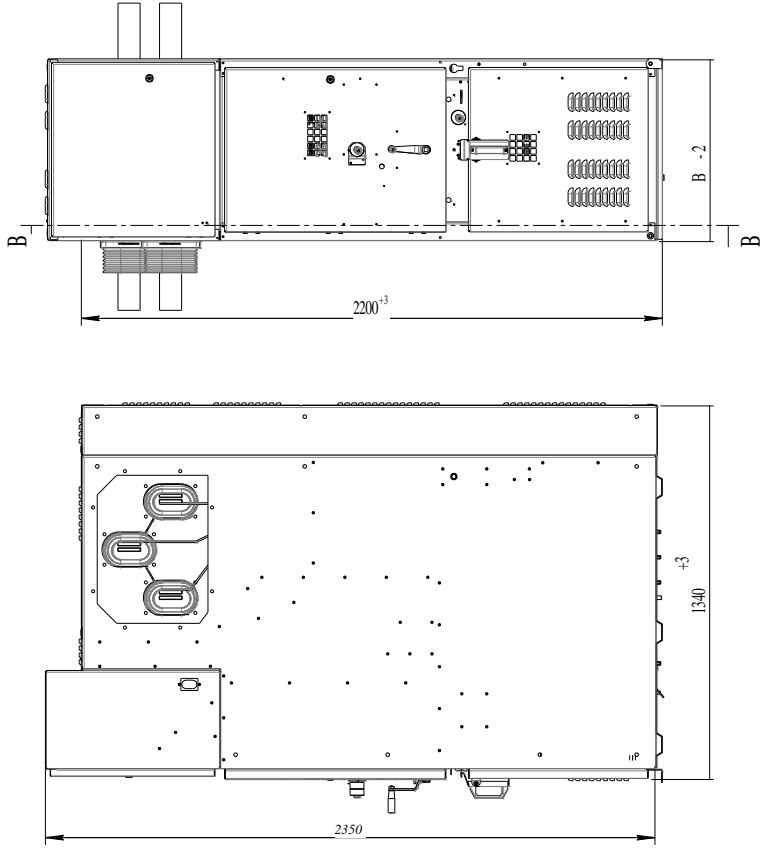
Подп. и дата

Инв. № дробл.

Взам инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



| Номинальный ток, А | Размер В, мм |
|--------------------|----------------|
| До 1250 и включит. | 650 (750), 800 |
| 1600, 2000 | 800 |
| 2500; 3150 | 1000 |

Рисунок 1б – Шкаф КРУ модификации КВ-02-М2 исполнения 02 двухстороннего обслуживания

Изм/Лист № докумен. Подп. Дата

ПЭП.670221.008 РЭ

Лист 13

Перв. измен.

Справ. №

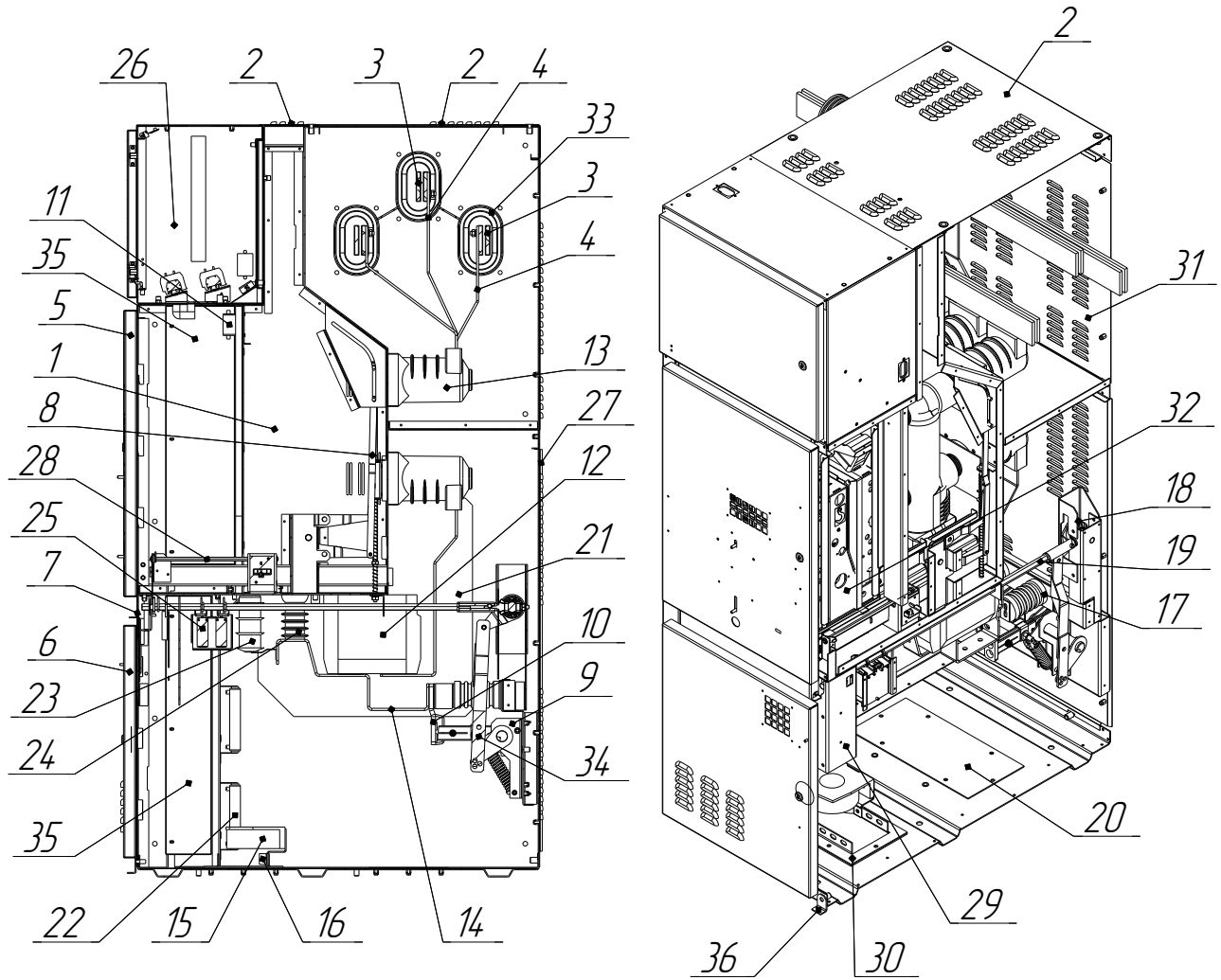
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Выкатной элемент условно не изображен

1. Каркас; 2. Клапан дуговой защиты; 3. Сборная шина; 4. Шинный спуск; 5. Дверь отсека выкатного элемента; 6. Дверь кабельного отсека; 7. Перегородка съемная; 8. Механизм шторочный; 9. Вал заземления; 10. Нож заземления; 11. Разъем стационарный; 12. Трансформатор тока типа Т/10-10 М1В; 13. Изолятор проходной типа "Бошмак"; 14. Шина подключения отходящих (вводных) кабелей; 15. Трансформатор тока нулевой последовательности; 16. Скоба зажимная; 17. Изолятор опорный; 18. Коническая передача механизма привода вала заземления; 19. Вал привода заземления; 20. Заглушка; 21. Перегородка; 22. Элементы обогрева (резисторы); 23. Ограничители перенапряжения типа ОПН; 24. Резистивный элемент индикатора напряжения; 25. Блок-контакты состояния вала заземления; 26. Шкаф релейный; 27. Клапан дуговой защиты кабельного отсека; 28. Механизм длокировки выкатного элемента; 29. Механизм длокировки привода вала заземления; 30. Рамка крепления трансформаторов тока НП; 31. Стенка задняя отсека сборных шин (съемная); 32. Выкатной элемент с вакуумным выключателем VF-12; 33. Изолятор проходной; 34. Тяга привода вала заземления; 35. Крышка корпуса вторичных соединений; 36. Шина заземления.

Рисунок 2 – Шкаф шинного ввода с выключателем
(отходящая линия)

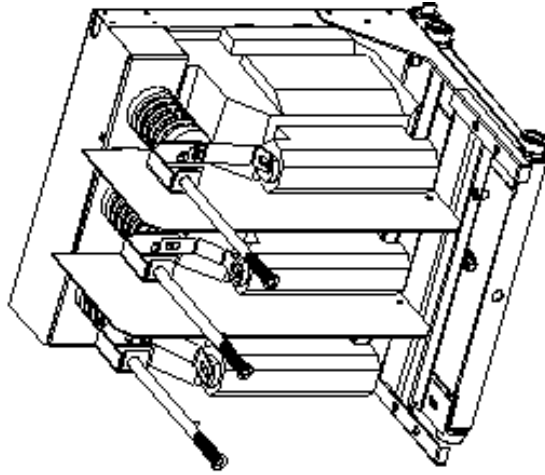
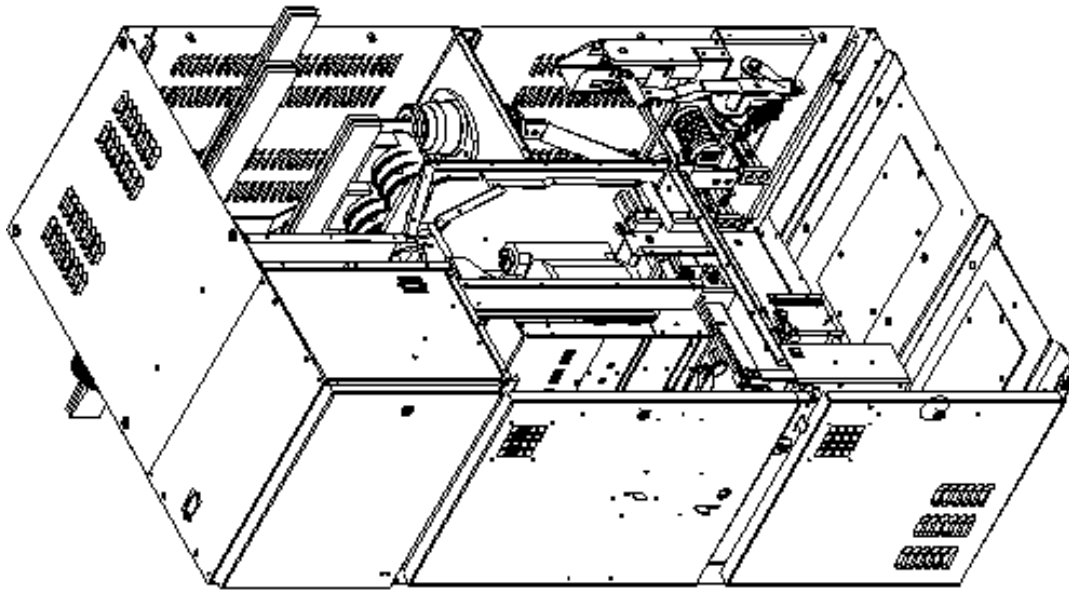
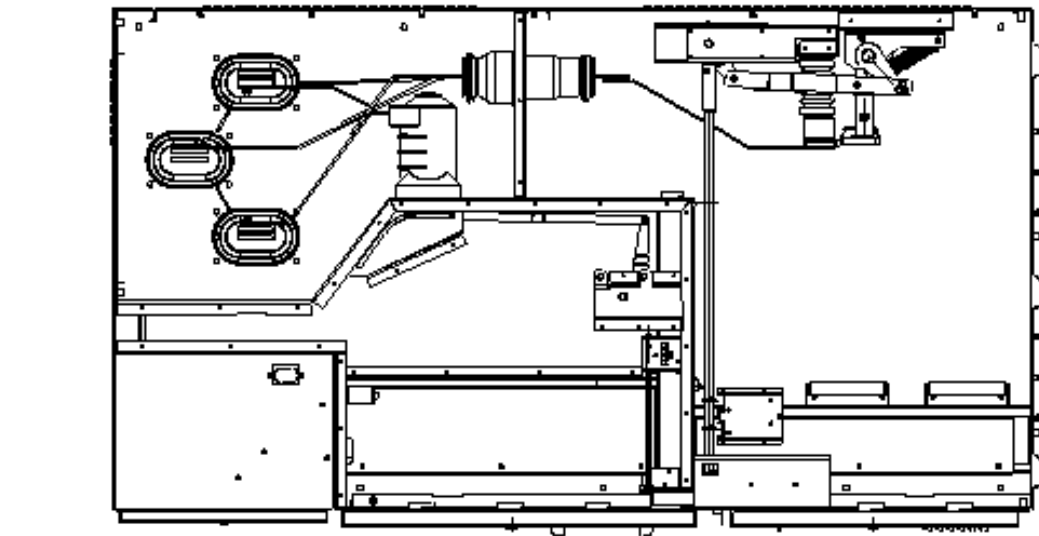
| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
|------|------|------------|-------|------|

ПЭП.670221.008 РЭ

Лист

14

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|---------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Справ. № | Перв. примен. |
| | | | | | | |



Выкатной элемент условно не изображен

Рисунок 3 – Шкаф с трансформаторами напряжения

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ПЭП.670221.008 РЭ

Справ. №

Перв. примен.

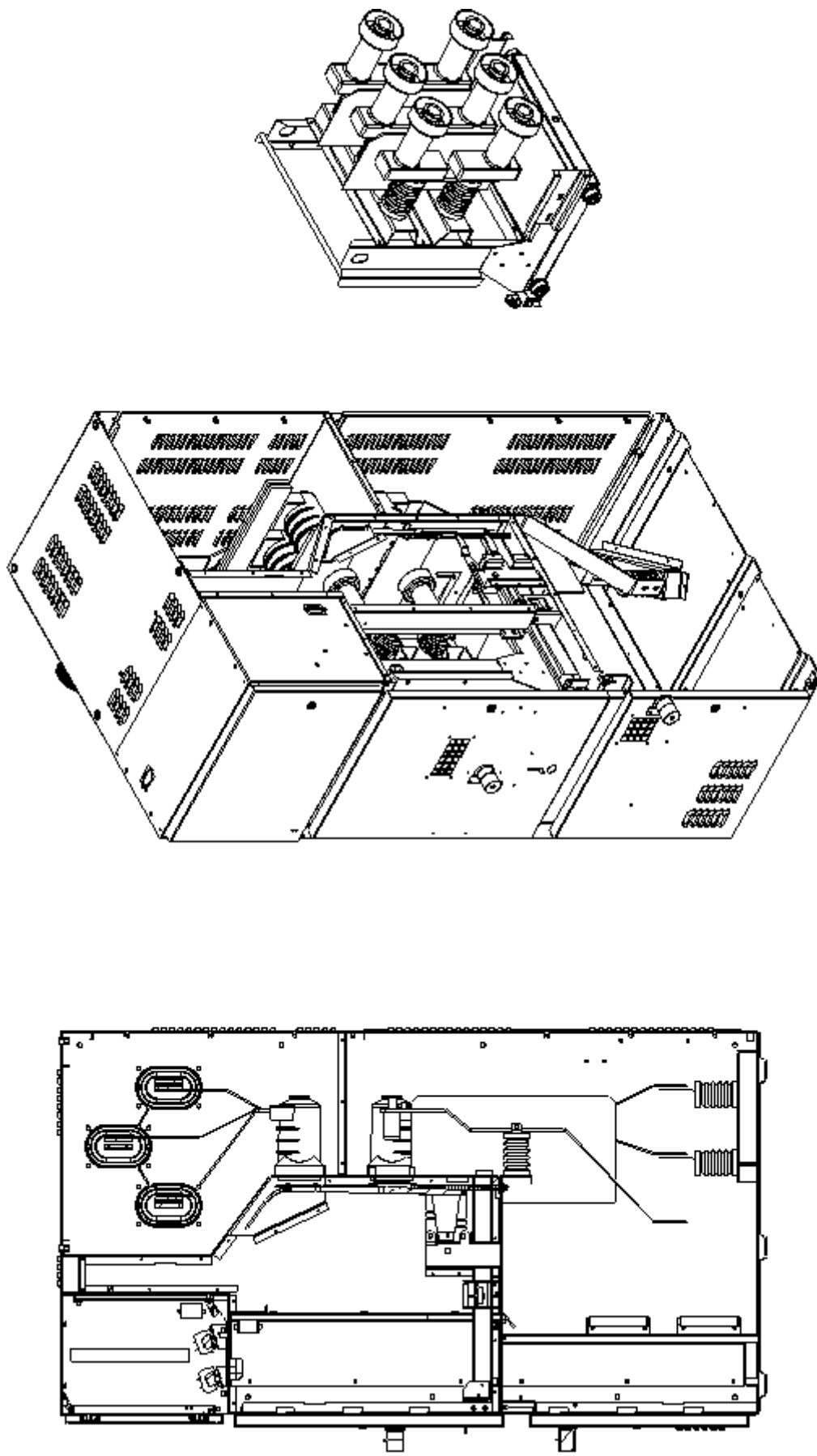
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Выкатной элемент условно не изображен

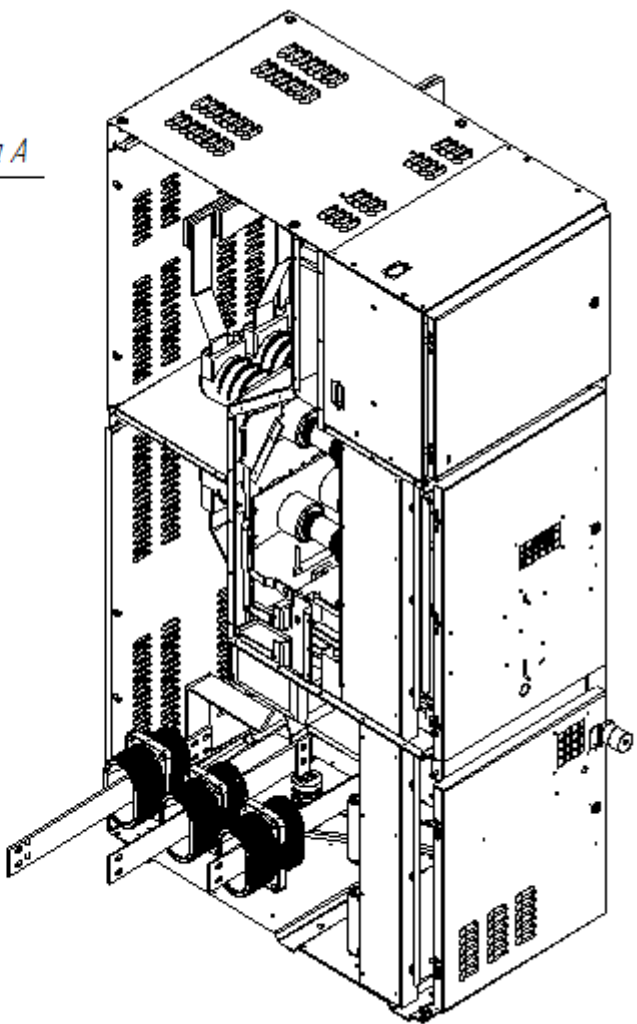
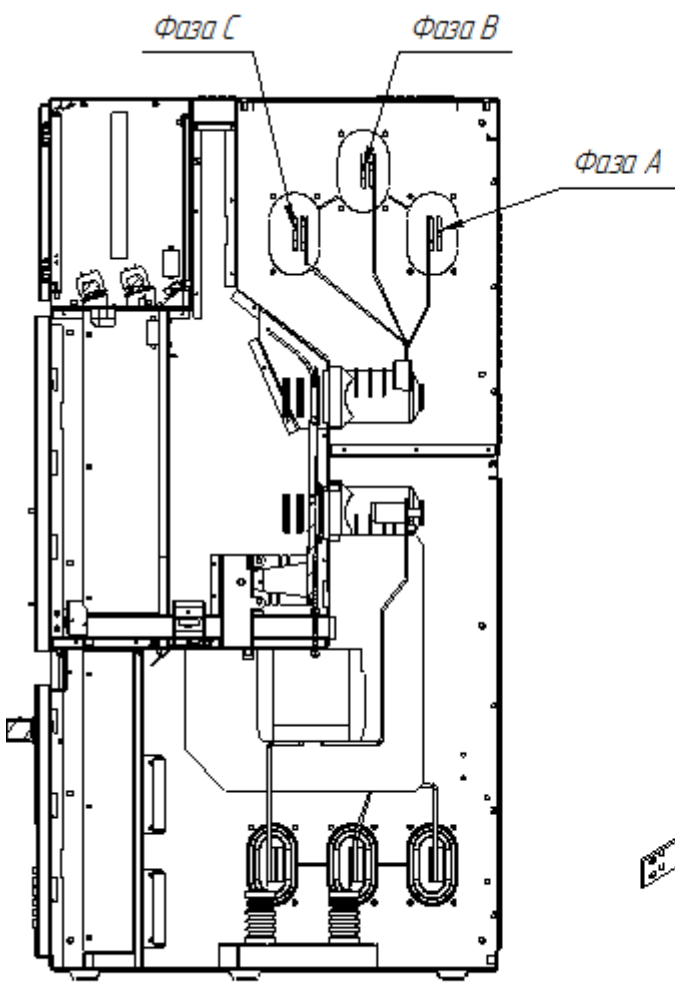
Рисунок 4 – Шкаф с секционным разъединителем

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ПЭП.670221.008 РЭ

Перв. примен.
Справ. №

Подп. и дата
Инв. № дробл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Выкатной элемент условно не изображен

Рисунок 5 – Шкаф с секционным выключателем

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ПЭП.670221.008 РЭ

Справ. №

Перв. примен.

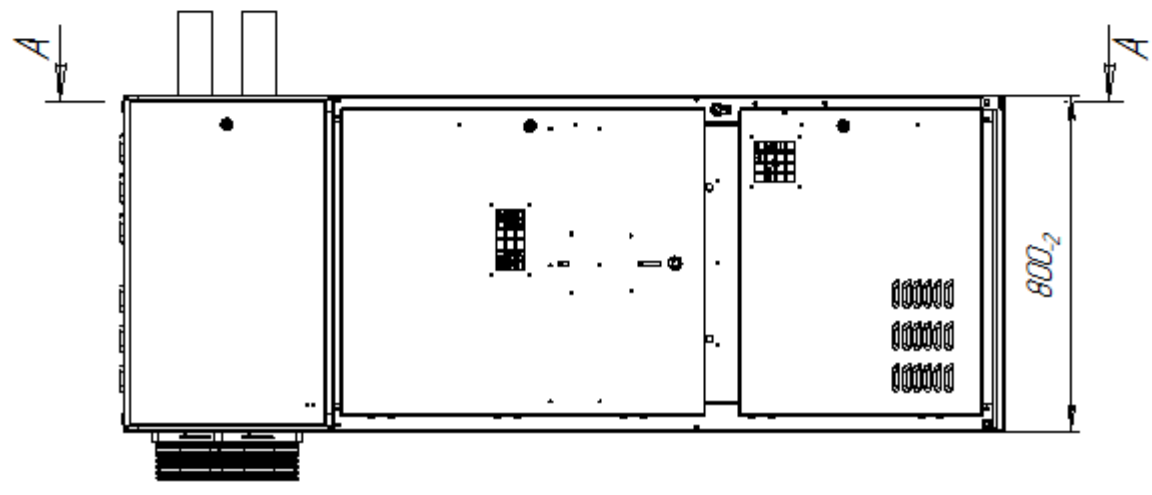
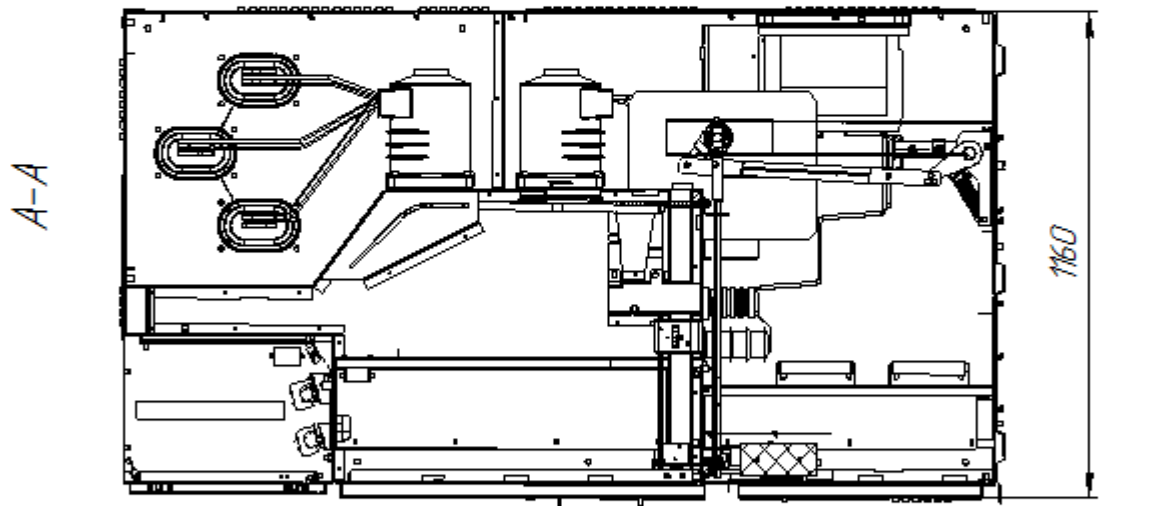
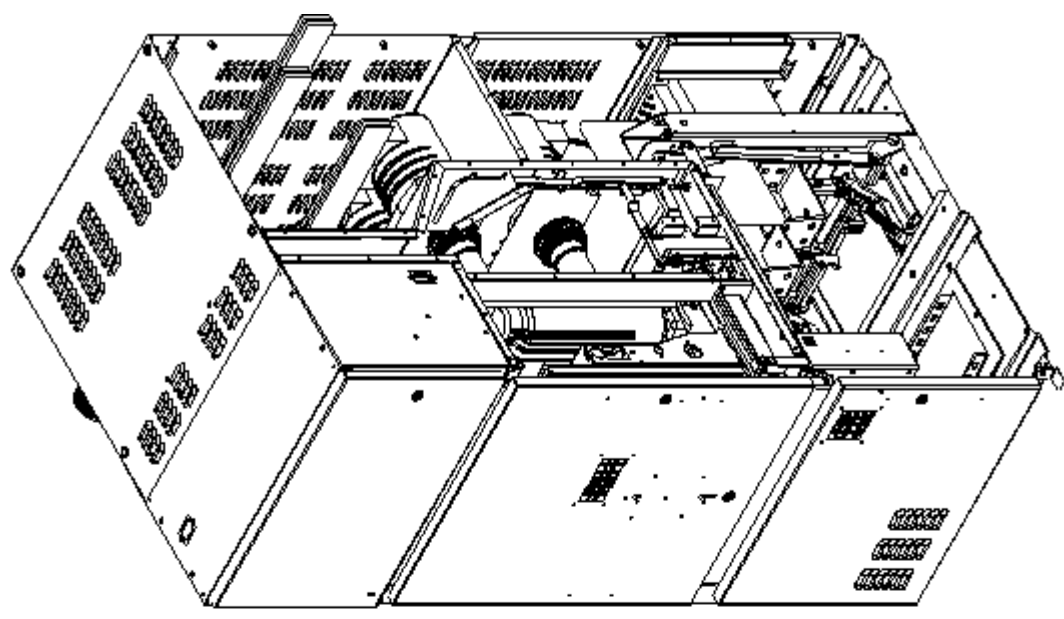
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Выкатной элемент условно не изображен

Рисунок 6 – Шкаф ввода

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
|------|------|------------|-------|------|

ПЭП.670221.008 РЭ

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|---------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Справ. № | Перв. примен. |
| | | | | | | |

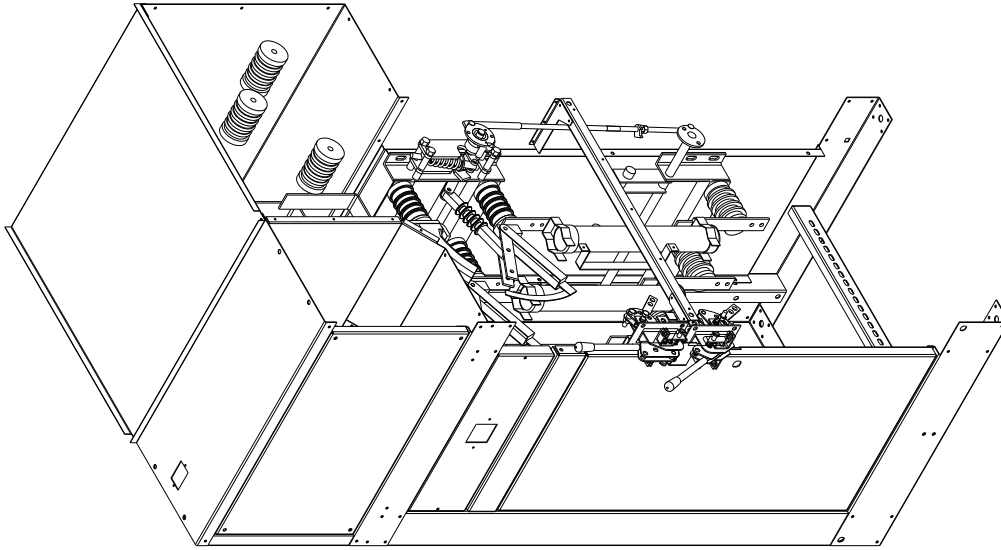
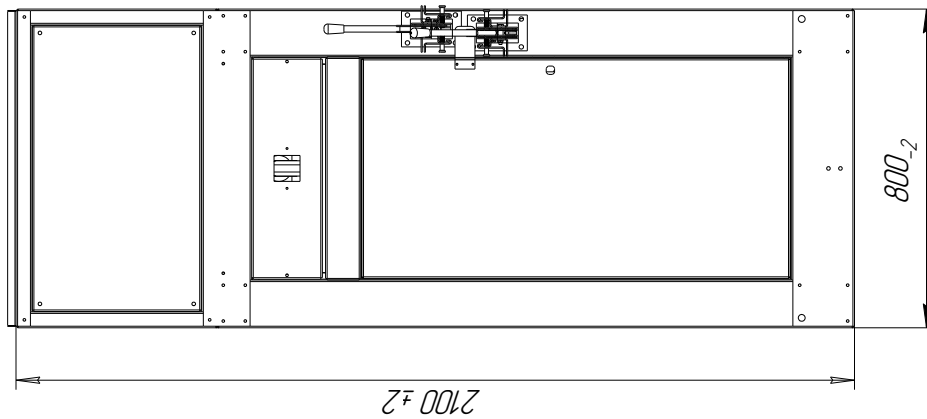
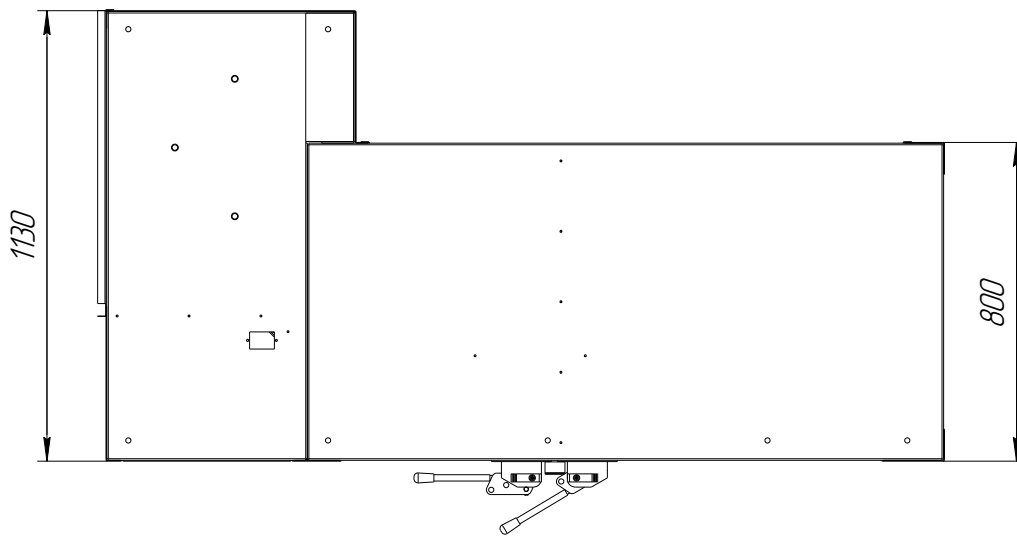


Рисунок 7 – Шкаф отходящей линии с выключателем ВНА

| | | | | | | |
|------|------|------------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | 19 |

Справ. №

Перв. измен.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

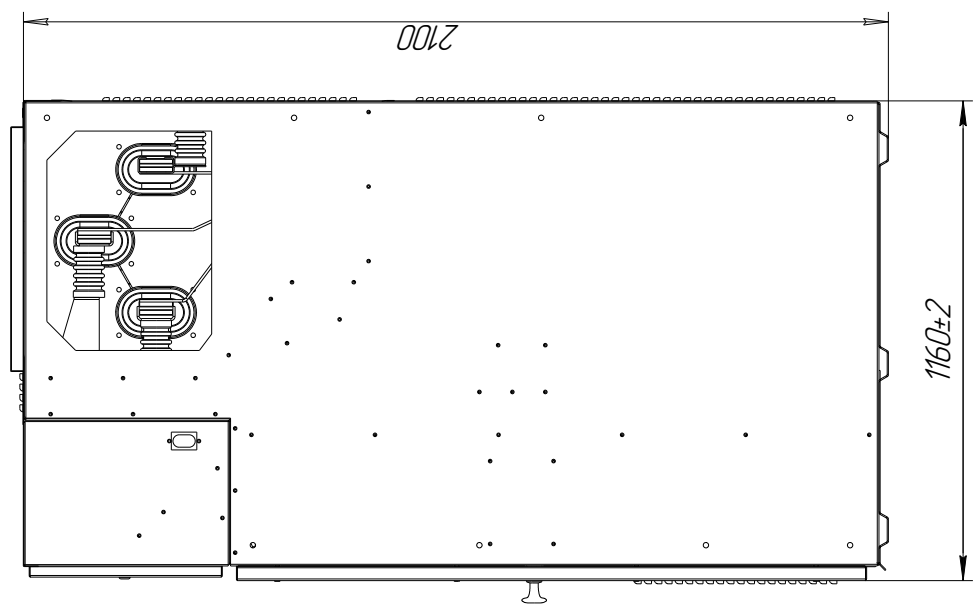
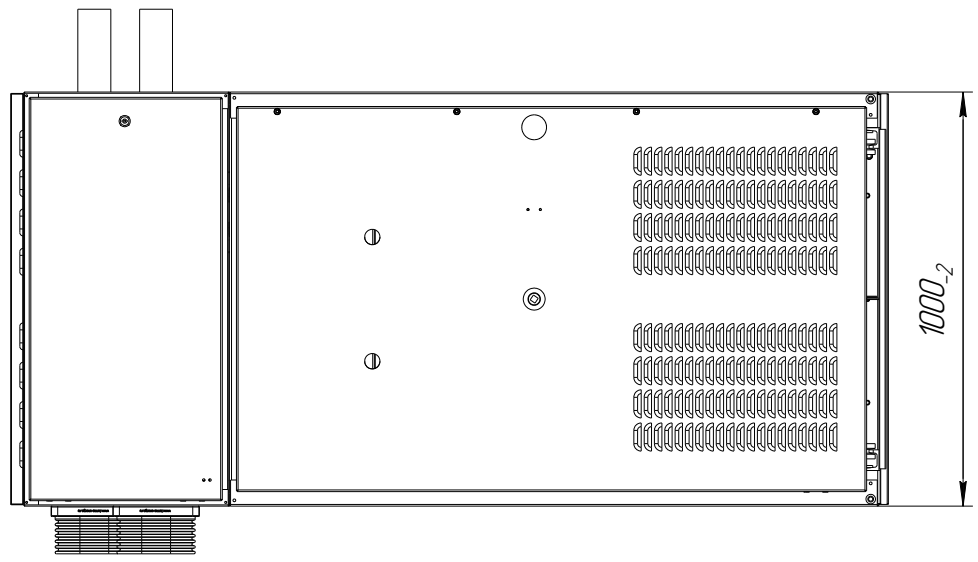
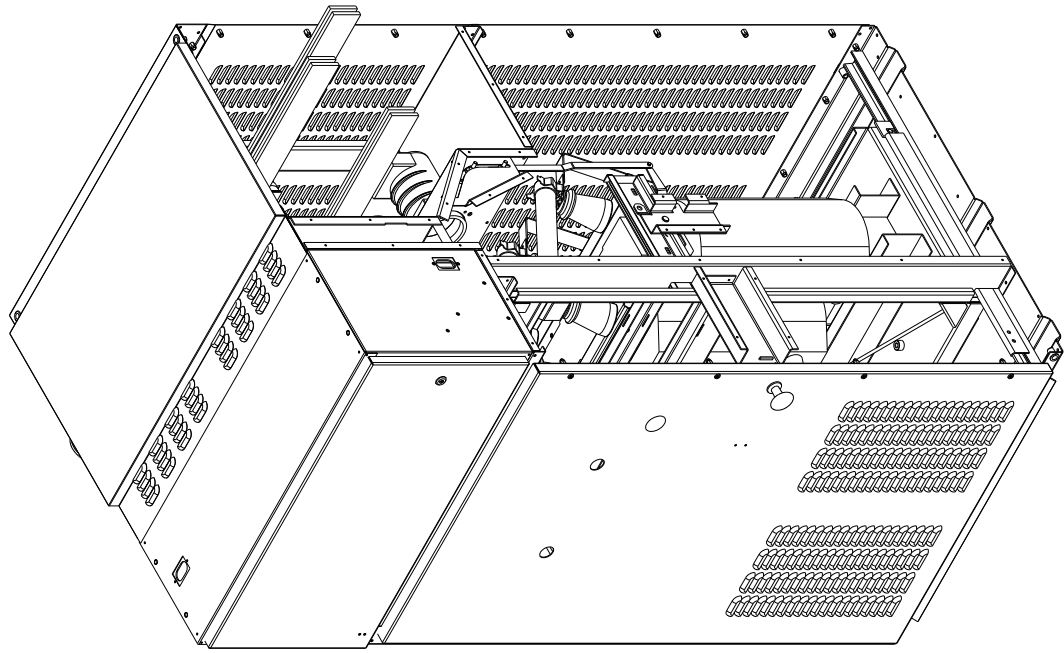
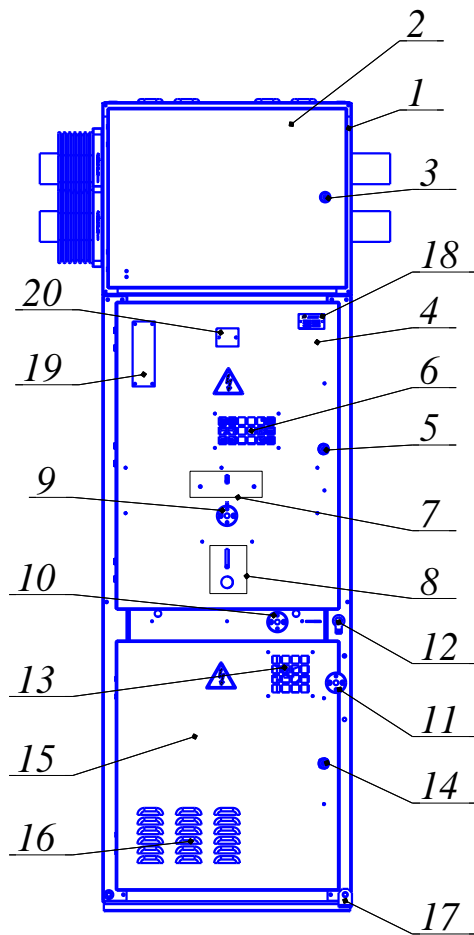


Рисунок 8 – Шкаф с трансформатором собственных нужд

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
|------|------|------------|-------|------|

ПЭП.670221.008 РЭ



1. Шкаф релейный; 2. Дверь релейного отсека (аппаратура не указана); 3. Замок релейного шкафа; 4. Дверь отсека выкатного элемента; 5. Замок двери отсека выкатного элемента; 6. Окно смотровое двери выкатного элемента; 7. Отверстия для аварийного включения/выключения выключателя со шторкой; 8. Отверстия для рукоятки оперирования выкатным элементом; 9. Электромагнитная блокировка оперирования шторкой гнезда управления выкатным элементом; 10. Электромагнитная блокировка оперирования шторкой гнезда управления привода вала заземления; 11. Электромагнитная блокировка оперирования защепом замка двери кабельного отсека; 12. Гнездо оперирования заземлителем; 13. Окно смотровое двери кабельного отсека; 14. Замок двери кабельного отсека; 15. Дверь кабельного отсека; 16. Жалюзи вентиляционные; 17. Шинка заземления; 18. Табличка фирменная; 19. Табличка с однолинейной схемой; 20. Табличка с порядковым номером шкафа КРУ.

Рисунок 9 – Лицевая панель КРУ

4.4 На рисунке 9 показана лицевая панель КРУ.

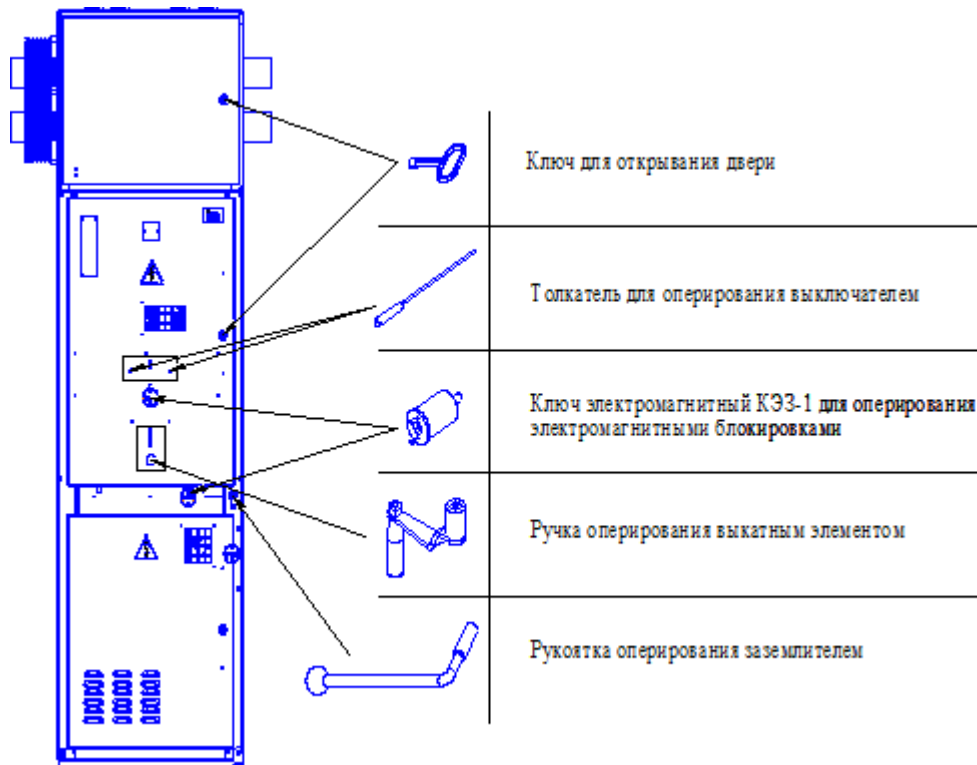


Рисунок 10 – Принадлежности КРУ

| | | | | | | | |
|---------------|--|------------|-------|------|--|-------------------|------|
| Перв. примен. | <p>4.5 Корпус шкафа 1 (рисунок 2) и перегородки изготовлены из листовой оцинкованной стали толщиной 2 мм. Применение в изготовлении шкафа болтовых и клепаных соединений с применением усиленных заклепок позволяет повысить механическую прочность при эксплуатации, транспортировке и монтаже; усилить антикоррозийную способность за счет малого количества сварных соединений; обеспечить удобство ремонта, легкий доступ к отсекам.</p> <p>4.6 Шкаф устанавливается на закладных основаниях, которые укладываются в строительные конструкции распределительного устройства.</p> | | | | | Справ. № | |
| | <p>4.7 Отсек сборных шин</p> <p>4.7.1 Отсек сборных шин предназначен для размещения сборных шин, объединяющих главные цепи всех шкафов КРУ в единую электрическую схему главной цепи распределительного устройства.</p> <p>4.7.2 Для облегчения теплового режима и снижения динамических усилий применяется несколько систем сборных шин. В зависимости от величины номинального тока система сборных шин может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 x 10 x 80 мм на номинальный ток до 1600 А; – 2 x 10 x 80 мм на номинальные токи 2000 и 2500 А; – 3 x 10 x 80 мм на номинальный ток 3150 А. <p>4.7.3 В отсеке размещены спуски, отходящие от сборных шин к установленному в шкафу КРУ оборудованию. Сечение спусков выбирается в зависимости от номинального тока главной цепи.</p> <p>4.7.4 В отсеке сборных шин Б (рисунок 1) расположены (рисунок 2) сборные шины 3, шинные спуски 4 и проходные изоляторы 13 и 33. На крыше каркаса расположен клапан дуговой защиты 2 с жалюзи, который служит для сбрасывания избыточного давления при КЗ, в этом случае происходит срабатывание фототиристора или оптоволоконного датчика, которые реагируют на вспышку, возникающую при горении дуги. Сброс избыточного давления из кабельного отсека происходит по специальному каналу, расположенному за отсеком сборных шин.</p> <p>4.7.5 Сборные шины 3 имеют прямоугольное сечение с закругленными краями, изготовлены из меди и проложены частями из шкафа в шкаф. Для более высоких номинальных токов (3150 А) сборные шины имеют D-образное сечение. В зависимости от величины тока применяют одинарные или сдвоенные шины. Подсоединение к сборным шинам осуществляется при помощи плоских шинных спусков 4.</p> <p>4.7.6 Шкафы в части изоляции шин изготавливаются в двух исполнениях: с изолированными шинами, с неизолированными шинами.</p> | | | | | Подп. и дата | |
| | | | | | | Инв. № дубл. | |
| | | | | | | Взам. инв. № | |
| | | | | | | Подп. и дата | |
| | | | | | | Инв. № подл. | |
| | | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| | Изм/Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | | 22 |

| | | | | | |
|-------------------|---|------------|-------|------|--------------|
| Перв. примен. | 4.8 Отсек выкатного элемента | | | | Справ. № |
| | <p>4.8.1 Отсек выкатного элемента В (рисунок 1) предназначен для размещения в нем выкатного элемента КРУ. На задней стенке установлены шесть проходных изоляторов 13 (рисунок 2) с внутренними неподвижными контактами, которые образуют контактные системы вместе с токоведущими стержнями, являющимися частью главной цепи выкатного элемента. На листе имеются разрезы, служащие для исключения индукционных токов, возникающих при протекании тока главной цепи.</p> <p>4.8.2 Вдоль боковых стенок отсека установлены два направляющих швеллера, по которым происходит перемещение выкатного элемента 3 (рисунок 2). Оперирование выкатным элементом осуществляется вручную съемной рукояткой оперирования выкатным элементом (рисунок 10).</p> <p>4.8.3 Для исключения возможности прикосновения к токоведущим частям, находящимся под высоким напряжением, во время проведения регламентных работ отсек выкатного элемента оборудован шторочным механизмом 8 (рисунок 2), закрывающим проходные изоляторы 13 (рисунок 2).</p> <p>4.8.4 Работа шторочного механизма, а именно открывание/закрывание шторок, происходит автоматически при переводе выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно. В закрытом положении шторочный механизм может быть заблокирован навесным замком.</p> | | | | |
| Подп. и дата | 4.9 Кабельный отсек | | | | Инв. № дцйл. |
| | <p>4.9.1 Кабельный отсек Г (рисунок 1) предназначен для размещения следующих элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – трансформаторов напряжения; – заземлителя с приводом; – трансформаторов тока; – трансформаторов тока нулевой последовательности; – ограничителей перенапряжений; – кабельных присоединений; – опорных изоляторов с емкостными делителями. <p>4.9.2 В отсеке на опорных изоляторах установлены шины 14 (рисунок 2) для кабельных присоединений.</p> <p>4.9.3 Днище отсека оборудовано хомутами для крепления силовых кабелей и кронштейнами для установки трансформаторов тока нулевой последовательности 15 (рисунок 2).</p> | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | Подп. и дата |
| Инв. № подл. | | | | | Инв. № подл. |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | 23 |

4.9.4 В отсеке предусмотрен антиконденсатный нагревательный элемент (резисторы) 22 (рисунок 2) .

4.9.5 Отсек оборудован дверью 6 (рисунок 2) с механизмом запираания, аналогичным по конструкции двери отсека выкатного элемента.

4.10 Релейный отсек

4.10.1 Релейный отсек (рисунок 1) представляет собой отдельный шкаф (рисунок 11) с дверью 2 на лицевой стороне, в котором располагаются клеммные ряды 3 и 4, реле, блоки цифровых защит и другое оборудование вторичных цепей.

4.10.2 Реле, автоматические выключатели, низковольтные предохранители и другие устройства внутри модуля крепятся на DIN-рейках на задней стенке или на съемной панели 5, что облегчает монтаж или замену этих элементов. Клеммные ряды расположены на днище шкафа.

4.10.3 Релейный отсек может быть оснащен дополнительной поворотной панелью на петлях для крепления оборудования вторичных цепей, которая фиксируется четырехгранным штифтовым ключом.

4.10.4 Связь вспомогательных цепей с цепями выкатных элементов осуществляется с помощью штепсельного разъема вторичных цепей и проводов, проложенных в гибком шланге.

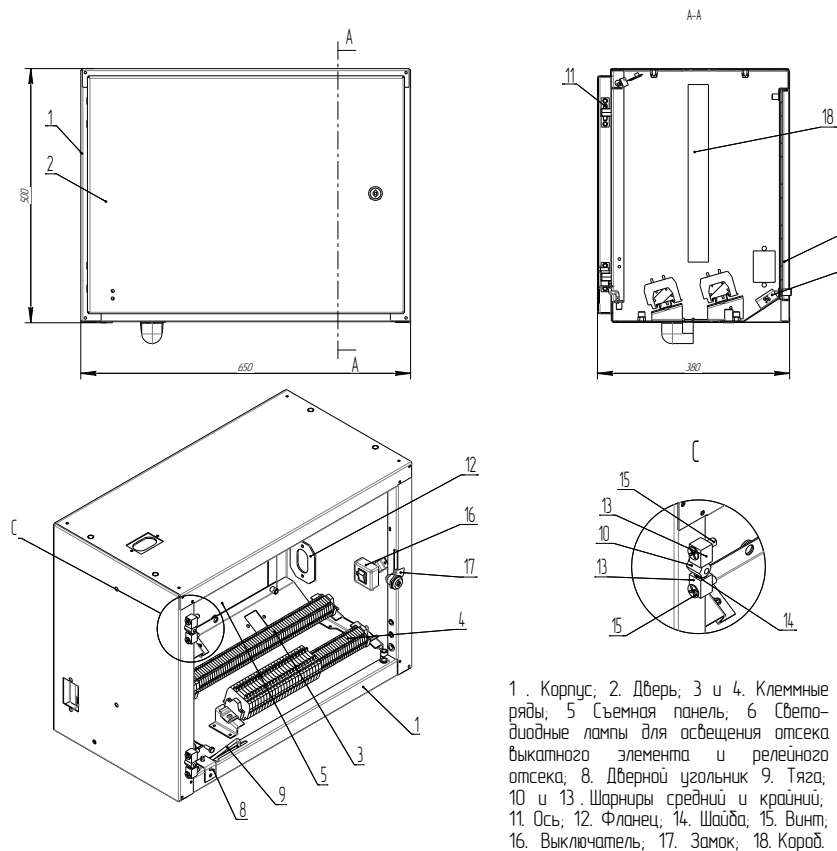
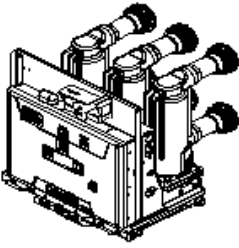
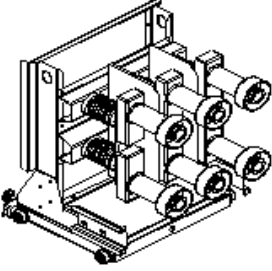
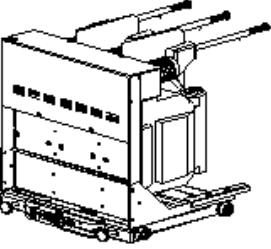
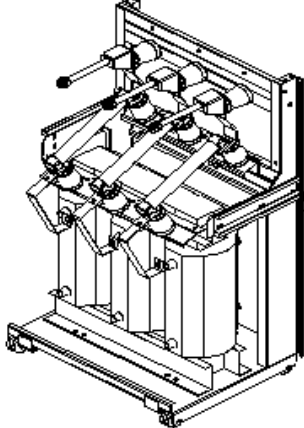


Рисунок 11 – Релейный шкаф

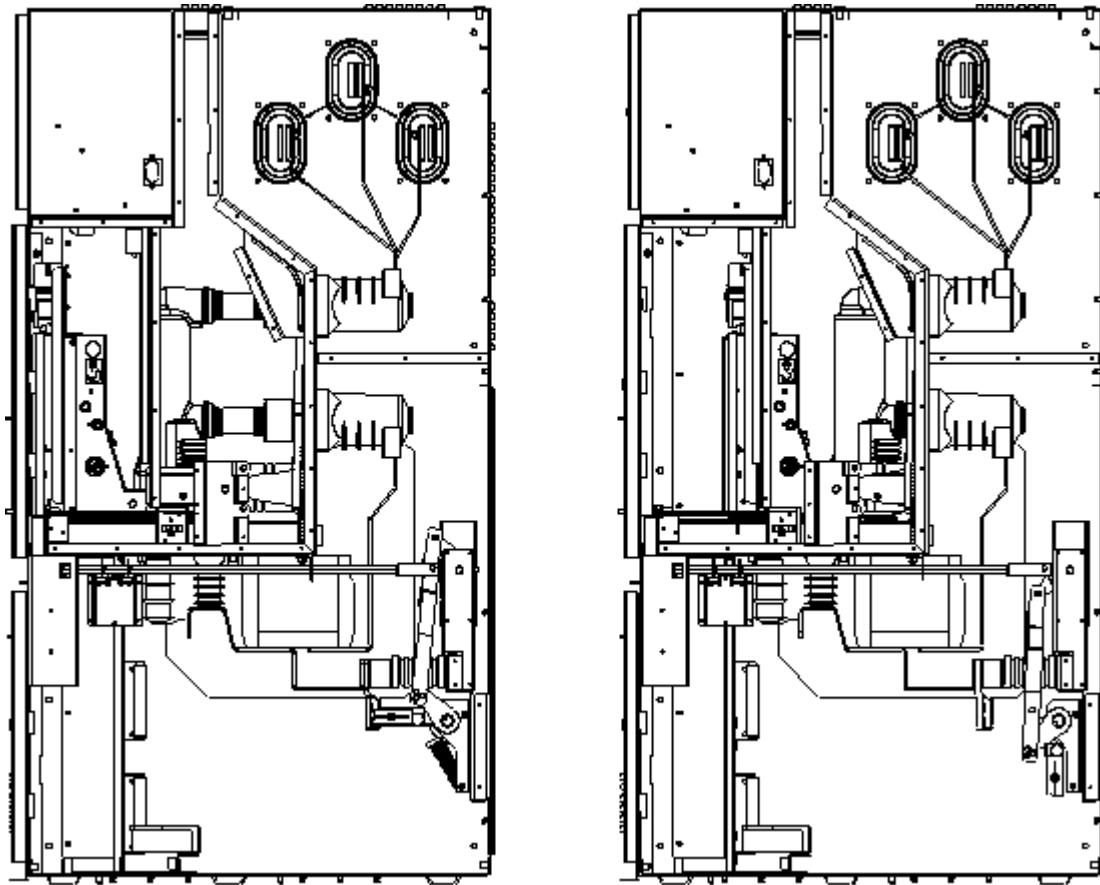
| | |
|---------------|---|
| Перв. примен. | <p>4.10.5 Электрическая связь между релейными шкафами разных шкафов КРУ выполнена по шинкам оперативных цепей через отверстия в крыше релейного шкафа и контрольными кабелями через кабельные каналы на крыше шкафов КРУ.</p> <p>4.10.6 На двери релейного шкафа устанавливаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ключи и кнопки управления электрооборудованием; – сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит; – цифровые или аналоговые электроизмерительные приборы; – блок релейной защиты или дисплей блока релейной защиты. <p>4.10.7 В шкафу имеется антиконденсатный нагревательный элемент с автоматическим управлением от термостата, датчик дуговой защиты и розетка. Также в шкафу предусмотрено освещение релейного отсека и отсека выкатного элемента напряжением 12 В.</p> |
| Справ. № | <p>4.11 Описание и работа составных частей.</p> <p>4.11.1 Выкатной элемент</p> <p>4.11.1.1 Выкатной элемент представляет собой тележку аппаратную, на которой в зависимости от функционального назначения шкафа КРУ может быть установлено различное оборудование (рисунок 12).</p> |

| | | |
|---------------|--|--|
| Подп. и дата |  <p>Выкатной элемент с вакуумным выключателем VF12</p> |  <p>Выкатной элемент с секционным разъединителем</p> |
| Инв. № дробл. |  <p>Выкатной элемент с трансформаторами напряжения типа ЗНО/HP-ЭК-10 М1</p> |  <p>Выкатной элемент с трансформатором собственных нужд типа Т/LS-63</p> |
| Взам. инв. № | Рисунок 12 – Выкатные элементы | |
| Подп. и дата | | |
| Инв. № подл. | | |

| | | | | | | |
|--------------|----------|------------|-------|------|-------------------|------------|
| Инв. № подл. | Изм/Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист 25 |
|--------------|----------|------------|-------|------|-------------------|------------|

4.11.1.2 Выкатной элемент может занимать три положения в отсеке:

- рабочее (рисунок 13 б, шторочный механизм открыт, контакты главной цепи КРУ и выкатного элемента соединены, заход ламельных контактов в неподвижные контакты не менее 15 мм);
- промежуточное;
- контрольное (рисунок 13 а, шторочный механизм закрыт, контакты главной цепи КРУ и выкатного элемента разъединены).



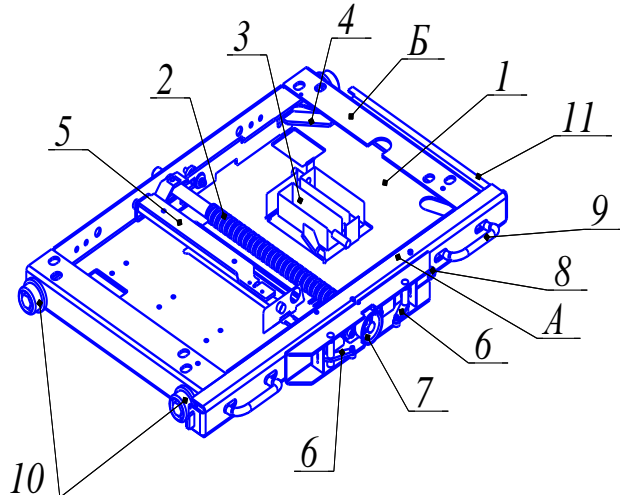
а) контрольное

б) рабочее

Рисунок 13 – Положения выкатных элементов

4.11.2 Тележка аппаратная

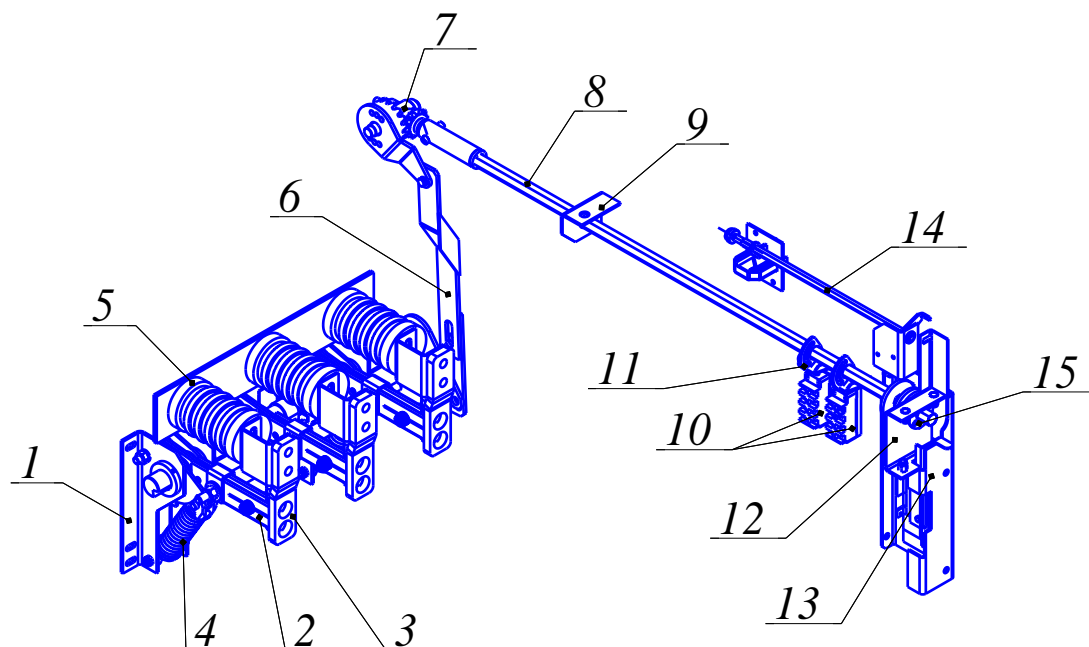
4.11.2.1 Тележка аппаратная (рисунок 14) состоит из подвижной части Б, на которой установлено оборудование, и неподвижной А, являющейся опорой винтового механизма привода подвижной части. Перемещение подвижной части относительно неподвижной осуществляется посредством винта 2 при помощи съемной рукоятки оперирования выкатным элементом (рисунок 10), которая устанавливается в гнездо 7, расположенное на неподвижной части Б.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------|-------|------------|-------|------|--|--|--|--|--|
| Перв. примен. |  <p data-bbox="869 235 1308 302">А - Стационарная (неподвижная) часть; Б - Подвижная часть.</p> <p data-bbox="869 336 1452 627">1. Основание тележки; 2. Винт ходовой; 3. Блок-контакты состояния; 4. Шток блокировки ходового винта аппаратной тележки; 5. Механизм блокировки оперирования выключателем; 6. Блокировка перемещения выкатного элемента; 7. Гнездо для установки рукоятки вката; 8. Зацеп двери отсека выкатного элемента; 9. Ручка вката и фиксации стационарной части; 10. Колеса; 11. Блокировочная планка заземлителя.</p> | | | | | | | | | | |
| Справ. № | <p data-bbox="598 660 1149 705" style="text-align: center;">Рисунок 14 – Тележка аппаратная</p> <p data-bbox="151 728 1508 1064">4.11.2.2 Подвижная часть представляет собой основание 1 из оцинкованной стали с четырьмя металлическими колесами с ребрами 10. На правой боковой стороне подвижной части установлена блокировочная планка заземлителя 11, которая управляет работой блокировки включения заземлителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения, установленной на стенке отсека выкатного элемента. На основании установлены блок-контакты 3 и механизм блокировки оперирования выключателем 5.</p> <p data-bbox="151 1075 1508 1209">На левой и правой стенке выкатного элемента установлены две скобы, которые при перемещении выкатного элемента воздействуют на ролики што-рочного механизма, автоматически открывая или закрывая шторочный механизм.</p> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | <p data-bbox="151 1220 1508 1803">4.11.2.3 Неподвижная часть тележки аппаратной в режиме нормальной эксплуатации удерживается относительно корпуса шкафа КРУ при помощи двух торцевых фиксаторов с ручками 9. Фиксация происходит при выдвигении ручек в стороны от центра тележки аппаратной, при этом, пластины торцевых фиксаторов вводятся в вырезы на корпусе шкафа КРУ, чем обеспечивается двусторонний упор для винтового механизма. Фиксаторы оборудованы пружинами, удерживающими их в выдвинутом положении. Механизм привода устроен таким образом, что перемещение подвижной части Б возможно, только если неподвижная часть А находится в зафиксированном положении (ручки фиксаторов выдвинуты от центра до упора). С другой стороны, конструкцией предусмотрена невозможность освобождения от фиксации неподвижной части при нахождении тележки аппаратной в любом положении, кроме контрольного.</p> <p data-bbox="151 1814 1508 2004">Неподвижная часть А содержит механическую блокировку перемещения выкатного элемента 6, которая препятствует вращению винта механизма привода 2 в случае отсутствия механического воздействия на неё при открытой двери отсека выкатного элемента.</p> | | | | | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | <p data-bbox="869 2094 1284 2139" style="text-align: center;">ПЭП.670221.008 РЭ</p> <table border="1" data-bbox="143 2072 638 2172"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докумен.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|---|------------|-------|------|--------------------------|-----------------------|
| Перв. примен. | <p>4.11.2.4 Дверь отсека выкатного элемента может быть открыта только в контрольном положении выкатного элемента.</p> <p>4.11.2.5 Оперирование силовым выключателем возможно только в рабочем и контрольном положениях выкатного элемента.</p> <p>4.11.3 Сервисная тележка</p> <p>4.11.3.1 Операции установки выкатного элемента в шкаф КРУ и его извлечения должны производиться при помощи сервисной тележки (рисунок 15).</p> | | | | | |
| Справ. № | | | | | | |
| Подп. и дата | <p>а) Направляющая выкатного элемента на ток до 1250 А (съёмный элемент); б) Направляющая выкатного элемента на ток до 2000 А (съёмный элемент).</p> | | | | | |
| Инв. № дубл. | <p>1. Рама вертикальная; 2. Основание; 3. Направляющая выкатного элемента (съёмный элемент); 4. Колесо неповоротное; 5. Колесо поворотное с тормозом; 6. Фиксатор сервисной тележки; 7. Полка для инструментов и приспособлений; 8. Рама верхняя; 9. Винт регулирования высоты; 10. Ручка; 11. Прорези для фиксации выкатного элемента</p> | | | | | |
| Взам. инв. № | <p>Рисунок 15 – Сервисная тележка</p> <p>4.11.3.2 Сервисные тележки имеют несколько исполнений, отличающихся шириной основания, на котором устанавливается выкатной элемент. Для каждого габаритного размера шкафа КРУ по ширине необходимо использовать соответствующую сервисную тележку. Тележка имеет прорези 11 для фиксации выкатного элемента с помощью фиксаторов 6, винт регулировки высоты 9 и колеса с тормозом 5.</p> <p>Сервисная тележка фиксируется к корпусу КРУ с помощью фиксатора 6.</p> | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | <p>ПЭП.670221.008 РЭ</p> | <p>Лист</p> <p>28</p> |

4.11.4 Заземлитель

4.11.4.1 Заземлитель (рисунок 16) класса Е0 представляет собой систему из трех подвижных контактов 2, установленных на общем вращающемся валу управления, который крепится на двух (трех – в шкафах на номинальный ток 2500 А и 3150 А) опорных основаниях из листового металла 1. Неподвижные контакты устанавливаются непосредственно на токопроводящих шинах главной цепи шкафа КРУ.



1. Основание заземлителя ЗРФ; 2. Подвижный контакт; 3. Нож заземления; 4. Пружина силовая быстродействующего механизма замыкания; 5. Изолятор опорный; 6. Тяга; 7. Редуктор конический; 8. Вал привода; 9,12 Направляющие; 10. Блок-контакты; 11. Эксцентрик; 13. Узел механической блокировки заземлителя и двери отсека кабельных присоединений; 14. Узел механической блокировки заземлителя и выкатного элемента; 15. Указатель положения вала привода.

Рисунок 16 – Механизм привода заземлителя

4.11.4.2 Подвижные контакты могут занимать два устойчивых положения, соответствующих включенному и отключенному положениям заземлителя. Для визуального контроля положения контактов заземлителя (через смотровое окно двери отсека кабельных присоединений) на валу установлен указатель положения контактов 15.

4.11.4.3 Механизм привода состоит из вала привода 8, установленного на двух опорных подшипниках, расположенных в правой нижней части отсека выкатного элемента, параллельно боковой стенке. Передача вращательного движения от вала привода на вращающийся вал управления заземлителя производится при помощи редуктора конического 7.

| | |
|---------------|---|
| Перв. примен. | <p>4.11.4.4 Оперирование заземлителем осуществляется при помощи рукоятки (рисунок 10), которая устанавливается в гнездо и поворачивается в требуемом для выполнения операции направлении. На первой стадии выполнения операции происходит накопление энергии за счет сжатия включающих пружин 4, подвижные контакты при этом остаются на месте (в одном из конечных положений). На второй стадии выполнения операции контакты за счет энергии сжатых включающих пружин переводятся в другое конечное положение со скоростью, не зависящей от действий оператора.</p> <p>4.11.4.5 Входящие в состав привода заземлителя блок-контакты 10 предназначены для вторичных цепей управления и сигнализации.</p> <p>4.11.4.6 Привод заземлителя оборудован механической блокировкой заземлителя и двери отсека кабельных присоединений 13 и механической блокировкой заземлителя и выкатного элемента 14.</p> |
| Справ. № | <p>4.11.5 Шторочный механизм</p> <p>4.11.5.1 Шторочный механизм (рисунок 10) предназначен для защиты персонала от поражения электрическим током при выполнении регламентных работ внутри отсека выкатного элемента без снятия напряжения со сборных шин или ввода.</p> |

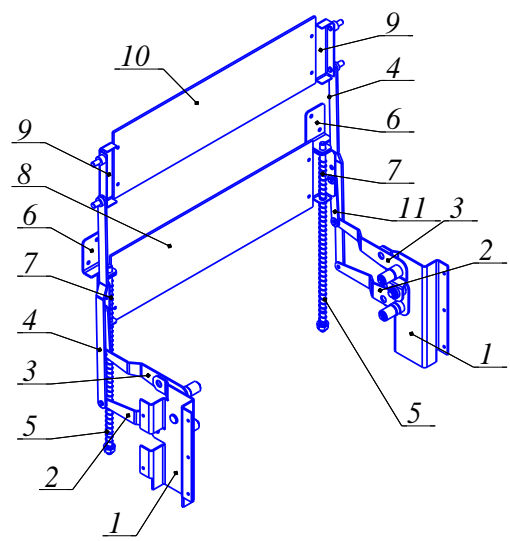
| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
|--------------|--|

| | |
|--------------|--|
| Инв. № дубл. | |
|--------------|--|

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
|--------------|--|

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
|--------------|--|

| | |
|--------------|--|
| Инв. № подл. | |
|--------------|--|



1. Кронштейн; 2. Рычаг верхней шторы; 3. Рычаг нижней шторы; 4. Тяга верхней шторы; 5. Пружина; 6. Направляющая; 7. Шток; 8. Нижняя штора; 9. Бегунок; 10. Верхняя штора; 11. Тяга нижней шторы.

Рисунок 17 – Шторочный механизм

| | | | | | |
|----------|------------|-------|------|-------------------|------------|
| Изм/Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист 30 |
|----------|------------|-------|------|-------------------|------------|

Перв. примен.
Справ. №

ствие рычагами 2 и 3 и двигаются по направляющим 6 вертикально всегда в противоположных направлениях.

4.11.5.3 Шторки шторочного механизма изготавливаются из электроизоляционного материала «Дюростан НТ-500» толщиной 4 мм.

4.11.6 Блок индикации напряжения

4.11.6.1 Блок индикации напряжения предназначен для индикации наличия напряжения в каждой фазе главной цепи.

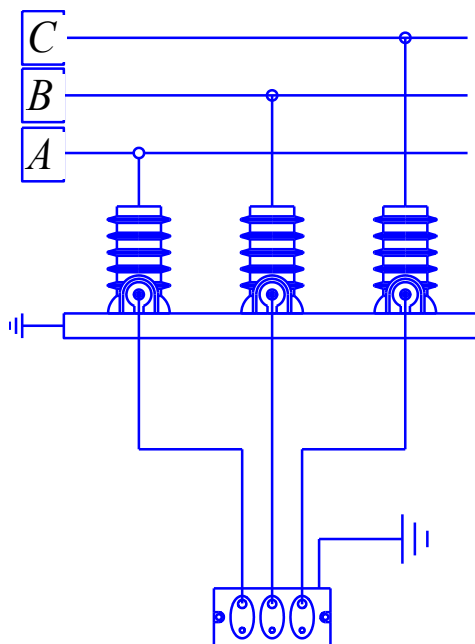


Рисунок 18 – Схема блока индикации напряжения

4.11.6.2 Блок индикации напряжения устанавливается на двери релейного отсека выкатного элемента. Напряжение на светодиоды блока индикации напряжения поступает от датчиков напряжения, представляющих собой изоляторы с емкостным делителем. Светодиоды блока индикации начинают светиться при напряжении 1600 В в главной токоведущей цепи. При номинальном напряжении главной токоведущей цепи, напряжение на гнездах для подключения устройства фазировки не превышает 8 В.

4.11.6.3 Схема соединения блока индикации напряжения и емкостных делителей приведена на рисунке 18. Блок индикации напряжения устанавливается на двери релейного отсека.

4.11.6.4 Для осуществления проверки правильности фазировки, блок индикации напряжения оборудован гнездами для подключения устройства для фазировки. При правильной фазировке светодиод на устройстве не светится.

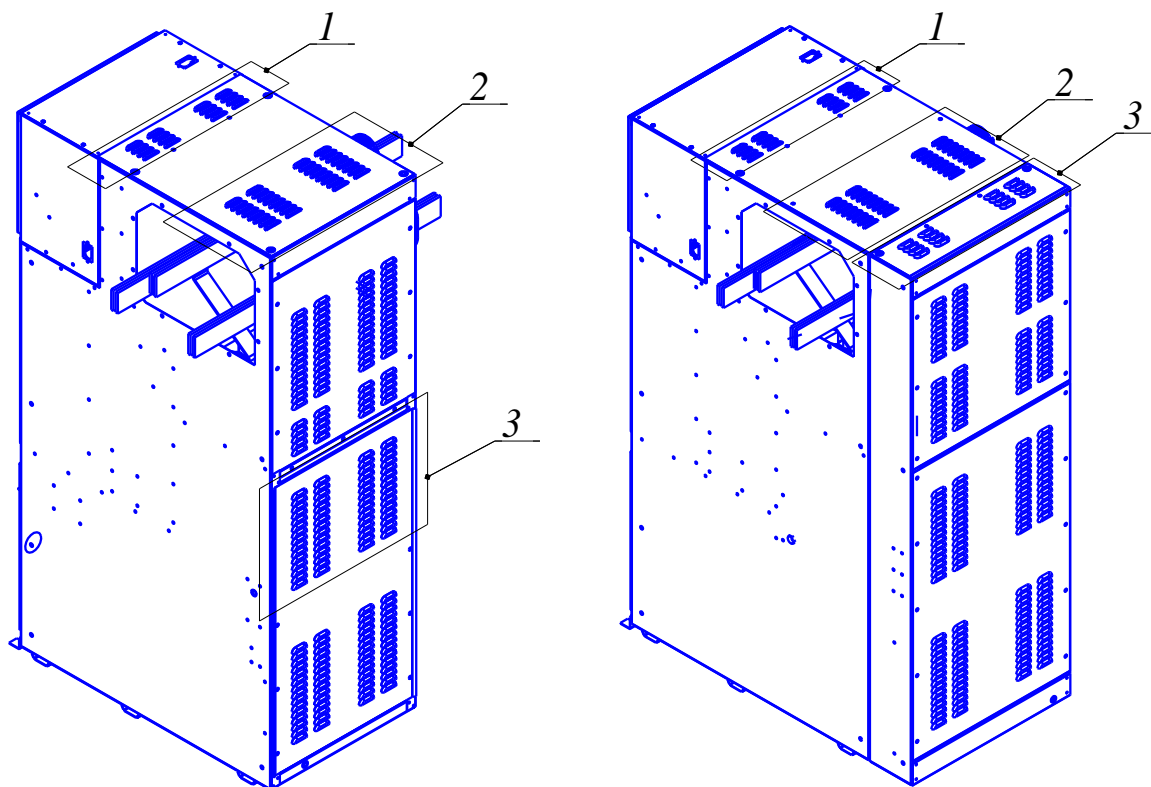
Подп. и дата
Инв. № дробл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

| |
|---------------|
| Перв. примен. |
| Справ. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

4.11.7 Дуговая защита

4.11.7.1 Клапаны сброса давления

Защита персонала от поражения электрической дугой обеспечивается системой клапанов сброса давления (рисунок 19), установленной на крыше и на задней стенке шкафа КРУ. Для каждого из отсеков шкафа КРУ предусмотрен отдельный клапан.



а) исполнение 01

б) исполнение 02

1. Клапан разгрузки избыточного давления отсека выкатного элемента;
2. Клапан разгрузки избыточного давления отсека сборных шин;
3. Клапан разгрузки избыточного давления отсека кабельных присоединений.

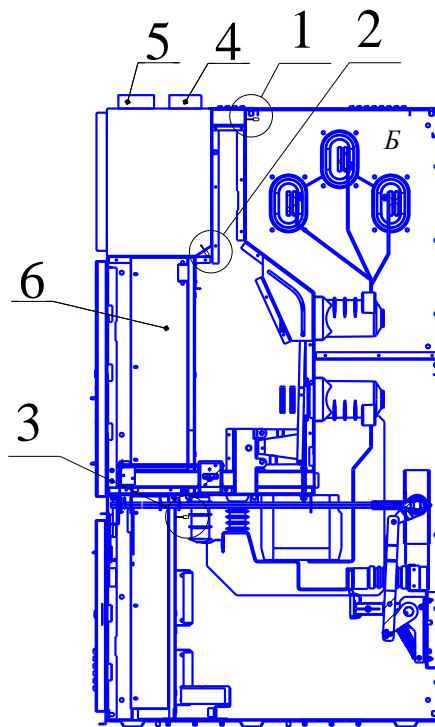
Рисунок 19 – Клапаны сброса давления в КРУ серии КВ-02-М2

Зона выброса клапанов рассчитана таким образом, чтобы исключить попадание продуктов горения электрической дуги в зону обслуживания шкафа КРУ.

4.11.7.2 Устройства дуговой защиты

Шкафы КРУ комплектуются оптоволоконными устройствами дуговой защиты с оптическими датчиками, которые реагируют на световое излучение, создаваемое электрической дугой. Датчики дуговой защиты устанавливаются в каждом отсеке шкафа. Места установки датчиков (рисунок 20) выбраны с таким расчетом, чтобы в зоне их видимости оказывался весь объем контролируемого отсека.

| | | | | | | |
|------|------|------------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | 32 |



1. Датчик дуговой защиты отсека сборных шин;
2. Датчик дуговой защиты отсека выкатного элемента;
3. Датчик дуговой защиты отсека кабельных подключений;
4. Кабельный канал для жгутов дуговой защиты;
5. Кабельный канал для жгутов внешних вторичных цепей и контрольных кабелей;
6. Кабельный канал для жгутов вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и жгутов внешних вторичных цепей при прокладке снизу шкафа.

Рисунок 20 – Места установки датчиков дуговой защиты в отсеках шкафа КРУ

Для исключения ложного срабатывания дуговая защита запускается от чувствительной ступени максимальной токовой защиты без выдержки времени. Описание устройств дуговой защиты и характеристики представлены в документации производителей устройств (прилагается к каждому шкафу КРУ).

4.11.8 Прочее оборудование

4.11.8.1 Оборудование главных цепей

Кроме перечисленного выше оборудования, шкафы КРУ в зависимости от функционального назначения могут комплектоваться:

- измерительными трансформаторами тока (с винтовыми соединениями/без винтовых соединений на выводах вторичных обмоток);
- измерительными трансформаторами напряжения;
- трансформаторами собственных нужд.

| | | | | | | |
|---------------|--|------------|-------|------|-------------------|------|
| Перв. примен. | <p>Каждый из видов оборудования может быть представлен различными производителями. Выбор типа устанавливаемого оборудования определяется требованиями заказчика с учетом возможных конструктивных ограничений и условий эксплуатации.</p> <p>4.11.8.2 Аппаратура модуля вторичных цепей</p> <p>Аппаратура модуля вторичных цепей включает в себя аппаратуру РЗиА, учета электроэнергии и устройства подключения к системе телемеханики.</p> <p>а) Устройства РЗиА в КРУ осуществляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – необходимые виды защит присоединений 6(10) кВ согласно требованиям ПУЭ; – индикацию измеряемых величин на встроенном дисплее; – сохранение информации (энергонезависимая память); – регистрацию и хранение аварийных параметров; – установку и изменение уставок защит по локальной сети; – включение в SCADA-систему для сбора и передачи необходимой информации, управления коммутационными аппаратами и РЗиА распределительного устройства; – дистанционное управление коммутационным аппаратом по локальным сетям. <p>В шкафах КРУ используются только цифровые устройства РЗиА. Тип устанавливаемого устройства определяется по опросному листу.</p> <p>Описание устройств РЗиА и характеристики представлены в документации производителей устройств (прилагается к каждому шкафу КРУ).</p> <p>б) Для учета электроэнергии в шкафах КРУ используются счётчики активной и реактивной электроэнергии. Счётчики имеют следующие возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерение и учёт реактивной, активной, полной мощностей и энергий; – возможность включения в SCADA-систему; – встроенный календарь, часы; – сохранение информации (энергонезависимая память); – отображение информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее; – контактный выход при превышении потребления мощности. <p>в) Шкафы КРУ по заказу комплектуются устройствами, необходимыми для подключения элементов распределительного устройства к системе телемеханики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – телесигнализация – выводятся блок-контакты коммутационных аппаратов, контакты реле неисправности, контроля напряжения и т.д.; | | | | | |
| Справ. № | | | | | | |
| | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | 34 |

| | | | | | | |
|---------------|--|------------|-------|------|-------------------|--|
| Перв. примен. | | | | | | <p>– телеизмерение – для получения нормированного аналогового сигнала, пропорционально измеряемой величине в шкафах КРУ предусмотрена возможность подключения нормирующих преобразователей электрических величин;</p> <p>– телеуправление – для обеспечения дистанционного оперирования силовым выключателем вынесены цепи промежуточных реле, контакты которых включены в цепи управления силового выключателя.</p> |
| Справ. № | | | | | | |
| | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № дцйл. | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| Изм/Лист | | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист 35 |

Перв. примен.
Справ. №

5 Блокировочные устройства

5.1 Для предотвращения неправильных операций при эксплуатации в шкафах выполнены следующие виды блокировок:

- 1) механическая;
- 2) электромеханическая;
- 3) комбинированная;
- 4) замковая.

5.2 Механические блокировки.

1) Блокировка, предотвращающая перемещение аппаратной тележки из контрольного положения в рабочее при включенном заземлителе (рисунок 21).

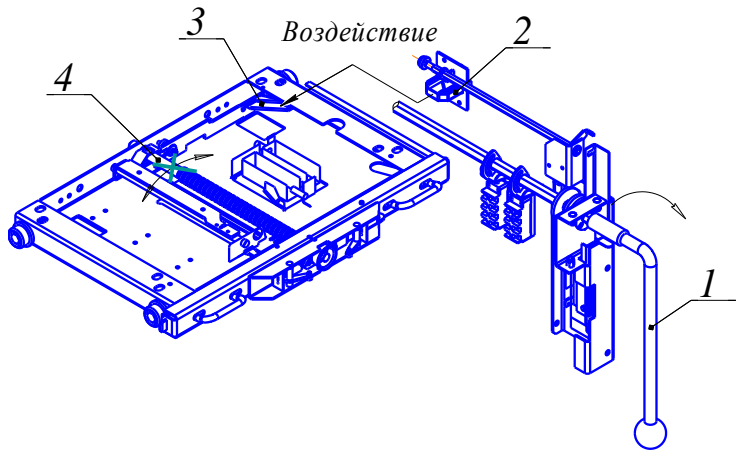


Рисунок 21

При включении заземлителя ручкой 1 толкатель 2 воздействует на шток 3 блокировки ходового винта. Шток в свою очередь своим воздействием блокирует ходовой винт 4.

2) Блокировка, предотвращающая перемещение аппаратной тележки из рабочего или контрольного положения при включенном выключателе (рисунок 22).

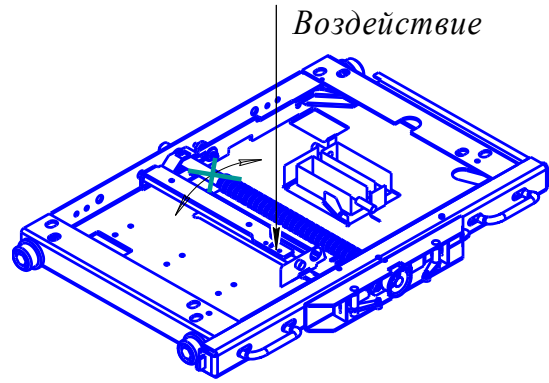


Рисунок 22

Подп. и дата
Инв. № дробл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

При воздействии привода выключателя во включенном положении на механизм блокировки оперирования аппаратной тележки ходовой винт блокируется, вращение винта не возможно.

3) Блокировка, предотвращающая перемещение аппаратной тележки из контрольного положения в рабочее при открытой двери отсека выкатного элемента (рисунок 23).

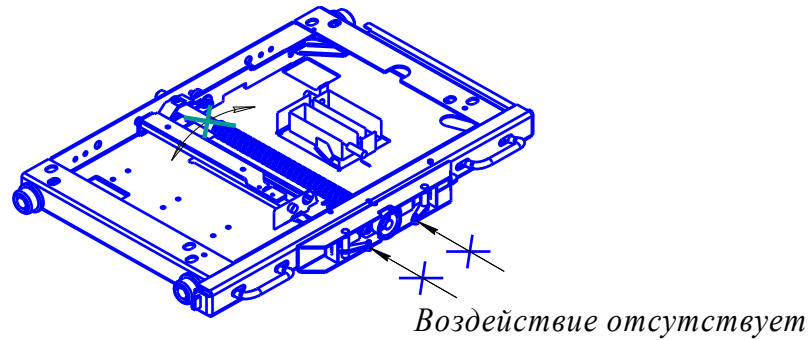


Рисунок 23

4) Блокировка, препятствующая включению заземлителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения (рисунок 24).

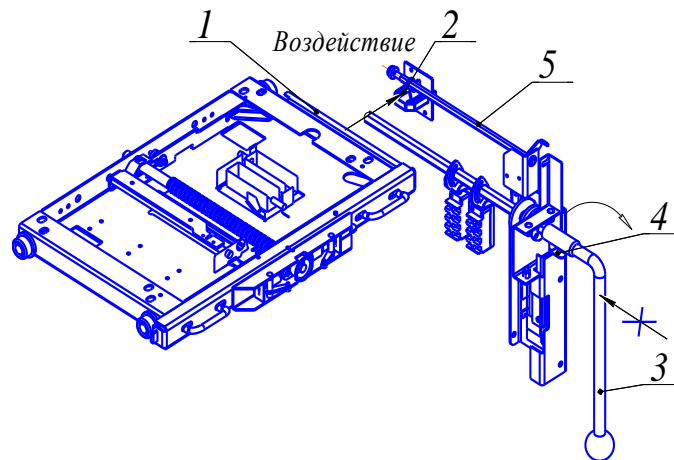


Рисунок 24

При нахождении выкатного элемента вне контрольного положения шток 2 упирается в упор 1. Вал блокировки 5 зафиксирован (не поворачивается), при этом шторка 4 не опускается. Возможность установки рукоятки оперирования заземлителем 3 на вал привода исключено.

5) Блокировка, препятствующая отключению заземлителя при открытой двери отсека кабельных соединений (рисунок 25).

Перв. примен.
Справ. №

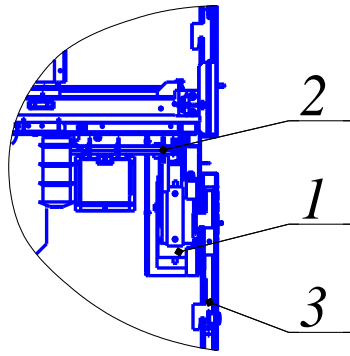


Рисунок 25

При открытой двери кабельных присоединений зацеп 3 не воздействует на планку 1. В случае отсутствия воздействия планка 1 за счет пружины натяжения подтягивается кверху и входит в паз диска 2, блокируя поворот вала привода заземлителя. При этом исключается возможность отключения заземлителя. В случае, когда дверь кабельных присоединений закрыта на замок, зацеп 3 своим воздействием оттягивает планку 1 к низу, разблокирует вал привода заземлителя.

б) Блокировка, препятствующая открыванию двери отсека выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения (рисунок 26).

Подп. и дата
Инв. № дробл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

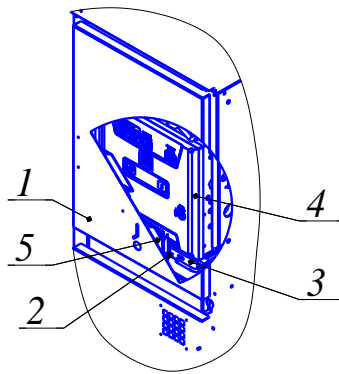


Рисунок 26

При нахождении выкатного элемента 4 вне контрольного положения, зацеп 2, расположенный на стационарной части 3 аппаратной тележки, входит в зацепление с ушком 5, размещенным на двери отсека выкатного элемента. При этом дверь заблокирована, т.е. не открывается снаружи. Когда выкатной элемент выкатываем и доводим до контрольного положения, ответная часть зацепа упираясь об основание подвижной части отводится назад. Ушко разблокируется. Дверь 1 можно открывать.

7) Блокировка, препятствующая открыванию двери отсека кабельного присоединения при отключенном заземлителе (рисунок 27).

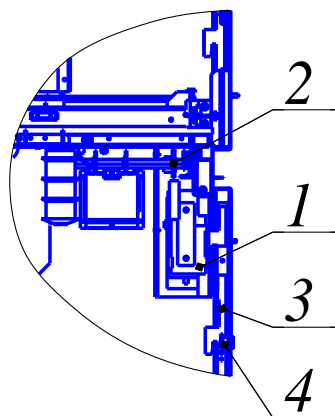


Рисунок 27

Открывая дверь кабельного присоединения, при отключенном заземлителе воздействие от замка 4 передается на зацеп 3. Зацеп в свою очередь воздействует на планку 1. Планка 1, двигаясь вертикально вверх, упирается в диск 2 вала привода заземлителя. В виду того, что зазор между планкой 1 и диском 2 минимальный – дверь остаётся закрытым. При повороте вала привода заземлителя по часовой стрелке заземлитель включается. При этом диск 2 на валу привода заземлителя поворачивается в сторону планки 1 сектором, где расположен паз. В этом положении вертикальный ход планки 1 позволяет открываться двери кабельного присоединения.

5.3 Электромагнитные блокировки.

1) Блокировка, предотвращающая открывание двери кабельных присоединений при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка (рисунок 28).

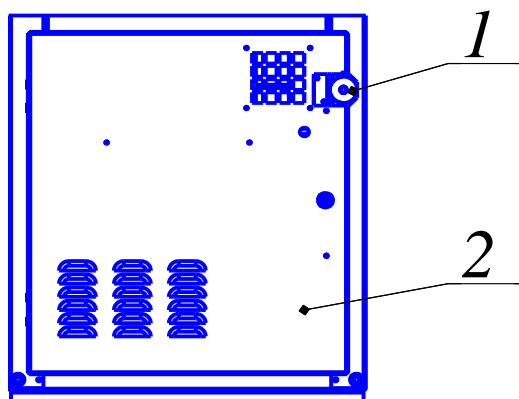


Рисунок 28

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|------------|-------|------|
| Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | ПЭП.670221.008 РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |

При отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка 1 открывание двери кабельных присоединений 2 блокируется.

2) Блокировка, предотвращающая перемещение аппаратной тележки при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка (рисунок 21).

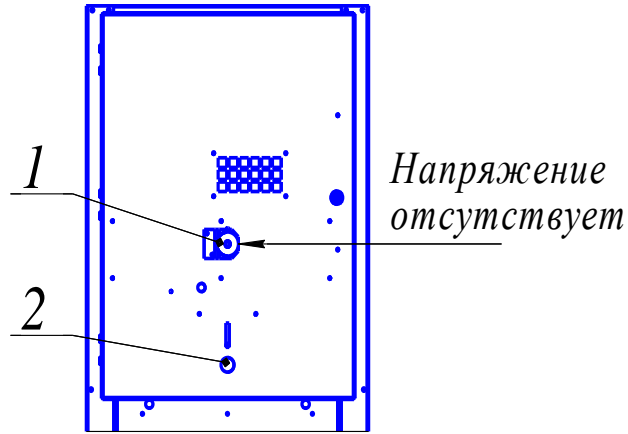


Рисунок 29

При отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка 1 открывание шторки гнезда 2 для установки рукоятки вката аппаратной тележки блокируется.

3) Блокировка, препятствующая оперированию заземлителем при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка (рисунок 30).

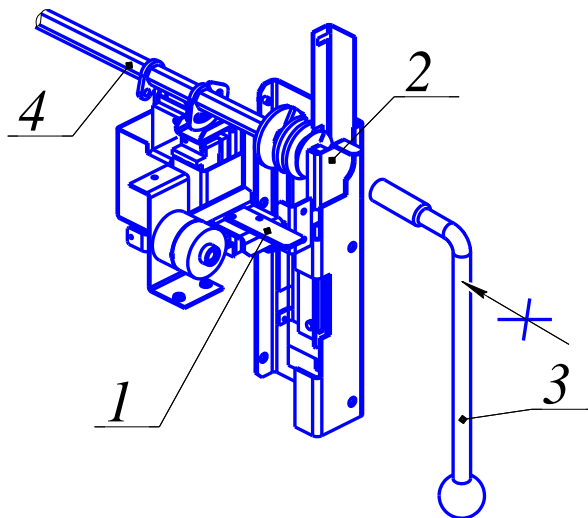
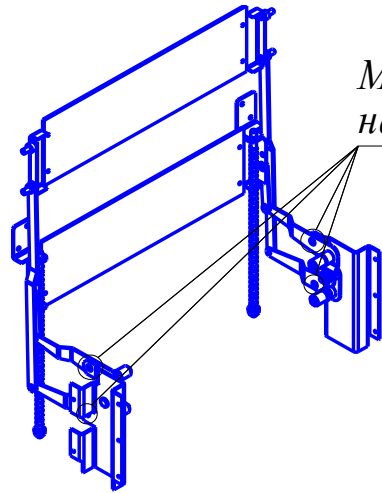


Рисунок 30

При отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка шток 1 заблокирован. При этом шток блокирует шторку 2. Возможность установки рукоятки оперирования заземлителем 3 на вал привода 4 исключено.

| | | | |
|---|--|---|------------|
| Перв. примен. | <p>4) Блокировка, предотвращающая оперирование заземлителем при наличии напряжения на шине для подключения вводных кабелей.</p> <p>Принцип действия данной блокировки аналогичен ранее описанной (пункт 3) блокировке.</p> <p>Контроль напряжения на шинах для подключения вводных кабелей ведется с помощью бесконтактных датчиков, которые устанавливаются под опорными изоляторами. Датчики подключены к блоку индикации, имеющему релейный выход для управления блок-замком.</p> | | |
| | Справ. № | <p>5.4 Комбинированная блокировка.</p> <p>Блокировка, предотвращающая оперирование высоковольтным выключателем при нахождении выкатного элемента вне контрольного или рабочего положений (рисунок 31).</p> | |
|  | | | |
| <p>Рисунок 31</p> | | | |
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | <p>Механическая блокировка: в промежуточном положении аппаратной тележки механизм блокировки 1 поворачивается и воздействует на систему рычагов силового выключателя, блокируя механизм включения.</p> <p>Электрическая блокировка: выполняется на основе блок-контактов 2 положения аппаратной тележки.</p> | |
| Взам. инв. № | Инв. № | <p>5.5 Замковая блокировка</p> <p>1) Блокировка от оперирования заземлителем осуществляемая с помощью навесного замка.</p> <p>Шторка гнезда оперирования заземлителем блокируется крышкой устанавливаемой поверх шторки. Крышка фиксируется навесным замком. Таким образом исключается возможность установки рукоятки оперирования заземлителем на вал привода.</p> | |
| Подп. и дата | | <p>2) Блокировка шторочного механизма навесным замком.</p> | |
| Инв. № подл. | | | |
| Изм/Лист № докумен. Подп. Дата | | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист 41 |

Перв. примен.
Справ. №



Места установки
навесных замков

Рисунок 32

На каждую шторку устанавливаются отдельные замки. Эти замки независи-
мы друг от друга.

Подп. и дата
Инв. № дцйл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Изм.
Лист
№ докумен.
Подп.
Дата

ПЭП.670221.008 РЭ

Лист

42

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|----|------|
| Перв. примен. | 6 Маркировка. Консервация и упаковка | | | | |
| | 6.1 Маркировка | | | | |
| Справ. № | 6.1.1 Маркировка шкафов КРУ и выкатных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 14693. | | | | |
| | 6.1.2 Каждый шкаф КРУ должен иметь табличку с указанием порядкового номера шкафа в КРУ. | | | | |
| Подп. и дата | 6.1.3 На каждый шкаф КРУ и на выкатном элементе крепится табличка, содержащая следующие данные: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – товарный знак и наименование предприятия-изготовителя; – условное обозначение типа КРУ или типоразмера шкафа; – номинальное напряжение в киловольтах; – номинальный ток главных цепей шкафа в амперах; – заводской номер шкафа; – порядковый номер шкафа в подстанции, согласно опросному листу; – степень защиты по ГОСТ 14254; – массу в килограммах; – дату изготовления; – знак соответствия по ГОСТ Р 50460; – обозначение технических условий; – надпись «Сделано в России». | | | | |
| Инв. № дубл. | 6.1.4 Табличка устанавливается на двери отсека выкатного элемента. | | | | |
| | 6.1.5 Позиционные обозначения элементов вспомогательных цепей маркируются согласно схеме электрической принципиальной. | | | | |
| Взам. инв. № | 6.1.6 Транспортная маркировка тары шкафа КРУ выполняется по ГОСТ 14693 и ГОСТ 14192. | | | | |
| | 6.1.7 Способ маркировки – по технологии предприятия-изготовителя. Маркировка должна содержать следующие надписи и знаки: | | | | |
| Подп. и дата | <ul style="list-style-type: none"> – наименование грузополучателя; – наименование места назначения; – адрес отправителя; – масса брутто. | | | | |
| | При этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены: | | | | |
| Инв. № подл. | <ul style="list-style-type: none"> – габаритные размеры; – предупредительные и манипуляционные знаки: «Верх», «Осторожно, хрупкое», «Место строповки» и знак "Центр тяжести". | | | | |
| | ПЭП.670221.008 РЭ | | | | Лист |
| Изм/Лист № докумен. Подп. Дата | | | | 43 | |

| | | | | | |
|---------------|--|---|-------|------|----|
| Перв. примен. | <p>6.2 Консервация и упаковка</p> <p>6.2.1 Способы консервации и виды упаковки шкафов КРУ – по ГОСТ 23216.</p> <p>6.2.2 Все наружные контактные поверхности, не имеющие антикоррозионных покрытий, на время транспортировки предохраняются от коррозии при помощи защитной консервирующей смазки.</p> <p>6.2.3 Консервации подлежат контактные поверхности, трущиеся части механизмов, поверхности табличек.</p> | | | | |
| | Справ. № | <p>6.2.4 Все подвижные части шкафов перед упаковкой должны быть надежно закреплены для исключения их смещений и механических повреждений во время транспортирования.</p> <p>6.2.5 Выдвижной элемент должен быть установлен в контрольное положение и закреплен планкой; штепсельные разъемы вспомогательных цепей сочленены, а выключатель – выключен.</p> <p>6.2.6 Сборные шины, выходящие за габариты шкафа, отдельные элементы шкафов, демонтированные на период транспортирования, а также запасные части, инструменты и принадлежности, упаковываются в отдельную тару. Эксплуатационная и сопроводительная документация помещаются вместе со шкафом в общую упаковку.</p> | | | |
| Подп. и дата | | <p>6.2.7 Шинки вспомогательных цепей обвязываются шпагатом и укладываются внутри линейного отсека любого шкафа, исключая первый</p> <p>6.2.8 Шкафы КРУ, их элементы, запасные части и приспособления упаковываются в тару, обеспечивающую сохранность изделия при транспортировке, хранении и погрузочно-разгрузочных операциях.</p> <p>6.2.9 Эксплуатационная документация, прилагаемая к КРУ, упаковывается во влагонепроницаемый материал, укладывается в первое грузовое место или отправляется почтой.</p> | | | |
| | Инв. № дубл. | <p>В комплект эксплуатационной документации входят документы, определяемые ведомостью эксплуатационных документов на конкретный заказ.</p> <p>6.2.10 При транспортировании водным путём обшивка стенок ящиков должна выполняться из ДВП. По согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем транспортирование шкафов КРУ может производиться в облегченной упаковке.</p> <p>6.2.11 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах выполнять требования предупредительных знаков на упаковке.</p> | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| | Подп. и дата | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | ПЭП.670221.008 РЭ | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | 44 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|--|--|--|--|--|--|----------|------------|-------|------|--|------|----|
| Перв. примен. | | <p>7 Указание мер безопасности</p> <p>7.1 Указания мер безопасности при монтаже</p> <p>7.1.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76.</p> <p>7.1.2 Строповка (рисунок 33) должна осуществляться только четырьмя стропами!</p> | | | | | | | | | | | | |
| | Справ. № | | <div data-bbox="443 510 1173 1052" data-label="Image"> </div> <p>Места скрепления соседних шкафов КРУ</p> <p>Рисунок 33 – Схема строповки шкафа КРУ; места скрепления рядом стоящих шкафов КРУ</p> | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | <p>7.1.3 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов КРУ, шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.</p> | | | | | | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | <p>7.1.4 Закладные швеллеры должны быть надежно заземлены.</p> <p>7.1.5 При монтаже силовых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Взам. инв. № | | <p>7.2 Указания мер безопасности при эксплуатации</p> | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | <p>7.2.1 При эксплуатации шкафов КРУ должны соблюдаться «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования ГОСТ 12.3.019-80.</p> <p>7.2.2 Для обслуживания и эксплуатации КРУ допускается специально обученный технический персонал, прошедший инструктаж, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение и взаимодействие шкафов КРУ и изучивший настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | <table border="1" data-bbox="135 2060 638 2177"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Изм/Лист</td> <td>№ докумен.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">ПЭП.670221.008 РЭ</p> <table border="1" data-bbox="1468 2060 1551 2177"> <tr> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>45</td> </tr> </table> | | | | | | Изм/Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | Лист | 45 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм/Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | |
| Лист | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|------|
| Перв. примен. | <p>7.2.3 Для обеспечения безопасности обслуживания КРУ предусмотрены блокировки, перечень и описание которых приведены в разделе 5.</p> <p>7.2.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.</p> <p>7.2.5 Корпус шкафа КРУ должен быть надежно заземлен.</p> <p>7.2.6 Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на шинных разъёмных контактах, включенном заземляющем разъединителе и при запертых на навесной замок верхних шторках.</p> | | | | | | |
| | Справ. № | <p>7.2.7 Работы в отсеке выкатного элемента производить только при закрытых шторками проемах проходных изоляторов.</p> <p>ЗАПРЕЩАЕТСЯ поднимать автоматические защитные шторки от руки.</p> <p>7.2.8 Работы на оборудовании выкатного элемента производить только в ремонтном положении.</p> <p>7.2.9 Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и перегородок должна производиться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.</p> <p>7.2.10 ЗАПРЕЩАЕТСЯ выкатывать выкатной элемент с силовыми предохранителями из рабочего положения под нагрузкой.</p> <p>7.2.11 ЗАПРЕЩАЕТСЯ разъединять штепсельный разъем вспомогательных цепей в рабочем положении выкатного элемента.</p> | | | | | |
| Подп. и дата | | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | | 46 |
| | | | | | | Изм/Лист № докумен. Подп. Дата | |

| |
|---------------|
| Перв. примен. |
| Справ. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

8 Установка и монтаж шкафов КРУ

8.1 Требования к месту установки.

8.1.1 Перед установкой блоков и шкафов КРУ должны быть закончены и приняты все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Исключение относится только к выполнению чистого пола, который допускается делать после монтажа шкафов КРУ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ установка шкафов КРУ ниже или выше уровня чистого пола. Отделку пола рекомендуется производить после окончания монтажа КРУ.

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

8.1.3 К закладным основаниям предъявляются следующие требования:

а) не плоскостность несущих поверхностей основания не должна превышать 1 мм на площади основания шкафа. Выравнивание шкафа может быть выполнено металлическими прокладками, которые привариваются к закладным основаниям;

б) закладные основания должны быть соединены в двух местах с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 40x4 мм².

8.1.4 Расположение закладных оснований и кабельных проемов должно быть выполнено в соответствии с рисунком 34.

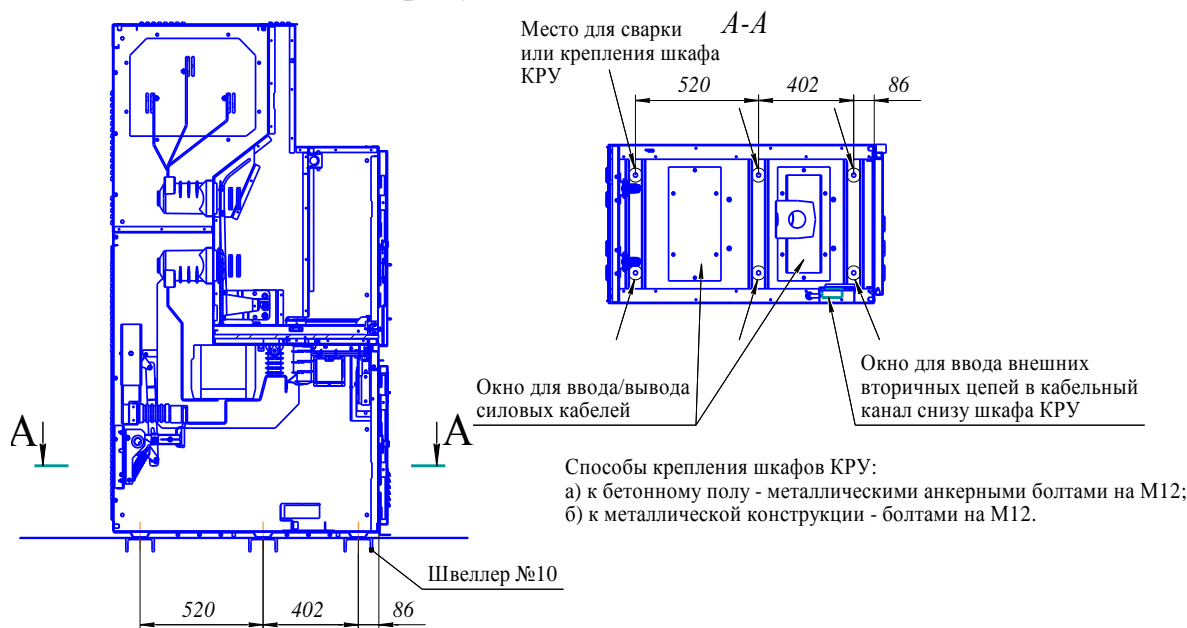
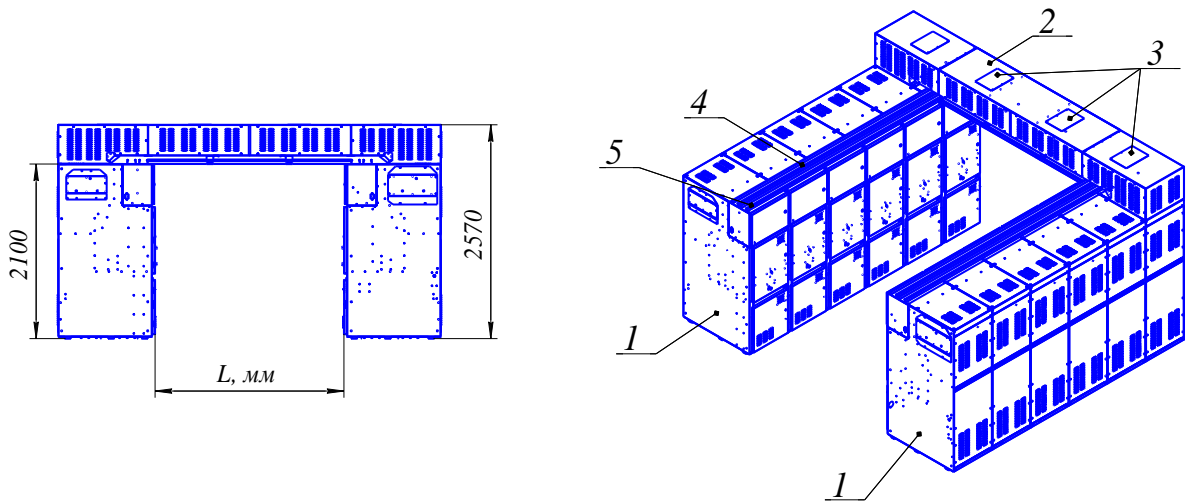


Рисунок 34 – Установка и монтаж шкафа КРУ

8.1.5 Установка и монтаж шкафов производится согласно их расположению в электрической схеме подстанции. Выкатные элементы при проведении установочных и монтажных работ следует из отсеков удалить.

8.1.6 Общий вид секции шкафов КРУ показан на рисунке 35.



1. Шкаф КРУ типа КВ-02 М2; 2. Шинный мост; 3. Клапан разгрузки избыточного давления шинного моста; 4. Кабельный канал для жгутов дуговой защиты; 5. Кабельный канал для жгутов внешних вторичных цепей и контрольных кабелей.

Рисунок 35 – Общий вид секции шкафов КРУ

8.1.7 Для шкафов двустороннего обслуживания минимальное расстояние от задней стенки шкафа до стены здания должно быть 800 мм.

8.2 Операции по установке и монтажу.

8.2.1 Транспортируйте блоки и одиночные шкафы к месту установки в упакованном виде. При распаковке и монтаже следите за маркировкой элементов КРУ (см.п.8.1).

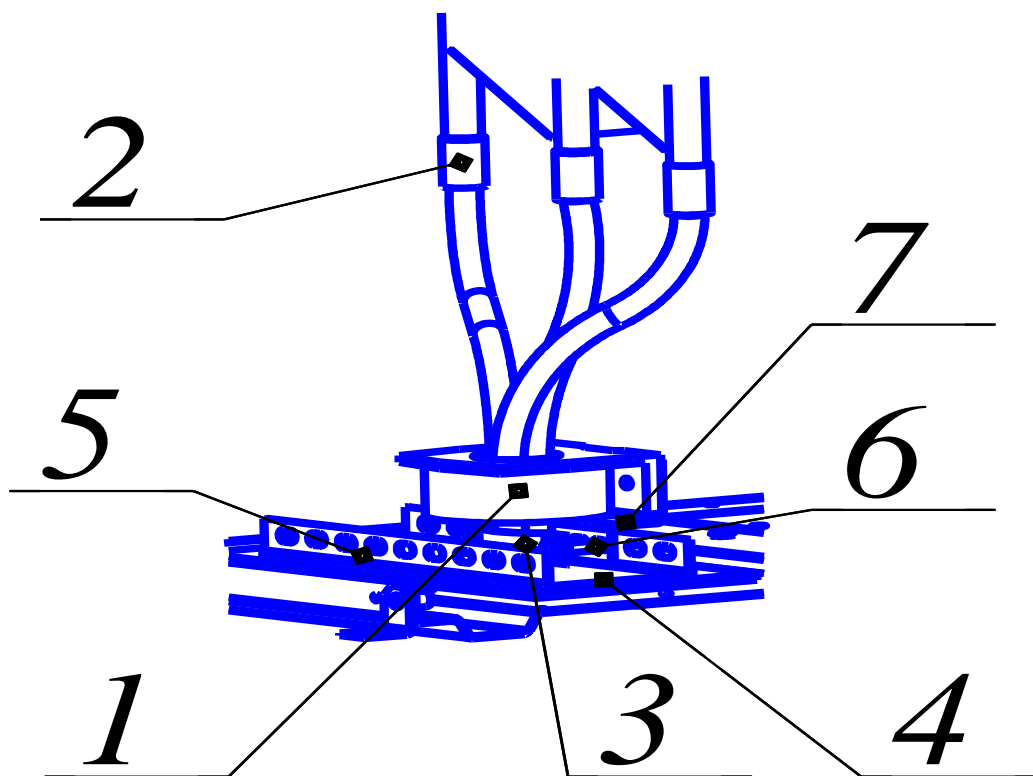
8.2.2 Распаковку блоков и шкафов КРУ необходимо проводить с учетом последовательности сборки, не допуская разрывов между распаковкой и монтажом этих блоков и шкафов. В случае перерывов в работах по монтажу, необходимо тщательно укрыть блоки и шкафы КРУ, монтаж которых не закончен.

8.2.3 До начала монтажа КРУ следует проверить правильность выполнения проемов для силовых и контактных кабелей.

8.2.4 Шкафы КРУ следует транспортировать к месту установки только в вертикальном положении, используя специальные стропы. Внутри здания, где нет подъемных механизмов, их, перемещают главным образом с помощью катков, подкладываемых под основание шкафа.

| | | | | |
|-------------------|--|---|--------------|--------------|
| Перв. примен. | <p>8.2.5 Устанавливайте блоки и шкафы в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Снимите блок или шкафы с поддона. 2) Установите блок или шкафы на закладные основания в соответствии со схемой электрической расположения. К установке последующего шкафа приступайте после проверки правильности положения предыдущего. <p>8.2.6 Блок или шкаф установлен правильно, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) нет качаний корпуса (для устранения его качаний и перекосов допускается применение стальных прокладок); б) основание корпуса расположено горизонтально (по уровню); в) наклон шкафа по фасаду и глубине не превышает 5°; г) обеспечено прилегание (с зазором не более 2 мм) боковых стенок шкафов, установленных рядом. При увеличении зазора возможна деформация корпусов при стягивании их стыковочными болтами. <p>8.2.7 Выкатите выкатной элемент.</p> <p>8.2.8 При установке следующего шкафа через отверстия стоящих рядом шкафов состыковать с помощью болтовых соединений.</p> <p>8.2.9 Закрепите нижнюю раму корпуса шкафа к закладным основаниям</p> | | | |
| | Справ. № | <p>8.3 Монтаж сборных шин.</p> <p>8.3.1 Выньте вертикальные съемные перегородки 31(рисунок 2) в задней части шинной секции после отсоединения крепежных болтов. Для шкафов двустороннего обслуживания снимите заднюю крышку, выньте съемные перегородки отсека сборных шин.</p> <p>8.3.2 Доступ к сборным шинам возможен и сверху после снятия крышки 2 (рисунок 2) для сброса давления.</p> <p>8.3.3 Очистите изоляцию на отдельных деталях сборных шин мягкой, сухой тряпкой и проконтролируйте, отсутствие повреждений. Жирные и прилипшие загрязнения уберите.</p> <p>8.3.4 Соединение сборных шин:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Посеребренные поверхности соединений надо очистить нетканым материалом для чистки металлов, затем слегка и равномерно смазать смазкой, предназначенной для контактных поверхностей. – Не посеребренные поверхности соединений надо зачистить нетканым материалом, предназначенным для чистки и который не содержит металл, и равномерно нанести тонкий слой смазки, предназначенной для контактных поверхностей. | | |
| Подп. и дата | | Инв. № дцбл. | Взам. инв. № | Подп. и дата |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
| | | | | Лист 49 |

| | | | | | |
|-------------------|---|------|------------|-------|------|
| Перв. примен. | <p>8.3.5 Смонтируйте в шкафах сборные шины. Отдельные детали сборных шин взаимно свинтите между собой (в зависимости от компоновки системы). Под каждый болт подложите пружинные шайбы.</p> <p>8.3.6 Закройте изоляционными кожухами соответствующие болтовые соединения (только для изолированных сборных шин).</p> <p>Примечание – Соединение сборных шин выполнено с помощью, так называемых, «стабилизированных соединений». Это означает, что качество соединения медных сборных шин не меняется в зависимости от времени эксплуатации, и поэтому нет необходимости в систематическом контроле соединений сборных шин. Условием, однако, является правильный монтаж и, прежде всего, затяжка болтовых соединений предписанным моментом согласно ОСТ 37.001.031-72.</p> <p>8.3.7 Рекомендуем выполнять контроль соединений сборных шин только во время ремонтов.</p> <p>8.4 Присоединение кабелей.</p> <p>8.4.1 Силовые кабели 2 подводятся снизу через дно (рисунок 36). Кабели проходят через резиновые пластины 4, прорезаемые при монтаже под требуемый диаметр кабеля в диапазоне от 27 до 62 мм.</p> <p>8.4.2 Кабельные наконечники монтируются на жилы кабелей согласно инструкции изготовителя. В шинах, к которым присоединяются кабельные наконечники, выполнены отверстия для болтов М16.</p> <p>Примечание - Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими способами не допускается.</p> | | | | |
| | Справ. № | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | Инв. № дубл. | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| | Подп. и дата | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | 50 |



1. Трансформатор тока нулевой последовательности;
2. Силовой кабель; 3. Хомутик; 4. Резиновая пластина;
5. Основание; 6. Болт М10; 7. Кронштейн.

Рисунок 36 – Монтаж силового кабеля

8.4.3 В кабельном отсеке также можно разместить трансформаторы напряжения в выкатном исполнении, они могут быть оснащены высоковольтными предохранителями. Там же можно стационарно разместить три ограничителя перенапряжения. Однако, в обоих случаях, количество параллельных кабелей должно быть снижено.

8.4.4 Процесс монтажа силовых кабелей:

- Снимите заглушку, вытяните силовой кабель из канала.
- Попустите его через трансформатор тока нулевой последовательности (если они установлены) 1 (рисунок 36), откорректируйте их длину и снимите изоляцию. При монтаже концевых разделок силовых кабелей следует руководствоваться инструкциями на конкретный тип кабеля.
- Кабельные наконечники подготовьте и закрепите на жилах кабелей в соответствии с руководством изготовителя.
- Присоедините заземление кабелей.
- Кабели закрепите в подготовленных кабельных зажимах на скобах.

| | | | | | | |
|---------------|--|--|-------|------|-------------------|------|
| Перв. примен. | <p>8.4.5 Процесс монтажа вспомогательных цепей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выполните монтаж вспомогательных цепей, не подключенных на время транспортировки шкафа КРУ, в соответствии с монтажной схемой шкафа: – Подсоединение проводов производится согласно имеющейся маркировки. – Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже минус 15 °С. – Соединение шинок вспомогательных цепей двух шкафов, устанавливаемых на расстоянии, выполняется контрольным кабелем. Кабели вводятся через каналы закрытые крышками. | | | | | |
| | Справ. № | <p>8.4.6 Установите шинные мосты, шинные вводы на свои шкафы КРУ по схеме электрической расположения.</p> <p>8.4.7 Подсоединить главную заземляющую шину 36 (рисунок 2) к заземляющему контуру распределительной станции (принимая во внимание все действующие правила техники безопасности).</p> <p>8.4.8 Проверьте и сделайте контрольную затяжку всех болтовых соединений КРУ, а также болтовых соединений встроенного оборудования.</p> <p>8.4.9 Проверьте, установлены ли все листы и кожухи, закрепляющие отсеки.</p> <p>8.4.10 Установите демонтированные на время транспортировки сигнальные лампы и колпачки сигнальной аппаратуры; рукоятки переключателей; кнопки освещения и т.п.</p> <p>8.4.11 Сделайте уборку помещения. При необходимости выполните ремонт полов коридора управления и обслуживания. Покрытие пола не должно допускать образования цементной пыли и не крошиться при перемещении выдвижных элементов.</p> <p>8.4.12 Распределительное устройство тщательно очистите. Удалите из шкафа распределительного устройства все посторонние предметы.</p> <p>8.4.13 Все снятое при установке и присоединении (крышки и т.п.) закрепите надлежащим образом на свои места.</p> <p>8.4.14 Выдвижные части с выключателем введите в шкафы и подсоедините управляющие цепи.</p> <p>8.4.15 Двери шкафа закройте надлежащим образом.</p> | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ | Лист |
| Изм/ | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | 52 |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Перв. примен. | 9 Подготовка к работе | | | | |
| | <p>9.1 Осмотрите элементы шкафов, встроенное высоковольтное оборудование, проверьте их внешнее состояние, комплектность. Очистить от загрязнения элементы конструкций, оборудование, изоляторы, изоляционные и контактные детали. Проверьте сочленение разъемных контактов главных цепей выкатного элемента и корпуса шкафа.</p> <p>Установить выкатные элементы в шкафы КРУ. При этом необходимо проведение следующих операций:</p> <p>а) подготовить к работе выкатной элемент согласно руководству к его эксплуатации. Контактные поверхности розеток разъединителей протереть бензином и покрыть тонким слоем токопроводящей смазки;</p> <p>б) вкатить выкатной элемент в шкаф. При вкате элемента необходимо проверить работу скользящих заземляющих и розеточных контактов элемента, а также действие шторочного механизма и переключение конечного выключателя в отсеке шкафа;</p> <p>в) опробовать работу высоковольтного выключателя в рабочем и контрольном положениях, для чего произвести в указанных положениях до 10 включений и отключений дистанционно или непосредственно переключателем.</p> | | | | |
| Справ. № | <p>9.2 Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изоляционных деталях.</p> <p>9.3 Проконтролируйте подсоединение главной заземляющей шины к заземляющему контуру распределительной станции (принимая во внимание все действующие правила техники безопасности).</p> <p>9.4 Проверьте встроенное высоковольтное и низковольтное оборудование, руководствуясь инструкциями завода-изготовителя на это оборудование.</p> <p>9.5 Удалите консервационную смазку ветошью слегка смоченного уайт-спиритом или бензином БР-1 и протрите эти поверхности насухо. Возобновите покрытие смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ8773-73.</p> <p>9.6 Проверьте затяжку болтов контактных соединений главных цепей, винтов, блок контактов и других элементов вспомогательных цепей.</p> <p>9.7 Выполните выборочную контрольную обтяжку остальных болтовых соединений и убедитесь в их надежности.</p> <p>9.8 Проверьте исправность блокировок, указанных в разделе 5.</p> <p>9.9 Сделайте несколько попыток выполнить указанные операции.</p> <p>9.10 Проверьте электромагнитные блокировки на соответствие схемам блокировок для конкретного заказа.</p> | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | |
| | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | Лист |
| Изм/Лист № докумен. Подп. Дата | | | | | 53 |

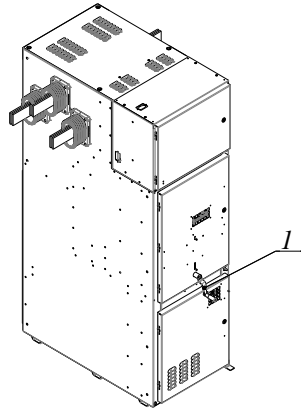
| | | | | |
|-------------------|--|--|-------|------|
| Перв. примен. | <p>9.11 Проверьте работу блокировочных устройств выключателя по перечню в объеме, предусмотренным техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на выключатель.</p> <p>9.12 Проверьте работу шторочного механизма пятикратным вкатыванием выкатного элемента до рабочего положения и выкатыванием его в ремонт. Шторки при этом должны открываться и закрываться без заеданий и перекосов.</p> <p>Правильно собранный шторочный механизм должен от руки открываться и закрываться от действия собственного веса.</p> | | | |
| | Справ. № | <p>9.13 Проверьте работу разгрузочных (выхлопных) клапанов, петли которых должны обеспечивать их свободное открывание.</p> <p>9.14 Проверьте вспомогательные цепи, как смонтированные на месте монтажа, так и выполненные заводом на их соответствие электрическим схемам шкафов конкретного заказа.</p> <p>9.15 Произведите приемо-сдаточные испытания шкафов КРУ в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».</p> <p>При испытаниях повышенным напряжением следует учесть следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> – силовые кабели должны быть отсоединены от шин КРУ и испытываются отдельно; – все выдвижные элементы с выключателями и розетками разъединителя должны быть вкачены в рабочее положение; – выдвижные элементы с разрядниками, с силовыми трансформаторами и трансформаторами напряжения необходимо выкатить из шкафа; – ограничители перенапряжения и трансформаторы напряжения – демонтировать. <p>9.16 Произведите заземление шкафов.</p> | | |
| Подп. и дата | | | | |
| Инв. № дцйл. | | | | |
| Взам. инв. № | | | | |
| Подп. и дата | | | | |
| Инв. № подл. | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
| ПЭП.670221.008 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 54 |

| Перв. примен. | 10 Измерение параметров, регулирование и настройка | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|--|
| | <p>При подготовке распределительных устройств к эксплуатации необходимо провести измерения электрических и механических параметров вспомогательных устройств и комплектующих элементов шкафов.</p> <p>10.1 Произвести измерения величины сопротивления постоянному току разъемных и болтовых соединений.</p> <p>10.2 Сопротивления постоянному току не должны превышать значений, указанных в таблице 3.</p> <p>Таблица 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Измеряемый элемент*</th> <th>Допустимые значения сопротивления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Втычные контакты первичной цепи</td> <td> Допустимые значения сопротивления контактов приведены в заводских инструкциях. В случаях, если значения сопротивления контактов не приведены в заводских инструкциях, они должны быть не более: для контактов на 400 А - 75 мкОм; для контактов на 630 А - 60 мкОм; для контактов на 1000 А - 50 мкОм; для контактов на 1600 А - 40 мкОм; для контактов на 2000 А и выше - 33 мкОм </td> </tr> <tr> <td>2. Связь заземления выдвижного элемента с корпусом</td> <td>Не более 0,1 Ом</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Измерение выполняется, если позволяет конструкция</p> | | | | | Измеряемый элемент* | Допустимые значения сопротивления | 1. Втычные контакты первичной цепи | Допустимые значения сопротивления контактов приведены в заводских инструкциях. В случаях, если значения сопротивления контактов не приведены в заводских инструкциях, они должны быть не более: для контактов на 400 А - 75 мкОм; для контактов на 630 А - 60 мкОм; для контактов на 1000 А - 50 мкОм; для контактов на 1600 А - 40 мкОм; для контактов на 2000 А и выше - 33 мкОм | 2. Связь заземления выдвижного элемента с корпусом |
| Измеряемый элемент* | Допустимые значения сопротивления | | | | | | | | | |
| 1. Втычные контакты первичной цепи | Допустимые значения сопротивления контактов приведены в заводских инструкциях. В случаях, если значения сопротивления контактов не приведены в заводских инструкциях, они должны быть не более: для контактов на 400 А - 75 мкОм; для контактов на 630 А - 60 мкОм; для контактов на 1000 А - 50 мкОм; для контактов на 1600 А - 40 мкОм; для контактов на 2000 А и выше - 33 мкОм | | | | | | | | | |
| 2. Связь заземления выдвижного элемента с корпусом | Не более 0,1 Ом | | | | | | | | | |
| Справ. № | 10.3 Механизм перемещения выкатного элемента проверяется путем многократного вката и выката выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно. | | | | | | | | | |
| | <p>Выкатной элемент должен перемещаться равномерно и без перекосов, а усилие, прикладываемое на ручку оперирования выкатным элементом, должно при этом оставаться постоянным.</p> <p>Усилие на ручку может увеличиваться в момент вхождения ламельных контактов в стационарные.</p> <p>При перекосе выкатного элемента при вкатывании необходимо установить причину перекоса и устранить её.</p> | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | |
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | | | | | | |
| Инв. № подл. | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | Лист | | | | | |
| Инв. № подл. | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | 55 | | | | | |
| Инв. № подл. | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | Изм/Лист № докумен. Подп. Дата | | | | | |

ВНИМАНИЕ!

Вкат и выкат выкатного элемента (кассеты) возможен при выполнении следующих требований:

- дверь выкатного элемента должна быть заперта на замок;
- заземлитель должен находиться в отключенном состоянии.

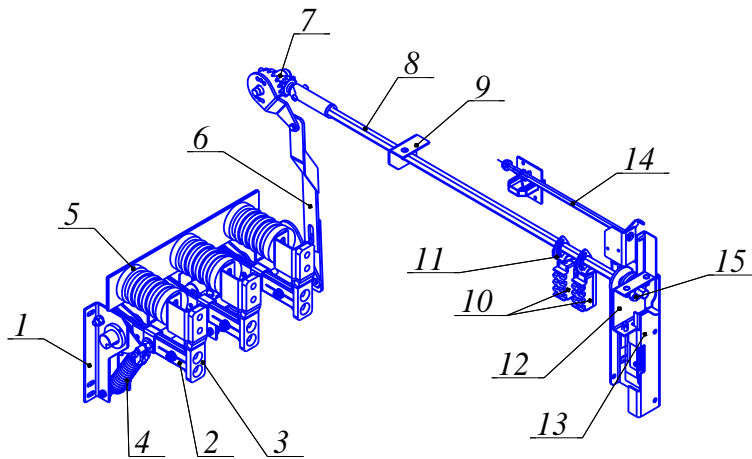


1 – Рукоятка вката и выката выкатного элемента

Рисунок 37 – Измерение усилия перемещения выкатного элемента

10.4. Проверка работы заземлителя линейных шин.

10.4.1 Подвижные контакты 2 во включенном положении заземлителя должны заходить на ножи 3 всей плоскостью (рисунок 38). Регулировка соосности и положения ножей и контактов производится перемещением в своих пазах усилителя и неподвижных ножей 3.



1. Основание заземлителя ЗРФ; 2. Подвижный контакт; 3. Нож заземления; 4. Пружина силового быстродействующего механизма замыкания; 5. Изолятор опорный; 6. Тяга; 7. Редуктор конический; 8. Вал привода; 9, 12. Направляющая; 10. Блок-контакты; 11. Эксцентрик; 13. Узел механической блокировки заземлителя и двери отсека кабельных присоединений; 14. Узел механической блокировки заземлителя и выкатного элемента; 15. Указатель положения вала привода.

Рисунок 38 – Привод заземлителя

| Перв. примен. | 11 Характерные неисправности и методы их устранения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|------------|-------|---------------------------|-------------------|------------------|--|--|--|--|---------------------------------------|----------------------------|--|--------------------|--|--|--|---|---|---|---|---|---|
| | 11.1 В таблице 4 приведен перечень возможных неисправностей, устранение которых необходимо производить в процессе технического обслуживания, при средних и капитальных ремонтах. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Справ. № | Таблица 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наблюдаемая неисправность</th> <th>Вероятная причина</th> <th>Метод устранения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Несовпадение розеточных контактов выкатного элемента и контактных стержней</td> <td>Смещение проходных изоляторов. Перекас шкафа.</td> <td>Отрегулировать положение изоляторов. Устранить перекас шкафа.</td> </tr> <tr> <td>2 Шторочный механизм не открывается (не закрывается)</td> <td>Перекас рычагов шторочного механизма.</td> <td>Устранить перекас рычагов.</td> </tr> <tr> <td>3 Отсутствие плавного перемещения шторок</td> <td>Отсутствие смазки.</td> <td>Возобновить смазку всех трущихся частей.</td> </tr> <tr> <td>4 Подвижные ножи заземлителя не попадают на неподвижные контакты</td> <td>Перекас неподвижных контактов. Сдвиг подвижных ножей.</td> <td>Устранить перекас контактов. Отрегулировать положение ножей.</td> </tr> <tr> <td>5. При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение требуется прикладывать большое усилие на ручку оперирования выкатных элементов</td> <td>Отсутствие смазки. Перекас рычагов шторочного механизма. Деформация направляющих кассеты.</td> <td>Возобновить смазку всех трущихся частей кассеты. Устранить перекас и деформацию.</td> </tr> <tr> <td>6. При включении заземляющего разъединителя требуется прикладывать большое усилие на рычаг.</td> <td>Отсутствует смазка на конической передаче. Деформация осей конических шестерен. Заклинивание конической пары.</td> <td>Возобновить смазку. Устранить деформацию. Устранить заклинивание.</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Наблюдаемая неисправность | Вероятная причина | Метод устранения | 1 Несовпадение розеточных контактов выкатного элемента и контактных стержней | Смещение проходных изоляторов. Перекас шкафа. | Отрегулировать положение изоляторов. Устранить перекас шкафа. | 2 Шторочный механизм не открывается (не закрывается) | Перекас рычагов шторочного механизма. | Устранить перекас рычагов. | 3 Отсутствие плавного перемещения шторок | Отсутствие смазки. | Возобновить смазку всех трущихся частей. | 4 Подвижные ножи заземлителя не попадают на неподвижные контакты | Перекас неподвижных контактов. Сдвиг подвижных ножей. | Устранить перекас контактов. Отрегулировать положение ножей. | 5. При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение требуется прикладывать большое усилие на ручку оперирования выкатных элементов | Отсутствие смазки. Перекас рычагов шторочного механизма. Деформация направляющих кассеты. | Возобновить смазку всех трущихся частей кассеты. Устранить перекас и деформацию. | 6. При включении заземляющего разъединителя требуется прикладывать большое усилие на рычаг. | Отсутствует смазка на конической передаче. Деформация осей конических шестерен. Заклинивание конической пары. |
| Наблюдаемая неисправность | Вероятная причина | Метод устранения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Несовпадение розеточных контактов выкатного элемента и контактных стержней | Смещение проходных изоляторов. Перекас шкафа. | Отрегулировать положение изоляторов. Устранить перекас шкафа. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Шторочный механизм не открывается (не закрывается) | Перекас рычагов шторочного механизма. | Устранить перекас рычагов. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Отсутствие плавного перемещения шторок | Отсутствие смазки. | Возобновить смазку всех трущихся частей. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Подвижные ножи заземлителя не попадают на неподвижные контакты | Перекас неподвижных контактов. Сдвиг подвижных ножей. | Устранить перекас контактов. Отрегулировать положение ножей. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение требуется прикладывать большое усилие на ручку оперирования выкатных элементов | Отсутствие смазки. Перекас рычагов шторочного механизма. Деформация направляющих кассеты. | Возобновить смазку всех трущихся частей кассеты. Устранить перекас и деформацию. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. При включении заземляющего разъединителя требуется прикладывать большое усилие на рычаг. | Отсутствует смазка на конической передаче. Деформация осей конических шестерен. Заклинивание конической пары. | Возобновить смазку. Устранить деформацию. Устранить заклинивание. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | 11.2 Выявление и устранение неисправностей на встроенном в блоки и шкафы КРУ оборудовании необходимо производить согласно инструкции заводоизготовителей на это оборудование. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | ПЭП.670221.008 РЭ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | Лист 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---------------|---|------------|-------|------|-------------------|
| Перв. примен. | 12 Техническое обслуживание | | | | |
| | 12.1 Техническое обслуживание шкафов КРУ в процессе эксплуатации включает в себя периодические: | | | | |
| Справ. № | <ul style="list-style-type: none"> – технические осмотры (определяется текущее состояние); – текущие ремонты (меры по поддержанию требуемого состояния); – капитальные ремонты (меры по восстановлению требуемого состояния) с соблюдением «Правил технической эксплуатации электрических станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». | | | | |
| | Техническое обслуживание шкафа проводится при снятом напряжении. | | | | |
| Подп. и дата | 12.2 Технический осмотр | | | | |
| | 12.2.1 Технический осмотр шкафа и установленного в нем оборудования необходимо производить не менее одного раза в год, а также после каждого отключения из-за тока короткого замыкания. | | | | |
| Инв. № дубл. | 12.2.2 При осмотре проверяются: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – исправность освещения и цепей заземления; – состояние изоляции оборудования и деталей (запыленность, наличие дефектов в виде сколов, трещин и др.); – состояние выключателей, механизмов блокировок, оборудования вспомогательных цепей; – наличие смазки на трущихся частях механизмов и контактах заземлителя; – состояние (плотность затяжки) болтовых контактных соединений главных цепей; – действие кнопок местного управления выключателей, находящихся в испытательном положении; – состояние монтажа электрических соединений: зажимов, разъемов, проводов и др. | | | | |
| Взам. инв. № | 12.3 Текущий ремонт КРУ рекомендуется проводить по мере необходимости в сроки, устанавливаемые главным инженером энергопредприятия. | | | | |
| | 12.3.1 При текущем ремонте: | | | | |
| Подп. и дата | <ul style="list-style-type: none"> – устраняются дефекты, выявленные при техническом осмотре и в ходе ремонта; – обновляются смазки разъемных контактов главных цепей; – подтягивается крепеж электрических контактов и креплений механизмов. | | | | |
| | МОВ. | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ |
| | | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | Лист 58 |

| | | | | | | |
|---------------|--|------------|-------|------|----|-------------------|
| Перв. примен. | <p>12.4 Очередной капитальный ремонт КРУ рекомендуется производить один раз в четыре года. По результатам эксплуатации этот срок может быть увеличен.</p> <p>12.4.1 Капитальный ремонт включает в себя работы по ремонту и замене поврежденного встроенного оборудования: разъемных контактов главных цепей, дефектных изоляторов, приборов и устройств защит и др. При капитальном ремонте необходимо проверить давления ламелей розеточных контактов; восстановить поврежденные изоляционные и лакокрасочные покрытия деталей.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Обслуживающий персонал должен помнить, что после исчезновения напряжения на оборудовании КРУ напряжение может быть восстановлено в любой момент без предупреждения, как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных ситуациях. Поэтому при исчезновении напряжения ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить какие-либо работы, касаться токоведущих частей, не обеспечив мер безопасности.</p> <p>12.5 Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, объем которых определяется характером повреждения оборудования.</p> <p>12.6 После проведения капитального ремонта шкафов необходимо провести следующие испытания:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) измерить сопротивление изоляции главных и вспомогательных цепей; б) испытать повышенным напряжением промышленной частоты изоляцию шкафов и его вспомогательных цепей; в) измерить сопротивление постоянному току; г) измерить силы нажатия ламелей подвижных контактов главной цепи; д) проверить закатные части блокировки; е) испытать встроенное в шкафы оборудование в соответствии с нормами. <p>12.7 Результаты осмотров и всех ремонтов должны заноситься в журнал дефектов и неполадок с оформлением актов, в которых должны быть указаны перечень выявленных дефектов и результаты испытания.</p> | | | | | |
| | Справ. № | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | |
| | Инв. № дубл. | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| | Подп. и дата | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| | | | | | | ПЭП.670221.008 РЭ |
| Изм/ | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | 59 | |

| | | | | | |
|---------------|--|------------|-------|------|-------------------|
| Перв. примен. | 13 Транспортирование, хранение и утилизация | | | | |
| | <p>13.1 Шкафы КРУ транспортируются отдельными шкафами или группами из нескольких шкафов в одной упаковке. Сборные шины и другие элементы шкафов КРУ, демонтированные на период транспортировки, могут транспортироваться в отдельных ящиках. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах шкафы КРУ запрещается кантовать и подвергать резким толчкам и ударам. Для подъёма и перемещения захватывать только там, где есть подъёмные кольца или указано место захвата тросом.</p> <p>13.2 Шкафы КРУ и демонтированные составные части транспортируются в таре завода-изготовителя КРУ любым видом транспорта на любое расстояние с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов. Их параметры не должны выходить из установленных на транспорте путевых габаритов.</p> <p>13.3 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования предупредительных знаков на упаковке.</p> <p>13.4 Срок транспортирования и хранения при перегрузках не должен превышать три месяца.</p> <p>13.5 Хранение шкафов КРУ должно производиться в закрытом вентилируемом помещении в транспортной таре или без неё. Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещении, где хранятся шкафы КРУ, не допускаются. При хранении под навесом шкафы КРУ должны быть в транспортной упаковке.</p> <p>Допустимый срок сохраняемости - три года.</p> <p>13.6 По принципу действия и конструкции КРУ модификации КВ-02-М2 при транспортировании, хранении и эксплуатации не оказывают отрицательного воздействия на состояние окружающей среды и человека.</p> <p>13.7 КВ-02-М2 после окончания срока эксплуатации не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.</p> <p>13.8 При утилизации КРУ модификации КВ-02-М2 могут использоваться типовые методы, применяемые для этих целей к изделиям электротехники.</p> | | | | |
| Справ. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | |
| | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | ПЭП.670221.008 РЭ |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---------------|--|---|--------------|--------------|--------------|
| Перв. примен. | <p>14 Гарантии изготовителя</p> <p>14.1 Полный установленный срок службы КРУ модификации КВ-02-М2 не менее 30 лет при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс.</p> <p>Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав оборудования КРУ, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.</p> <p>14.2 Гарантийный срок эксплуатации не менее трех лет с момента ввода КРУ в эксплуатацию с учетом комплектующих изделий. В гарантийный срок эксплуатации не входит срок хранения у потребителя до одного года.</p> <p>14.3 Изготовитель гарантирует соответствие КРУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, установленных ТУ 3414-001-43229919-2014.</p> | | | | |
| | Справ. № | <p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Гарантийные обязательства прекращаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при истечении гарантийного срока эксплуатации; – при истечении гарантийного срока эксплуатации, если КРУ не введено в эксплуатацию до его истечения; – при нарушении условий и правил хранения, транспортирования или эксплуатации; – при внесении изменений в конструкцию оборудования КРУ, не согласованных с заводом изготовителем. | | | |
| Подп. и дата | | Инв. № дцйл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата | Лист 61 |

Приложение А
(Обязательное)

Схемы главных цепей шкафов КРУ модификации КВ-02-М2
Таблица А.1

| Схема главных цепей | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Схема главных цепей | | | | | | | | |
| № схемы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Номинальный ток, А | 630; 1000; 1600 | | | | | | | |
| Максимальное количество силовых кабелей | 630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 | | | | | | | |
| Схема главных цепей | | | | | | | | |
| № схемы | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Номинальный ток, А | 630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150 | | | | | | | |
| Максимальное количество силовых кабелей | — | | | | | | | |

Приложение Б
(Обязательное)
Габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-М2

Габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-М2 приведены в таблице Б.1, внешний вид показан на рисунке Б.1.

Таблица Б.1

| Номинальный ток, А | В, мм | L, мм |
|----------------------|----------|-------|
| до 1250 | 650 | 1160 |
| | | 1360 |
| до 1250 | 750, 800 | 1360 |
| 1600; 2000 | 800 | 1160 |
| | | 1360 |
| 2500; 3150 | 1000 | 1360 |
| Трансформатор СН | 1000 | 1160 |
| | | 1360 |
| Выключатель нагрузки | 800 | 1160 |

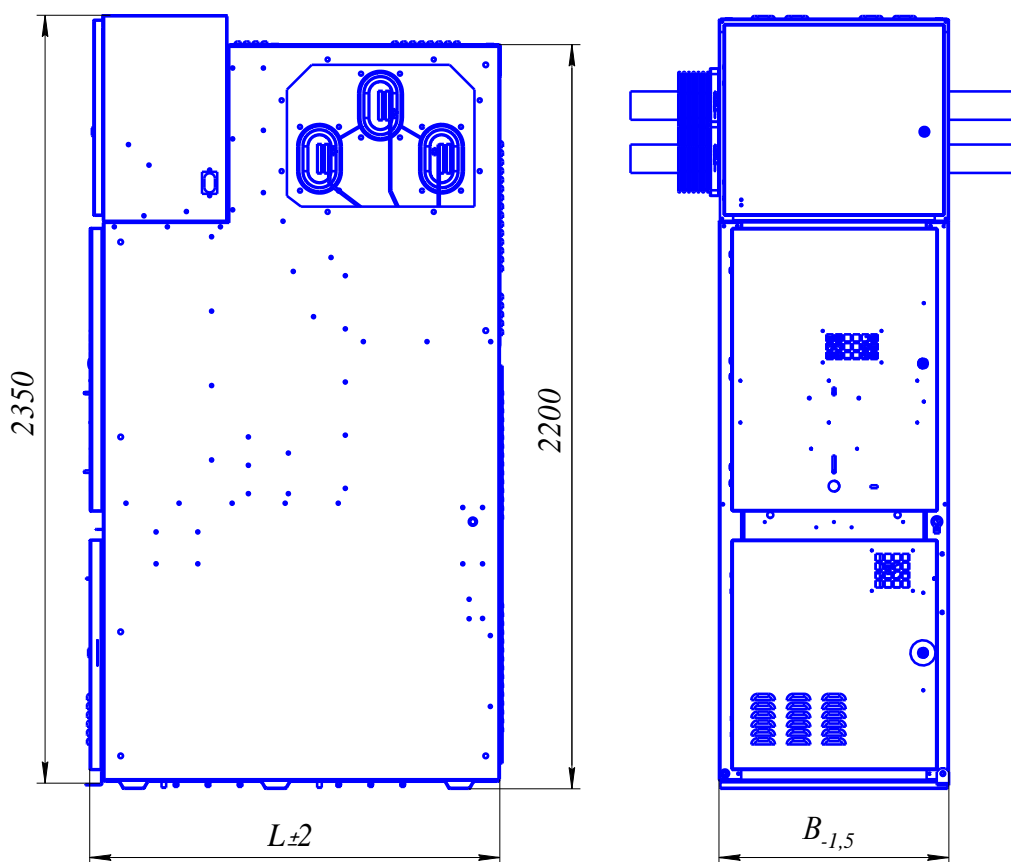


Рисунок Б.1 – Внешний вид шкафов КРУ модификации КВ-02-М2

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докумен. | Подп. | Дата |
|------|------|------------|-------|------|

ПЭП.670221.008 РЭ

Лист

63