



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ПРОМЭНЕРГО»



КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
УСТРОЙСТВА МОДИФИКАЦИИ КВ-02-104

Руководство по эксплуатации  
ПЭП. 670221.004 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 Устройство и работа составных частей КРУ	13
6 Блокировочные устройства	21
7 Инструмент и принадлежности	22
8 Маркировка, консервация и упаковка	23
9 Общие указания по эксплуатации	25
10 Указание мер безопасности	26
11 Установка и монтаж шкафов КРУ	28
12 Подготовка к работе	33
13 Регулирование и настройка	35
14 Характерные неисправности и методы их устранения	36
15 Техническое обслуживание	38
16 Транспортирование, хранение и утилизация	40
17 Гарантии изготовителя	42
Приложения (обязательные):	
Приложение А – Схемы главных цепей шкафов КРУ	43
Приложение Б – Графический материал	52
Приложение В – Габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-104	57

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

<b>ПЭП.670221.004 РЭ</b>								
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА МОДИФИКАЦИИ КВ-02-104 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Матвеев		<i>[Подпись]</i>	07.15			2	62
Проб.	Великанова		<i>[Подпись]</i>	07.15				
Н. бюро	Андреев		<i>[Подпись]</i>	07.15				
Н. контр.	Великанова		<i>[Подпись]</i>	07.15				
Утв.	Михайлов		<i>[Подпись]</i>	07.15				
						ЗАО «Промэнерго»		

Перв. примен.	<p>Руководство по эксплуатации предназначено для изучения комплектных распределительных устройств (далее КРУ) серии КВ-02 модификации 104 (далее КВ-02-104) 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>Комплектные распределительные устройства модификации КВ-02-104 являются полным аналогом К-104М, а данное руководство по эксплуатации распространяется на оба вида изделий.</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"> <li>– «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;</li> <li>– «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;</li> <li>– «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».</li> <li>– «Правилами устройств электроустановок».</li> </ul> <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: высоковольтных выключателей, измерительных трансформаторов, выключателей нагрузки, вентильных разрядников, предохранителей, разъединителей и силовых трансформаторов - приведены в соответствующих параграфах главы 1.8 ПУЭ.</p>					
Справ. №						
Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.004 РЭ	Лист 3

Перв. примен.	<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 настоящими нормами, произведенные монтажным персоналом в процессе монтажа, а также наладочным персоналом непосредственно перед вводом электрооборудования в эксплуатацию, должны быть оформлены соответствующими актами и протоколами.</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата						
Инв. № дийл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.004 РЭ	Лист

## 1 Назначение

1.1 Устройства комплектные распределительные (КРУ) КВ-02-104 предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ и используются в распределительных устройствах собственных нужд электростанций, электрических подстанций энергосистем и промышленных предприятий, а также на объектах энергоснабжения ответственных потребителей сельского хозяйства.

1.2 В части воздействия климатических факторов внешней среды, КРУ соответствует климатическому исполнению «У», категории размещения «3» ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543, но для работы с нижним значением температуры окружающего воздуха минус 25 °С.

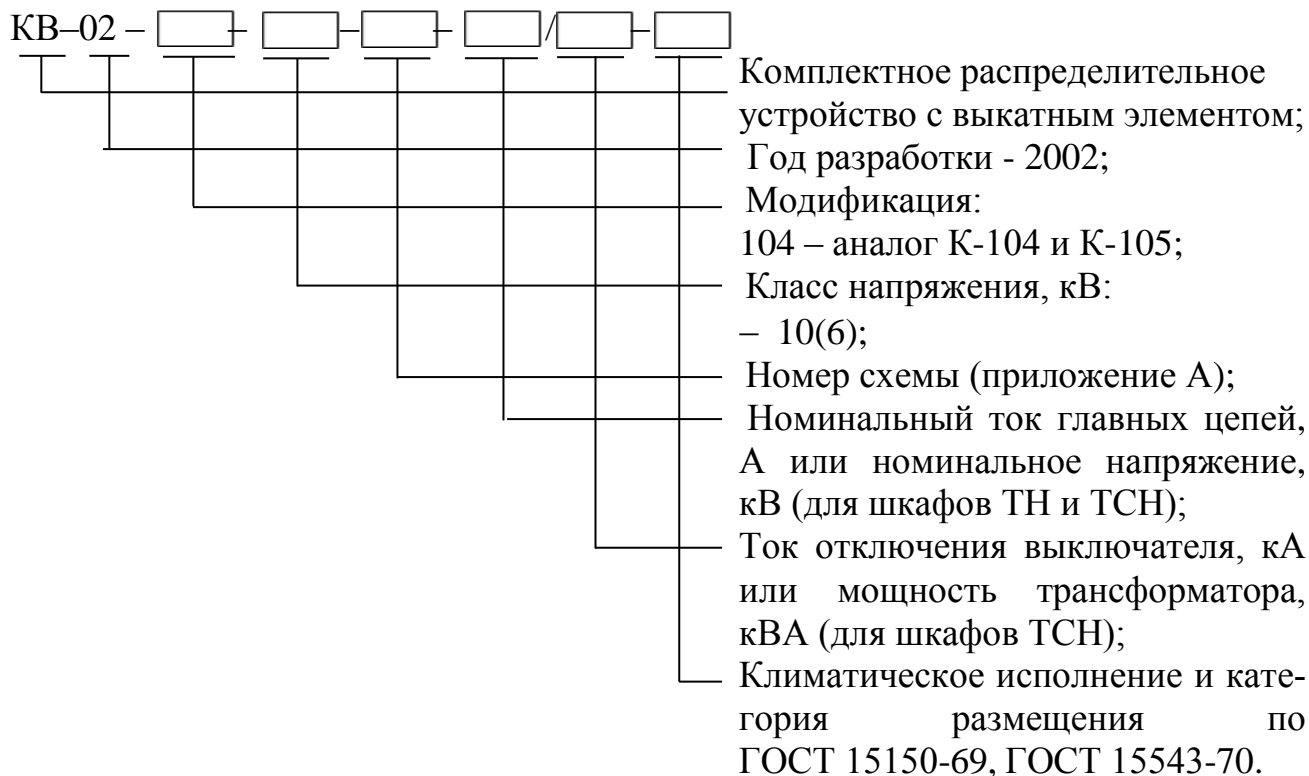
1.3 Комплектное распределительное устройство КВ-02-104 не предназначено для работы:

- в помещениях, опасных в отношении пожара или взрыва;
- в условиях действия газов, паров и химических отложений, вредных для изоляции;
- в условиях действия газов, насыщенных токопроводящей пылью.

1.4 Комплектное распределительное устройство КВ-02-104 соответствует требованиям ГОСТ 14693 и ТУ 3414-001-43229919-2014.

1.5 Структура условного обозначения шкафов модификации КВ-02-104:

КВ-02 – [ ] – [ ] – [ ] – [ ] / [ ] – [ ]



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

5

Перв. примен.

Справ. №

1.6 Пример записи обозначения шкафа модификации КВ-02-104 (при его заказе и в документации другого изделия).

Устройство комплектное распределительное с вакуумным выключателем на номинальное напряжение 10 кВ, номер схемы главных цепей 103, на номинальный ток главных цепей 630А, номинальный ток отключения 20 кА, климатического исполнения УЗ:

КВ-02-104-10-103-630/20\*-УЗ, ТУ 3414-001-43229919-2014.

\* КВ-02-□-□-□-□ / □-□

Для шкафов ТН – не заполнять.

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

КВ-02-104-УЗ.

Подп. и дата

Инв. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

6

Перв. примен.	2 Технические данные				
	2.1 Основные параметры шкафов КРУ				
Справ. №	2.1 Основные технические данные КРУ приведены в таблице 1.				
	Таблица 1				
Подп. и дата	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		220		
	- переменного тока		110; 220		
- постоянного тока					
9 Ток холостого хода, отключаемый разъёмными контактными соединениями главной цепи с номинальным напряжением 10 кВ, А		0,8			
* время протекания тока термической стойкости для главных цепей - 3 с, для заземляющих ножей - 1 с.					
Инв. № инв.	2.2 Классификация исполнений шкафов КРУ				
	2.2.1 Классификация исполнения шкафов КРУ должна соответствовать указанной в таблице 2.				
Инв. № подл.					
Подп. и дата					
Взам. инв. №					
Инв. № дубл.					
Подп. и дата					
Инв. № инв.					
ПЭП.670221.004 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	7

Таблица 2

Признак классификации	Исполнение шкафов КРУ по данному признаку классификации
1 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	Нормальная изоляция
2 Вид изоляции	Воздушная, комбинированная
3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
4 Наличие выкатных элементов	С выкатными элементами; без выкатных элементов
5 Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные: нижнее, верхнее Шинные
6 Условия обслуживания КРУ	Двухстороннее обслуживание
7 Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20-защищенное исполнение при закрытых дверях
8 Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С выключателями высокого напряжения; с разъемными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с шинными вводами сверху; с шинными вводами сбоку (вправо, влево); с кабельными вводами снизу вне шкафа; с кабельным вводами снизу в шкафу; с кабельными вводами сверху; с силовыми предохранителями; со вспомогательным оборудованием и аппаратурой
9 Наличие дверей в отсеке выкатного элемента шкафа	Шкафы с дверьми
10 Вид управления	Местное; дистанционное; местное и дистанционное

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата



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.

2.2.3 Внешний вид и габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-МФ показан в приложении В.

Перв. примен.	
Справ. №	

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

Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

### 3 Состав изделия

3.1 Комплектное распределительное устройство представляет собой набор отдельных шкафов с коммутационными аппаратами и оборудованием, приборами и аппаратами измерения, автоматики и защиты, а также управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами, соединенными между собой в соответствии с электрической схемой; с дуговой защитой, предназначенной для защиты отсеков шкафов КРУ от разрушения открытой электрической дугой; с запасными частями, инструментом и принадлежностями.

3.2 Встраиваемая в шкафы КРУ аппаратура и присоединения определяют вид конструктивного исполнения.

3.3 Присоединения (вводы или выводы) могут быть как кабельными, так и шинными.

3.4 В состав КРУ могут входить:

- демонтированные на период транспортирования узлы и детали;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов КРУ, расположенных в одном помещении;
- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства;
- навесные релейные шкафы с аппаратурой питания и секционирования шинок вспомогательных цепей; с устройствами АЧР, центральной сигнализации, автоматики обогрева релейных шкафов; с групповой защитой от замыкания на землю;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ К-XXVII, К-XXVI (К - XII);
- принадлежности и запасные части.

В состав КРУ с воздушными вводами входят: две секции шкафов КРУ, состоящие каждая из пяти шкафов КРУ; блок шинного моста, соединяющий секции КРУ; два блока ввода от силовых трансформаторов; четыре блока ввода воздушной линии.

В состав КРУ с кабельными вводами входят перечисленные выше элементы, кроме блоков ввода воздушной линии.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ПЭП.670221.004 РЭ					Лист
							Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	10

#### 4 Устройство и работа шкафов КРУ

4.1 Шкаф КРУ представляет собой жесткую металлическую конструкцию, в которую встроены аппараты и приборы совместно с их несущими элементами и электрическими соединениями.

4.2 Шкафы КРУ выполняются как со стационарным размещением аппаратов (без выкатных элементов) так и выкатного типа (с выкатными элементами).

4.3 Шкаф с выкатным элементом состоит из корпуса шкафа с релейным шкафом (стационарной части) и выкатного элемента.

4.4 Корпус шкафа представляет собой металлическую сборно-сварную конструкцию, включающую (в общем случае) аппаратуру, шторки, заземляющие и блокировочные устройства (токоведущие части), неподвижные электрические контакты главной цепи.

Корпус шкафа устанавливается на закладных основаниях, которые укладываются в строительные конструкции распределительного устройства.

4.5 Релейный шкаф представляет собой металлоконструкцию для размещения приборов измерения и учета, аппаратуры автоматизации, защиты, управления, сигнализации и других устройств вспомогательных цепей, включая автоматические устройства обогрева.

Релейный шкаф расположен в верхней части шкафа КРУ.

4.6 Выкатной элемент (с выключателем, трансформаторами напряжения, предохранителями, разъемными контактами главной цепи) может занимать относительно корпуса шкафа положения: рабочее, контрольное и ремонтное. В рабочем и контрольном положениях элемент находится в фиксированном положении.

4.6.1 В рабочем положении разъемные контакты главной и вспомогательной цепей замкнуты, и элемент полностью подключен для выполнения своих функций.

4.6.2 Контрольное положение - это разобщенное положение выкатного элемента, при котором вспомогательные цепи замкнуты и обеспечивают возможность проведения испытаний выкатного элемента и проверки вспомогательных цепей.

4.6.3 В разобщенном положении разъемные контакты главной цепи разомкнуты, изоляционный промежуток - в пределах норм установленных конструкторской документацией, в то время как элемент остается механически связанным с корпусом шкафа. Состояние вспомогательных цепей не устанавливается.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4.6.4 В ремонтном положении элемент полностью извлечен из корпуса шкафа, разъединяющие контакты главных и вспомогательных цепей разомкнуты; элемент может быть подвергнут осмотру и ремонту.

<i>Справ. №</i>	<i>Перв. примен.</i>

<i>Подп. и дата</i>	<i>Инв. № дийл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дийл.</i>

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дийл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докумен.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ПЭП.670221.004 РЭ

*Лист*

12

## 5 Устройство и работа составных частей КРУ

В настоящем разделе руководства по эксплуатации рассмотрены конструкции шкафов с выключателем, трансформаторами напряжения, с силовыми предохранителями, глухого ввода и некоторые их варианты, включенные в сетку схем главных цепей (см. приложение А).

### 5.1 Шкаф шинного ввода с выключателем (рисунок Б.2).

5.1.1 Шкаф состоит из следующих основных частей: корпуса шкафа 4, выкатного элемента 3, релейного шкафа 1.

5.1.2 Корпус шкафа представляет собой металлическую сборно-сварную конструкцию, разделенную рамой 5 и горизонтальным листом 8 на отсеки: выкатного элемента 2, линейного 9 и отсека сборных шин 6.

5.1.3 Отсек выкатного элемента закрыт с трех сторон стенками 7,10,11.

5.1.4 В отсеке выкатного элемента размещены:

- 1) шторочный механизм;
- 2) привод заземляющего разъединителя с системой рычагов и тяг;
- 3) система устройств фиксации, доводки и заземления выкатного элемента;
- 4) неподвижные контакты главной цепи;
- 5) провода вспомогательных цепей, защищенные металлическими кожухами или металлорукавом.

5.1.5 Шторочный механизм (рисунок Б.3) состоит из следующих основных частей:

- 1) привода, роль которого выполняет выкатной элемент с установленной на нем лыжей 11;
- 2) передаточного механизма, в состав которого входит рычаг 12 с роликом 13 и штоки 14 и 15;
- 3) исполнительного механизма - двух шторок 16.

При вкатывании выкатного элемента лыжа 11, посредством рычага 12 с роликом 13, толкает шток толкающий 14 вверх, который совместно со штоком 15 увлекает шторки 16 с собой.

При выкатывании выкатного элемента движение рычагов и тяг механизма происходит в обратном порядке, шторки закрываются, исключая доступ к неподвижным контактам главной цепи.

Для обеспечения безопасной работы шторки запираются замком 20.

5.1.6 Заземляющий разъединитель состоит из следующих основных частей:

- 1) привода, роль которого выполняет съемная ручка 6 (рисунок Б.5);

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

13

Изм/Лист № докумен. Подп. Дата

Перв. примен.	<p>2) передаточного механизма, представляющего собой систему рычагов и тяг;</p> <p>3) исполнительных элементов, представляющих собой ламели, установленные на валу заземляющего разъединителя.</p> <p>Оперирование заземляющими разъединителями в КРУ производится ручными приводами поворотом съёмной ручки. Ручку возможно вставить в гнездо привода только при ремонтном положении выкатной тележки и разрешающем положении блокировочных замков на приводе. Для включения или отключения заземляющего разъединителя необходимо вывести из зацепления фиксатор, затем повернуть ручку соответственно вверх или вниз.</p> <p>5.1.7 В основании отсека выкатного элемента (рисунок Б.3) находятся направляющие 4 для вкатывания (выкатывания) выкатного элемента, фиксатор с двумя пазами для его фиксации в рабочем или контрольном положениях, ограничитель 5, препятствующий опрокидыванию выкатного элемента при его перемещении внутри шкафа, и кронштейн 3, служащий опорой для рычага доводки. Второй опорой для рычага доводки является отверстие (рисунок Б.4) в упоре вката 5 выкатного элемента.</p> <p>На вертикальной раме отсека смонтированы шторки 16 (рисунок Б.3) и неподвижные контакты (проходные изоляторы) 18 и 19, каждый из которых удерживается на ней четырьмя фланцами.</p> <p>5.1.8 В линейном отсеке (рисунок Б.1) находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакта, вводные шины, отпайка от них, общие шины смежных шкафов, связанных между собой по электрической схеме.</p> <p>Над трансформаторами тока 17 расположен заземляющий разъединитель 18 и два конечных выключателя, один из которых воспринимает положение вала заземляющего разъединителя, а другой - положение клапана 19 разгрузки (выхлопа), через который происходит выброс продуктов горения при коротких замыканиях в отсеке выкатного элемента шкафа КРУ.</p> <p>5.1.9 В отсеке сборных шин (рисунок Б.1), отделенном от линейного глухим горизонтальным листом 8, расположены нижние неподвижные контакты 16 с отпайками 13 от сборных шин 12, закрепленных на опорных изоляторах 14.</p> <p>Съемные стойки позволяют производить монтаж и демонтаж сборных шин неограниченной (в пределах помещения распределительного устройства) длины с задней стороны шкафов КРУ, откуда отсек закрыт крышкой 7.</p> <p>5.1.10 Выкатной элемент с выключателем (рисунок Б.4).</p> <p>Выкатной элемент с выключателем ВБТЭМ-10 представляет собой каркас, на котором установлены:</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата						
	Инв. № докл.					
Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.004 РЭ

Перв. примен.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) выключатель 1;</li> <li>2) педаль 6 фиксации;</li> <li>3) заземляющий контакт;</li> <li>4) лыжа 3 для привода шторочного механизма;</li> <li>5) контакты 7;</li> </ol> <p>Доводка выкатного элемента в рабочее положение и выведение его обратно осуществляется рычагом, одна опора для которого - расположена в основании шкафа (рисунок Б.3, поз. 3), а другая - в отверстии упора вката (рисунок Б.4, поз. 5).</p> <p>Выкатной элемент с выключателем ВВ/TEL-10 (рисунок Б.4) представляет собой аналогию выкатного элемента с выключателем ВБТЭМ-10 за исключением, функцию фиксации и блокировки выполняет блокиратор 4.</p> <p>Электрическая связь выкатного элемента и релейного шкафа осуществляется штепсельными разъемами, подвижные части которых - вилки закреплены на концах экранированных рукавов, а неподвижные - розетки на дне релейного шкафа.</p> <p>Надежность контактного соединения в штепсельном разъеме обеспечивается за счет пружинящей конструкции контактного гнезда розетки и плавающей конструкции контактной пары «гнездо-штырь».</p> <p>Сочленение розетки с вилкой возможно только при совпадении шпоночного выступа со шпоночным пазом в корпусе вилки.</p> <p>Соединительной гайкой, находящейся на корпусе вилки штепсельного разъема, следует пользоваться только для фиксации сочлененного положения разъема.</p> <p>Сочленение и расчленение штепсельного разъема осуществляется воздействием оператора на его вилку (усилие прикладывается с легким покачиванием вилки); при этом соединительная гайка должна свободно вращаться без приложения дополнительных усилий.</p> <p>Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений.</p> <p>5.1.11 Релейный шкаф (рисунок Б.7) выполнен в виде съемного собранного на заклепках корпуса с дверью 4 и может иметь поворотную панель 1 в зависимости от исполнения схемы.</p> <p>Аппаратура релейной защиты и автоматики размещена в релейном шкафу следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приборы сигнализации 5 и 6, а также приборы с ручным управлением 8 и 10, счетчики электроэнергии 9 устанавливаются на двери 4 шкафа;</li> <li>2) релейная аппаратура 2 установлена на поворотной панели 1, обеспечивающая удобный доступ к приборам с их задней стороны.</li> </ol>			
	Справ. №			
Подп. и дата				
	Инв. № дубл.			
Подп. и дата				
	Взам. инв. №			
Инв. № подл.				
	Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.

Перв. примен.	<p>Для выполнения монтажа вспомогательных соединений и опробывания мест подключения контрольных кабелей, на дне и задней стенке релейного шкафа установлены клеммные зажимы 3 и 4.</p> <p>В стенках релейного шкафа предусмотрены отверстия для выхода жгутов к аппаратуре блокировки и освещения, находящихся в других частях шкафа КРУ.</p> <p>Дверь 4 шкафа закрывается замком 15. При открывании дверь фиксируется ограничителем в крайнем положении.</p> <p>Состав аппаратуры и ее соединения определяется электрическими схемами в конкретном заказе.</p>										
	Справ. №	<p>5.2 Модификация вводов</p> <p>5.2.1 Шкаф шинного ввода через выключатель на сборные шины.</p> <p>5.2.2 Шкаф шинного ввода с выходом через выключатель в соседний шкаф имеет шины, идущие от нижних разъемных контактов к шинам смежных шкафов.</p> <p>5.2.3 Шкаф шинного ввода с выходом через выключатель на кабель имеет шины, идущие от нижних разъемных контактов к шинам шинного блока, установленного на линейном отсеке. Шины ввода присоединены к шинам шкафа ввода.</p> <p>5.2.4 Шкаф шинного ввода через выключатель на сборные шины, со второй группой трансформаторов тока.</p> <p>5.2.5 Кабельный ввод может выполняться снизу как вне шкафа КРУ (рисунок Б.6), так и в шкафу КРУ, а также сверху.</p> <p>Ввод снизу вне шкафа (рисунок Б.6) осуществляется с помощью шинного блока 9, который установлен на линейном отсеке шкафа КРУ и поддерживается опорным швеллером 11. Кабель 17, проходящий через трансформаторы тока нулевой последовательности 18 и закрепленный к кронштейну, закрыт кожухом и заглушкой 12.</p> <p>Выключатель 4 воспринимает положение крышки 7, через которую происходит выброс продуктов горения при коротких замыканиях на кабеле или в линейном отсеке. Выброс газов возможен также через крышку 8.</p> <p>Эти же крышки обеспечивают доступ к контактными соединениям, а также к узлам крепления элементов шинного блока.</p> <p>Кабельный ввод снизу в шкафу КРУ выполняется в линейный отсек шкафа с выключателем. Кабель, проходящий через трансформаторы тока нулевой последовательности, закреплен к кронштейну и закрыт съемным кожухом, у которого свободное от кабеля отверстие перекрыто заглушкой.</p> <p>Максимальное число силовых кабелей - три сечением до 240 мм<sup>2</sup> каждый.</p>									
Подп. и дата		Инв. № дробл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	<p style="text-align: center;">ПЭП.670221.004 РЭ</p>	Лист				
	16										
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дробл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм.</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докумен.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> </tr> </table>	Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата							



Перв. примен.	<p>Конечный выключатель воспринимает положение крышки, через которую происходит сброс продуктов горения при коротких замыканиях в линейном отсеке.</p> <p>Кабельный ввод сверху осуществляется с помощью кабельного блока, который установлен на линейном отсеке шкафа КРУ.</p> <p>Кабель, закрепленный к кронштейну, проходит через трансформаторы тока нулевой последовательности и разводится в кабельном блоке.</p> <p>Конечный выключатель воспринимает положение крышки, через которую происходит выброс продуктов горения при коротких замыканиях на кабеле или в линейном отсеке.</p> <p>Эта же крышка обеспечивает доступ к контактным соединениям, а также к узлам крепления элементов кабельного блока.</p> <p>Максимальное число силовых кабелей - четыре до 240 мм<sup>2</sup>.</p> <p>5.2.6 Шкаф кабельного ввода через выключатель на сборные шины имеет шины, идущие от трансформаторов тока к шинам шинного блока, установленного на линейном отсеке.</p> <p>5.2.7 Шкаф кабельного ввода через выключатель с выходом в смежный шкаф имеет шины, идущие от нижних разъемных контактов к шинам смежных шкафов. Наклонная и две боковые изоляционные перегородки отделяют линейный отсек от отсека сборных шин шкафа.</p> <p>5.2.8 Шкаф кабельного ввода через выключатель на сборные шины с выходом в смежный (смежные) шкаф (шкафы) имеет шины, идущие от трансформаторов тока к шинам шинного блока.</p> <p>5.2.9 Шкаф кабельного ввода через выключатель на сборные шины, со второй группой трансформаторов, шины от которых соединены с шинами шинного блока, установленного на линейном отсеке.</p> <p>5.2.10 Глухой ввод, осуществляемый шинами или кабелем, не имеет выкатного элемента и представляет собой металлическую сборно-сварную конструкцию, разделенную горизонтальным листом с закрепленными на нем проходными изоляторами, на отсеки сборных шин и линейный.</p> <p>Отсек сборных шин с шинами и отпайками закрыт съемной крышкой, а линейный, с находящимися в нем шинами и отпайками - съемной крышкой.</p> <p>Кабельный ввод осуществляется с помощью шинного блока, который установлен на линейном отсеке шкафа КРУ.</p> <p>5.2.11 Шкаф ввода с разъемными контактными соединениями на выкатном элементе по конструкции основных и отдельных сборок аналогичен шкафу ввода с выключателем. Исключение составляет выкатной элемент, на котором размещены подвижные контакты.</p>				
	Справ. №				
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
ПЭП.670221.004 РЭ					Лист
					17

Перв. примен.	5.3 Шкафы отходящих линий (рисунок Б.1).							
	5.3.1 Шкафы отходящих линий, выполняемые, как правило, кабельными, представляют собой полную аналогию шкафов ввода с выключателями, но со своими устройствами релейной защиты и автоматики.							
Справ. №	5.4 Секционирование сборных шин при установке КРУ в один ряд выполняется через шкаф с выключателем и шкаф с разъемными контактами между отсеками сборных шин, которых устанавливается глухая перегородка, а связь между шкафами осуществляется шинами, проходящими через линейный отсек.							
	В шкафу секционирования с разъемными контактами верхние и нижние контакты выкатного элемента соединены шиной.							
Секционирование сборных шин возможно при расположении секций в двух рядах через шкаф с выключателем, если он расположен в ряду одной секции и шкаф с разъемными контактами, расположенным в ряду другой секции. В этом случае связь между шкафами осуществляется через шинный мост, поставляемый комплектно с КРУ.								
5.5 Шкафы с трансформаторами напряжения.								
5.5.1 Шкаф с трансформатором напряжения и заземляющим разъединителем сборных шин по конструктивному исполнению и назначению отдельных элементов аналогичен шкафам ввода за исключением:								
1) Шторочного механизма, представляющего собой конструкцию из привода, передаточного механизма (см. п. 5.1.5) и исполнительного механизма, состоящего из одной шторы.								
2) Выкатного элемента с трансформатором напряжения, представляющего собой металлический каркас с фасадной перегородкой и сборного на колесах основания, на котором установлены:								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- педаль фиксации выкатного элемента в шкафу;</li> <li>- заземляющий контакт;</li> <li>- трансформатор напряжения.</li> </ul>								
Доводка выкатного элемента в рабочее положение и выведение его обратно - см. п. 5.1.10.								
3) Отсека сборных шин отделенного от линейного горизонтальным листом с закрепленными на нем проходными изоляторами.								
4) Разъемных контактов, которые независимо от вида присоединений занимают постоянное положение при помощи перемещаемого опорного кронштейна.								
5.5.2 Шкаф с трансформатором напряжения на кабельном вводе с выходом								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПЭП.670221.004 РЭ	Лист		
							18	
					Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Перв. примен.	<p>в соседние шкафы отличается наличием шинного блока с шинами внутри него, горизонтальным листом между отсеками сборных шин и линейным, а также шинами, присоединенными к разъемным контактам.</p> <p>5.6 Шкаф с силовыми предохранителями.</p> <p>5.6.1 Шкаф с силовыми предохранителями, предназначенный для включения трансформатора собственных нужд до шкафа ввода, от шкафа ввода отличается:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Выкатным элементом, на опорных изоляторах которого установлены предохранители и подвижные контакты.</li> <li>2) Неподвижным контактом, состоящим из проходного изолятора, пружину в котором удерживают увеличенное разрезное кольцо и фланец. К фланцу приварен плоский нож с двумя крепежными отверстиями для присоединения токоведущей шины.</li> <li>3) Отсеком сборных шин, отделенным от линейного наклонной и двумя боковыми изоляционными перегородками.</li> <li>4) Линейным отсеком, где установлены оба неподвижных контакта, к которым присоединены шины отпаек и шины линейного вывода.</li> <li>5) Наличием шинного блока.</li> </ol> <p>Шкаф с силовыми предохранителями предназначен для подключения трансформатора собственных нужд мощностью до 400 кВА к сборным шинам КРУ.</p>			
	Справ. №			
Подп. и дата	<p>5.7 Шинопровод</p> <p>Шинопровод (рисунок Б.8) применяется для соединения сборных шин противостоящих секций КРУ и поставляется заводом-изготовителем комплектно со шкафами, если поставка его предусмотрена при оформлении заказа на КРУ.</p>			
	Инв. № д-ц-л.			
Подп. и дата	<p>5.7.1 Шинопровод состоит из шинного моста поз.5 и переходных коробов для соединения со шкафом.</p> <p>5.7.2 Шинный мост поставляется комплектно с дополнительными вставками (коробами) шириной 750 мм.</p> <p>5.7.3 Шинный мост представляет собой стальной короб, с установленными внутри на стенках опорными и проходными изоляторами. На изоляторах, с помощью шинодержателей, закреплены токоведущие шины.</p> <p>5.7.4 Для допуска к шинам секции шинного моста снабжены крышками поз.1 и 2.</p>			
	Взам. инв. №			
Инв. № подл.				
<p>ПЭП.670221.004 РЭ</p>				
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
				Лист 19

Перв. примен.	<p>5.7.5 При необходимости в шинных мостах производится перефазизировка шин.</p> <p>5.7.6 Шинные мосты перемычек и коробов сборных шин собираются из отдельных секций, монтаж которых рекомендуется производить в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– снять крышки секции короба и секции шинного моста;</li> <li>– установить (пристыковать) короба к шкафам с последующим соединением шин к сборным шинам: <ul style="list-style-type: none"> <li>– установить шинный мост на установленные ранее короба и сочленить секции между собой;</li> <li>– выполнить ошиновку шинного моста;</li> <li>– подсоединить шинки заземления между секциями шинного моста и шкафами;</li> <li>– установить на короба и шинный мост ранее снятые крышки.</li> </ul> </li> </ul>				
	Справ. №				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.670221.004 РЭ					Лист
					20

Перв. примен.	6 Блокировочные устройства				
	6.1 Для предотвращения неправильных операций при эксплуатации в шкафах выполнены следующие виды блокировок:				
Справ. №	1) механическая; 2) электромагнитная; 3) смешанная.				
	6.2 Механическая блокировка не допускает перемещение в собственном шкафу выкатного элемента из контрольного положения в рабочее, если его заземляющий разъединитель включен. Блокирующим элементом является упор.				
Включение заземляющего разъединителя в собственном шкафу невозможно, так как его элемент, занимающий положение от контрольного до рабочего положения, исключает доступ к приводу заземляющего разъединителя.					
6.3 Электромагнитная блокировка не допускает включение заземляющего разъединителя в собственном шкафу, если в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на первый, элемент находится в рабочем положении.					
6.4 Электромагнитная блокировка, не допускает при включенном положении заземляющего разъединителя в собственном шкафу, перемещение в рабочее положение выкатного элемента в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на первый.					
6.5 Механическая блокировка выкатного элемента с высоковольтным выключателем, не допускает:					
1) перемещение выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного в рабочее при его включенном положении.					
2) включение выключателя при нахождении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями.					
6.6 Электрическая блокировка выкатного элемента с высоковольтным выключателем, запрещающая дистанционное включение выключателя при нахождении выкатного элемента в промежутке между контрольным и рабочим положениями.					
Подп. и дата					
Инв. № дийл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.670221.004 РЭ					Лист
					21

## 7 Инструмент и принадлежности

7.1 К каждому заказу КРУ поставляются специальный инструмент и принадлежности.

7.2 Для включения и отключения заземляющего разъединителя предназначен рычаг ПЭП.040.01.03.01.000 (рисунок Б.5), который одевается на привод заземляющего разъединителя

7.3 Для перемещения выкатного элемента в рабочее положение и обратно предназначен рычаг ПЭП.074.01.04.01.000.

7.4 Для проверки правильности сочленения подвижных контактов с неподвижными в КРУ применяется шток ПЭП.074.01.04.02.000 с контрольными зонами (просечками).

7.5 Для вкатывания выкатного элемента в корпус шкафа применяется специальный лист 23 (рисунок Б.6), который устанавливается к основанию шкафа так, что его направляющие являются продолжением направляющих 4 (рисунок Б.3) шкафа.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

22

Изм. Лист № докумен. Подп. Дата

Перв. примен.	8 Маркировка. Консервация и упаковка			
	8.1 Маркировка			
Справ. №	8.1.1 Маркировка шкафов КРУ и выкатных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 14693.			
	8.1.2 Каждый шкаф КРУ должен иметь табличку с указанием порядкового номера шкафа в КРУ.			
Подп. и дата	8.1.3 На каждый шкаф КРУ и на выкатной элемент крепится табличка, содержащая следующие данные:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;</li> <li>– знак соответствия по ГОСТ Р 50460;</li> <li>– условное обозначение типа шкафа;</li> <li>– обозначение технических условий;</li> <li>– номинальное напряжение в киловольтах;</li> <li>– номинальный ток главных цепей шкафа в амперах;</li> <li>– заводской номер шкафа;</li> <li>– порядковый номер шкафа в подстанции, согласно опросному листу;</li> <li>– степень защиты по ГОСТ 14254;</li> <li>– массу в килограммах;</li> <li>– дату изготовления;</li> <li>– надпись «Сделано в России».</li> </ul>			
Подп. и дата	8.1.4 Снятые на время транспортировки со шкафов КРУ элементы шинных блоков, шинный мост, вводы и т. д. имеют маркировку принадлежности к конкретному блоку шкафов и к шкафу.			
	8.1.5 Табличка устанавливается внутри отсека выкатного элемента.			
Инв. № докл.	8.1.6 Позиционные обозначения элементов вспомогательных цепей маркируются согласно схеме электрической принципиальной.			
	8.1.7 Транспортная маркировка тары шкафа КРУ выполняется по ГОСТ 14693 и ГОСТ 14192.			
Взам. инв. №	8.1.8 Способ маркировки – по технологии предприятия-изготовителя.			
	Маркировка должна содержать следующие надписи и знаки:			
Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none"> <li>– наименование грузополучателя;</li> <li>– наименование места назначения;</li> <li>– адрес отправителя;</li> <li>– масса брутто.</li> </ul>			
	При этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены:			
Инв. № подл.	ПЭП.670221.004 РЭ			
	Изм	Лист	№ докумен.	Подп.
				Дата
				Лист 23

Перв. примен.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– габаритные размеры;</li> <li>– предупредительные и манипуляционные знаки: «Верх», «Осторожно, хрупкое», «Место строповки» и знак "Центр тяжести".</li> </ul>				
	Справ. №	<p>8.2 Консервация и упаковка</p> <p>8.2.1 Способы консервации и виды упаковки шкафов КРУ – по ГОСТ 23216.</p> <p>8.2.2 Все наружные контактные поверхности, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортировки предохраняются от коррозии при помощи защитной консервирующей смазки.</p> <p>8.2.3 Консервации подлежат контактные поверхности, трущиеся части механизмов, поверхности табличек.</p> <p>8.2.4 Все подвижные части шкафов перед упаковкой должны быть надежно закреплены для исключения их смещений и механических повреждений во время транспортирования.</p> <p>8.2.5 Сборные шины, выходящие за габариты шкафа, и отдельные элементы шкафов, демонтированные на период транспортирования, упаковываются в отдельную тару. Запасные части, инструменты и принадлежности, а также эксплуатационная и сопроводительная документация помещаются вместе со шкафом в общую упаковку.</p> <p>8.2.6 Шкафы КРУ упаковываются преимущественно по две штуки в один упаковочный ящик. Шкафы КРУ должны быть надёжно закреплены в упаковке. При применении решётчатых деревянных ящиков для предотвращения механических повреждений и непосредственного попадания атмосферных осадков в период транспортирования внутренние стороны обшиваются толем или другим равноценным материалом.</p> <p>8.2.7 При транспортировании водным путём обшивка стенок ящиков должна выполняться из ДВП. По согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем транспортирование шкафов КРУ может производиться в облегчённой упаковке.</p> <p>8.2.8 Запасные части и принадлежности, завернутые в упаковочную бумагу или картонные коробки, укладываются внутрь шкафа, а рычаг ручного включения прикрепляется к фасаду шкафа.</p>			
Подп. и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
	<p style="text-align: right;">Лист 24</p>				
	Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата



Перв. примен.	9 Общие указания по эксплуатации				
	<p>9.1 Персонал, обслуживающий КРУ должен представлять назначение его отдельных частей, их взаимодействие и состояние во время работы, а также знать и выполнять требования настоящей инструкции.</p> <p>При эксплуатации КРУ необходимо дополнительно руководствоваться инструкциями по эксплуатации на установленное в КРУ оборудование.</p> <p>Инструкция по эксплуатации на основное оборудование входит в комплект поставки КРУ.</p>				
Справ. №	9.2 В период эксплуатации:				
	<p>1) все контактные поверхности и детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, должны быть покрыты смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ9433, ЭПС-98 ТУ0254-002-47926093-2001 или другими смазками с аналогичными свойствами;</p> <p>2) во избежание поломки штормочного механизма перед вкатыванием выкатного элемента в корпус шкафа защитные шторки должны быть освобождены от навесного замка;</p> <p>3) сочленение штепсельных разъемов следует производить по правилам, изложенным в п. 5.1.10;</p> <p>4) перед выкатыванием выкатного элемента в ремонтное положение необходимо расчленить штепсельные разъемы;</p> <p>5) во избежание поломки штепсельного разъема его сочленение и расчленение производить с легким покачиванием вставки в контрольном положении выкатного элемента при отключенном автомате цепей соленоида включения привода;</p> <p>6) при вкатывании и выкатывании выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно должны быть отперты блокировочные замки.</p>				
Подп. и дата					
Инв. № дийл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.670221.004 РЭ					Лист
					25

Перв. примен.	10 Указание мер безопасности			
	10.1 Указания мер безопасности при монтаже			
Справ. №	10.1.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.009.			
	10.1.2 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов КРУ, шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.			
10.1.3 Закладные швеллеры должны быть надежно заземлены.				
10.1.4 При монтаже силовых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями.				
10.2 Указания мер безопасности при эксплуатации				
10.2.1 При эксплуатации шкафов КРУ должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций», а также требования ГОСТ 12.3.019.				
10.2.2 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.				
10.2.3 <b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ</b> без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.				
10.2.4 Корпус шкафа КРУ должен быть надежно заземлен.				
10.2.5 Перед включением заземляющего разъединителя необходимо открыть соответствующие шторки и убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях и закрыть шторках с помощью указателя напряжения.				
Шторки и привод заземляющего разъединителя запираются замками 20 (рисунок Б.3), при нахождении выкатного элемента в ремонтном положении.				
При включенном заземляющем разъединителе, в шкафах КРУ с разделкой силового кабеля в шкафу, его указатель положения, окрашенный в красный цвет, выдвинут за габарит шкафа с его задней стороны.				
10.2.6 Перед заземлением сборных шин выкатным элементом заземления необходимо открыть шторки, убедиться с помощью указателя напряжения в отсутствии напряжения на сборных шинах, вкатить заземлитель, зафиксировать его в рабочем положении и запереть блокировочным замком. Заземление сбор-				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
ПЭП.670221.004 РЭ				Лист
				26

ных шин выкатным элементом может выполняться в любом из шкафов КРУ, где устанавливается элемент с выключателем на 20 кА.

10.2.7 Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на шинных разъёмных контактах, включенном заземляющем разъединителе и при запертых на навесной замок верхних шторках.

10.2.8 Работы в отсеке выкатного элемента производить только при закрытых запертых на навесной замок шторках. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** поднимать автоматические защитные шторки от руки.

10.2.9 Работы на оборудовании выкатного элемента производить только в ремонтном положении.

10.2.10 Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и перегородок должна производиться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.

10.2.11 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** выкатывать и выкатывать выкатной элемент с силовыми предохранителями из рабочего положения под нагрузкой.

10.2.12 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** разъединять штепсельный разъем вспомогательных цепей в рабочем положении выкатного элемента.

10.2.13 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** снимать фасадный лист выключателя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении, а также вкатывать в рабочее положение без фасадного листа.

10.3 При обслуживании находящегося под напряжением устройства не допускается:

- 1) демонтаж крышек, листов, закрывающих высоковольтные отсеки;
- 2) демонтаж или производство работ с блокировочными устройствами, с защитными шторками и не допускается производить на них каких-либо ремонтных работ;
- 3) открывать крышки разгрузочных (выхлопных) клапанов. Случайное открывание крышки приведет к ложному отключению выключателя данного шкафа. Вместе с тем, случайное открывание крышки разгрузочного (выхлопного) клапана в шкаф; вводного выключателя не приведет к ложному отключению его, так как схемой вспомогательных цепей предусматривается блокировка по току (или по напряжению).

10.4 Для обеспечения безопасности обслуживания КРУ предусмотрены блокировки, перечень и описание которых приведены в разделе 6.

10.5 Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

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

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист  
27

Перв. примен.	11 Установка и монтаж шкафов КРУ														
	<p>11.1 При производстве работ по монтажу и наладке КРУ должны соблюдаться «Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Электротехнические устройства».</p> <p>11.2 Требования к месту установки.</p> <p>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.</p> <p>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 регулировке многих элементов конструкции.</p> <p>11.3 К закладным основаниям предъявляются следующие требования:</p> <p>1) закладные основания должны быть выполнены из рихтованных швеллеров профиля, не менее № 10;</p> <p>2) неплоскостность несущих поверхностей швеллеров не должна превышать 1 мм на площади основания шкафа. Выравнивание шкафа может быть выполнено металлическими прокладками, которые привариваются к закладным основаниям;</p> <p>3) закладные основания должны быть соединены в двух местах с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 40x4 мм<sup>2</sup>.</p> <p>11.4 Расположение закладных оснований, кабельных проемов должно быть выполнено в соответствии рисунком Б.6.</p> <p>11.5 Операции по установке и монтажу</p> <p>11.5.1 В настоящем подразделе инструкции по эксплуатации рассмотрен монтаж блоков из трех, двух или одного шкафа отходящей линии кабельного ввода вне шкафа с выключателем и шинным блоком.</p> <p>Монтаж остальных шкафов с их отличительными особенностями приводится в сравнении с рассмотренным порядком монтажа.</p> <p>11.5.2 Транспортируйте блоки и одиночные шкафы к месту установки в упакованном виде. При распаковке и монтаже следите за маркировкой элементов КРУ.</p> <p>11.5.3 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.</p>														
Справ. №															
Подп. и дата															
Инв. № докум.															
Взам. инв. №															
Подп. и дата															
Инв. № подл.															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм</td> <td>Лист</td> <td>№ докумен.</td> <td>Подп.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Дата</td> </tr> </table>								Изм	Лист	№ докумен.	Подп.				Дата
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.												
			Дата												
ПЭП.670221.004 РЭ				Лист											
				28											

Перв. примен.	<p>11.5.4 Распаковку начинают с боковых щитов упаковочного места.</p> <p>11.5.5 Устанавливайте блоки и шкафы в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) снимите блок или шкафы с поддона;</li> <li>2) установите блок или шкафы на закладные основания в соответствии со схемой электрической расположения. К установке последующего шкафа приступайте после проверки правильности положения предыдущего;</li> <li>3) блок или шкаф установлен правильно, если: <ul style="list-style-type: none"> <li>– нет качаний корпуса (для устранения его качаний и перекосов допускается применение стальных прокладок);</li> <li>– нижняя рама корпуса расположена горизонтально (по уровню);</li> <li>– наклон шкафа по фасаду и глубине не превышает 2°;</li> <li>– обеспечено прилегание (с зазором не более 2 мм) боковых стенок шкафов, установленных рядом. При увеличении зазора возможна деформация корпусов при стягивании их стыковочными болтами;</li> </ul> </li> <li>4) Отключите выключатель и выкатите элемент 1 (рисунок Б.6) из корпуса шкафа 2 на специальный лист 23, который используется, как указано в п.7.5;</li> <li>5) снимите заднюю крышку 13 и, освободив крышки 7 и 8 шинного блока 9 от закрепления, установите его не линейном отсеке корпуса шкафа 2, соблюдая однозначность маркировки шкафа и блока;</li> <li>6) демонтируйте конечный выключатель 4 и планку 5, закрепленные соответственно внутри шинного блока 9 и крышки 7 и установке их как показано на рисунке Б.6;</li> <li>7) соедините шины шкафа и блока, предварительно снимая консервационную смазку с контактных поверхностей, зачищая эти поверхности до металлического блеска и покрывая их вновь слоем смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ9433 или ЭПС-98 ТУ 0254-002-47926093-2001, или другой с аналогичными свойствами.</li> </ol> <p>Механическая зачистка контактных поверхностей, имеющих серебряное покрытие, недопустима. Пользуйтесь в этом случае бензином-растворителем БР-1 ГОСТ 443-76 или другим органическим растворителем.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ! Болты, которые удерживали крышку 7 в транспортном положении, не устанавливать;</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) поддерживая монтажными стойками, шинный блок 9 закрепите на нем лист 10 с установленными трансформаторами тока 18 и опорным швеллером 11, основание которого должно быть утоплено в глухое отверстие диаметром 150 и глубиной 45 мм.</li> </ol>				
	Справ. №				
Подп. и дата	Инв. № д-ла	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	
				ПЭП.670221.004 РЭ	Лист 29
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д-ла	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	

Перв. примен.	<p>Допускается закрепление листа 10 на стене; разметка отверстий приведена в рисунке Б.6, вид Г;</p> <p>9) при установке шкафа справа, освободите болты, удерживающие торцевой лист и, не снимая его, установите болты через стыковочные отверстия стоящих рядом шкафов, наверните (не затягивая) на них гайки;</p> <p>10) снимите заднюю крышку 14 и демонтируйте съемные стойки 16 отсека сборных шин. Если сборные шины 20 устанавливаются в отсек без демонтажа стоек 16, последние допускается не снимать;</p> <p>11) освободите шины (отпайки) от временного закрепления, поместите сборные шины 20 в отсек и, установив на место съемную стойку 16, закрепите шины 20 на опорных изоляторах в последовательности А, В, С. Следите, чтобы при монтаже шин не возникали усилия, способные привести к поломке опорных изоляторов или их смещению;</p> <p>12) произведите стягивание блоков и шкафов болтами, в число которых входят еще два устанавливаемых на стойке 16;</p> <p>13) освободите шины (отпайки) от временного закрепления, поместите в линейный отсек общие шины смежных шкафов (если таковые имеются) и, присоединяя их к отпайкам, установите на опорные изоляторы;</p> <p>14) вкатите элемент в рабочее положение с помощью рычага;</p> <p>15) проверьте сочленение разъединяющих контактов с помощью штока, который вводится до упора в центральное отверстие неподвижных контактов поочередно. Расположение торца в одной из контрольных зон проточки свидетельствует о правильности сочленения контактов. Если зона проточки смещена относительно торца контакта, необходимо ослабить гайки, удерживающие шину и вворачивать (выворачивать) контакт до тех пор, пока его торец не попадет в зону проточки. Удерживая контакт, затягивайте гайки специальными ключами;</p> <p>16) выкатите выкатной элемент из корпуса;</p> <p>17) приварите нижнюю раму корпуса шкафа к закладным основаниям 21 согласно рис. 6 приложения Б. Длина каждого шва не менее 100 мм;</p> <p>18) установите заднюю крышку 13;</p> <p>19) выполните монтаж проводов вспомогательных цепей к выключателю 4 дуговой защиты кабельного отсека и к трансформаторам тока нулевой последовательности 18. Металлорукав с проводами к выключателю 4 крепится к скобе на шинном блоке 9, а к трансформаторам тока - металлорукав с проводами пропускается в отверстие в левом нижнем углу шинного блока 9 и закрепляется на скобах вдоль его левой стенки так, чтобы он не выступал за пределы отбортовки блока. Закрепление произведите в шести точках - в четырех на горизонтальной части блока и в двух на - спуске к трансформаторам 18. При этом, про</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата						
	Инв. № докл.					
Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.004 РЭ

Перв. примен.	<p>пустите последовательно (см. монтажную схему) через трансформаторы тока 18 провод, предназначенный для их испытаний;</p> <p>20) снимите заглушку 12. вытяните кабель 17 из канала, пропустите его через трансформатор тока 18 и закрепите на опорном уголке листа 10. При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями;</p> <p>21) подсоедините кабель к шинам блока 9;</p> <p>22) установите заглушку 12 на свободные от кабеля отверстия, обеспечивая ее закрепление к блоку 9;</p> <p>23) закрепите одним болтом крышку 8;</p> <p>24) выполните монтаж вспомогательных цепей, неподключенных на время транспортировки шкафа КРУ, в соответствии с монтажной схемой шкафа. При этом необходимо произвести подключение проводов, закрепленных в соответствии п. 11.5.5 (подпункт 20) и установку с подключением магистральных шинок вспомогательных цепей к блокам отпаек, установленным на задней стенке релейного шкафа.</p> <p>Подсоединение проводов производится согласно имеющейся маркировке.</p> <p>Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже минус 15 °С.</p> <p>Соединение шинок вспомогательных цепей двух шкафов, устанавливаемых на расстоянии, выполняется контрольным кабелем.</p> <p>При наличии в схеме измерительных преобразователей (ИП) тока, мощности или напряжения их необходимо установить на предназначенных для них местах (по схеме соединений);</p> <p>ИП тока - на двери релейного шкафа, на рейках, на которых установлены автоматические выключатели;</p> <p>ИП мощности и напряжения - на двери релейного шкафа между счетчиком электроэнергии и амперметром (если они есть), на специальных предусмотренных для них отверстиях.</p> <p>При наличии в схеме двух ИП мощности второй устанавливается на поворотном блоке.</p> <p>Для подсоединения ИП на месте монтажа в общую схему в жгутах предусмотрены промаркированные для них провода;</p> <p>25) установите заднюю крышку 14 и кожух 19;</p> <p>26) аналогично выполните монтаж и разделку кабельного ввода непосредственно в шкафу КРУ. Вытяните кабель из канала; пропустите кабель через трансформаторы; закрепите кабели на кронштейнах. При монтаже одного силового кабеля необходимо освободить заглушку из под кронштейна, развернуть</p>
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Перв. примен.	<p>ее на 90 градусов и установить под кронштейн, перекрывая свободное от кабеля отверстие;</p> <p>27) вкатите элемент в контрольное положение;</p> <p>28) для освещения коридора обслуживания, установите кронштейн с патроном и лампу. Шинки освещения коридора подключите к питанию.</p> <p>11.5.6 У шкафа кабельного ввода с выходом в соседние шкафы проверку сочленения нижних разъемных контактов производите после демонтажа изоляционной перегородки.</p> <p>11.5.7 Проверку сочленения разъемных контактов у шкафов с трансформаторами напряжения и силовыми предохранителями осуществите следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на обе поверхности ножа неподвижного контакта, на который входят ламели подвижных контактов, наложить слой смазки толщиной 2...3 мм ЦИАТИМ-221 ГОСТ9433, ЭПС-98 ТУ 0254-002-47926093-2001 или другой смазкой с аналогичными свойствами;</li> <li>– установить подвижные контакты в крайнее нижнее положение и вкатить элемент в рабочее положение. Следы, оставленные ламелями подвижных контактов на неподвижных и определяемые с помощью зеркала и фонаря, свидетельствуют о сочленении контактов.</li> </ul> <p>Проделать те же операции, устанавливая подвижные контакты в крайнее верхнее положение.</p> <p>При вхождении (в обоих случаях) неподвижных контактов в подвижные должно обеспечиваться их надежное сочленение при эксплуатации.</p> <p>11.5.8 Шкаф глухого ввода устанавливается на закладных основаниях так, чтобы его задняя стенка была на уровне смежных шкафов.</p> <p>11.5.9 Установите шинные мосты, шинные вводы на свои шкафы КРУ по схеме электрической расположения.</p> <p>11.5.10 Проверьте и сделайте контрольную затяжку всех болтовых соединений КРУ, а также болтовых соединений встроенного оборудования.</p> <p>11.5.11 Проверьте, установлены ли все листы и кожухи, закрепляющие отсеки.</p> <p>11.5.12 Установите демонтированные на время транспортировки сигнальные лампы и колпачки сигнальной аппаратуры; рукоятки переключателей; кнопки освещения и т. п.</p> <p>11.5.13 Сделайте уборку помещения. При необходимости выполните ремонт пола коридора управления и обслуживания. Покрытие пола не должно допускать образования цементной пыли и не крошиться при перемещении выкатных элементов.</p>				
	Справ. №				
Подп. и дата					
Взам. инв. №					
Инв. № д/д					
Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	



## 12 Подготовка к работе

12.1 Перед включением шкафов КРУ в эксплуатацию необходимо тщательно осмотреть и при необходимости отрегулировать все элементы оборудования проверьте их внешнее состояние, комплектность. Очистите от загрязнения элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изоляционные и контактные детали.

12.2 Для этого:

- 1) снимите консервирующую смазку ветошью, смоченной в бензине;
- 2) убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изоляционных деталях;
- 3) проверьте встроенное высоковольтное и низковольтное оборудование, руководствуясь инструкциями заводов-изготовителей на это оборудование;
- 4) удалите консервационную смазку с эпоксидных поверхностей литых трансформаторов тока ветошью слегка смоченной уайт-спиритом или бензином БР-1 и протрите эти поверхности насухо;
- 5) проверьте затяжку болтов контактных соединений главных цепей, винтов, блок-контактов и других элементов вспомогательных цепей;
- 6) выполните выборочную контрольную обтяжку остальных болтовых соединений и убедитесь в их надежности;
- 7) протрите стекла всех смотровых окон на выкатных элементах и корпусах шкафов, убедитесь в возможности наблюдения через них за находящимся под напряжением оборудованием;
- 8) проверьте исправность блокировки, изложенной в разделе 6;
- 9) сделайте несколько попыток выполнить указанные операции;
- 10) проверьте электромагнитные блокировки на соответствие схемам блокировок для конкретного заказа;
- 11) проверьте работу блокировочных устройств выключателя по перечню и в объеме, предусмотренным «Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации» на выключатель;
- 12) проверьте работу шторочного механизма пятикратным вкатыванием выкатного элемента до рабочего положения и выкатыванием его в ремонтное. Шторки при этом должны отрываться и закрываться без заеданий и перекосов;
- 13) проверьте работу разгрузочных (выхлопных) клапанов, петли которых должны обеспечивать их свободное открывание и срабатывание при этом концевых выключателей;
- 14) проверьте вспомогательные цепи, как смонтированные на месте монтажа, так и выполненные заводом. На их соответствия электрическим схемам шкафов конкретного заказа;

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

33

Перв. примен.	<p>15) измерьте значение сопротивления между заземленным элементом (корпусом шкафа) и каждой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением. Величина этого сопротивления не должна превышать 0,1 Ом;</p> <p>16) испытайте высоковольтное и низковольтное оборудование, а также схемы управления, сигнализации и защиты в соответствии с «Нормами испытаний электрооборудования» и «Нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей». Результаты испытаний оформите протоколом;</p> <p>17) убедитесь в том, что выключатели на выкатных элементах отключены. Для маслonaполненных выключателей также убедиться в наличии масла в полюсах;</p> <p>18) замки со шторок должны быть сняты, а шторки закрыты;</p> <p>19) с приводов заземляющих разъединителей должны быть сняты замки; заземляющие разъединители должны находиться в отключенном положении и зафиксированы; рычаги включения должны быть сняты;</p> <p>20) крышки отсека сборных шин и линейного должны быть закреплены болтовыми соединениями;</p> <p>21) вкатите выкатные элементы в контрольное, а затем в рабочее положение. Не допускайте вкатывание резким толчком или с разгона. Затруднения с вкатыванием всегда свидетельствует о наличии в шкафу неустранимого дефекта, который необходимо выявить и устранить;</p> <p>22) сочленение штепсельного разъема производите в порядке, указанном в п. 5.1.10. При этом помните, что накидная гайка на вставке должна заворачиваться без приложенных больших усилий, так как она не является силовым элементом, а служит для фиксации соединения.</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата						
	Инв. № д-ля					
Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.004 РЭ

### 13 Регулирование и настройка

13.1 Шкафы КРУ поставляются заказчику полностью отрегулированными.

13.2 В случае необходимости может быть осуществлена настройка следующих элементов:

– заход разъемных контактов главных цепей - изменением количества пластин, как указано в пунктах 11.5.5; 11.5.6; 11.5.7;

– заход контактов заземляющего разъединителя - изменением длины тяги 10 (рисунок Б.3).

Перв. примен.
Справ. №

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

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

ПЭП.670221.004 РЭ

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## 14 Характерные неисправности и методы их устранения

14.1 В таблице 3 приведен перечень возможных неисправностей, устранение которых необходимо производить в процессе технического обслуживания, при средних и капитальных ремонтах.

Таблица 3

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание	
1 При вкатывании выкатного элемента в рабочее положение требуется прикладывать большое усилие на рычаг.	1 Отсутствие смазки на разъемных контактах .	Произвести смазку подвижных и неподвижных контактов.	Смазка ЦИАТИМ-221 или другая с аналогичными свойствами.	
	2 Несоосность контактов главной цепи.	Изменить положение фланцев удерживающих неподвижный контакт.		
	3 Отсутствует смазка на ламели заземляющего контакта выкатного элемента.	Смазать подвижные и неподвижные контакты.		
2 При включении заземляющего разъединителя упор не занимает горизонтальное положение.	Ослабление крепления рычага.	Отрегулировать и подтянуть болтовое соединение в креплении рычага.		
3 При включении заземляющего разъединителя требуется прикладывать большое усилие на рычаг.	1 Отсутствует смазка на разъемных контактах заземляющего разъединителя.	1 Смазать подвижные и неподвижные контакты.	Смазка ЦИАТИМ-221 или другая с аналогичными свойствами.	
	2 Несоосность контактов.	2 Изменить длину тяги.		

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
4 Нарушение плавного перемещения шторок в шкафах с трансформаторами напряжения.	Отсутствует смазка направляющих и приводного ролика.	Смазать направляющие и ролик.	Смазка ЦИАТИМ-221 или другая с аналогичными свойствами.
5 Дефект опорного или проходного изолятора (трещина, скол глазури и т.п.).	Недопустимые механические нагрузки.	Заменить изолятор и устранить нагрузки, способные привести его к поломке.	
6 При сочленении штепсельного разъема к соединительной гайке требуется прикладывать усилие.	Отсутствует смазка.	Смазать резьбовую часть разъема.	Смазка ЦИАТИМ-221 или другая с аналогичными свойствами.

14.2 Выявление и устранение неисправностей на встроенном в шкафы КРУ оборудовании необходимо производить согласно инструкциям заводоизготовителей на это оборудование.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## 15 Техническое обслуживание и ремонт

15.1 Техническое обслуживание и ремонт шкафов КРУ должны производиться в сроки, указанные в действующих «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также в зависимости от условий эксплуатации, когда шкафы подвергаются дополнительным осмотрам.

15.2 Техническое обслуживание, содержащее операции по поддержанию работоспособности шкафов в течение срока его службы, включает:

- 1) осмотры шкафов по графику, определяемому местными условиями, но не реже 1 раза в месяц;
- 2) мелкий ремонт аппаратуры и оборудования, не требующий снятия напряжения и осуществляемый во время перерывов в работе питающихся от шкафов КРУ потребителей электроэнергии;
- 3) отключение оборудования в аварийных ситуациях в соответствии с требованиями ПТЭ и в порядке, предусмотренном местными инструкциями.

15.3 Во время осмотров необходимо обращать внимание на:

- 1) состояние изоляции (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- 2) состояние сети освещения и заземления;
- 3) уровень масла в цилиндрах выключателей, отсутствие течи масла у выключателей и маслонаполненных трансформаторов;
- 4) состояние (плотность затяжки) болтовых контактных соединений главных сетей;
- 5) состояние (плотность затяжки) рядов клеммных режимов, переходов вспомогательных цепей на дверь релейного шкафа, гибких связей, штепсельных разъемов, реле и приборов электрического монтажа;
- 6) действие кнопок местного управления выключателей, находящихся в испытательном положении.

15.4 При текущем ремонте необходимо устранить дефекты, обнаруженные при техническом обслуживании и во время ремонта.

15.4.1 После текущего ремонта произвести испытания встроенного в шкафы КРУ оборудования в соответствии с нормами.

15.5 Капитальный ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса шкафов с заменой или восстановлением любых его частей, впервые проводится через 4 года эксплуатации. По результатам эксплуатации этот срок может быть увеличен.

15.5.1 При капитальном ремонте необходимо устранить дефекты с учетом требований, изложенных в п. 14.6, а также заменить изношенные части меха

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

38

Изм/Лист № докумен. Подп. Дата

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

низмов, поврежденные контакты главных цепей, поврежденные изоляторы, восстановить лакокрасочные покрытия на поврежденных участках шкафов.

Капитальный ремонт встроенного в шкафы оборудования производится с учетом требований, изложенных в инструкциях заводов-изготовителей этого оборудования.

15.5.2 После проведения капитального ремонта шкафов необходимо провести, следующие испытания: измерение сопротивления изоляции главных и вспомогательных цепей:

- 1) испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции шкафов и его вспомогательных цепей;
- 2) измерение сопротивления постоянному току;
- 3) измерение силы нажатия ламелей подвижных контактов главной цепи;
- 4) проверка блокировок;
- 5) провести испытания встроенного в шкафы оборудования в соответствии с нормами.

Заключение пригодности шкафов КРУ к эксплуатации дается на основании сравнения результатов испытаний с нормами, а также по совокупности результатов всех проведенных испытаний и осмотров.

15.6 Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, объем которых определяется характером повреждения оборудования.

15.7 Проведение всех ремонтов и осмотров оформляйте записями в журнале дефектов с оформлением актов, в которых должны быть указаны перечень выявленных и устраненных дефектов и результаты испытаний.

**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.**

## 16 Транспортирование, хранение и утилизация

16.1 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. На время транспортировки рукоятки от универсальных переключателей, сигнальные лампы, колпачки цветные от сигнальных ламп укладываются в релейный шкаф комплектных распределительных устройств. 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.

16.2 Шкафы КРУ модификации КВ-02-104 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.

16.3 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования предупредительных знаков на упаковке.

16.4 При транспортировании водным путём обшивка стенок ящиков должна выполняться из ДВП. По согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем транспортирование шкафов КРУ может производиться в облегчённой упаковке.

16.5 Запасные части и принадлежности, завернутые в упаковочную бумагу или картонные коробки, укладываются внутрь шкафа, а рычаг ручного включения закрепляется к фасаду шкафа.

16.6 Снятые элементы шкафов КРУ должны иметь маркировку принадлежности к конкретному шкафу

16.7 Срок транспортирования и хранения при перегрузках не должен превышать три месяца.

16.8 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.

Допустимый срок сохраняемости - три года.

16.9 По принципу действия и конструкции КРУ модификации КВ-02-104 при транспортировании, хранении и эксплуатации не оказывают отрицательного воздействия на состояние окружающей среды и человека.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист  
40



16.10 КРУ модификации КВ-02-104 после окончания срока эксплуатации не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

16.11 При утилизации КРУ модификации КВ-02-104 могут использоваться типовые методы, применяемые для этих целей к изделиям электротехники.

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Инв. № дийл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

17 Гарантии изготовителя

17.1 Полный установленный срок службы КРУ модификации КВ-02-104 не менее 30 лет при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс.

Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав оборудования КРУ, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.

17.2 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.

17.3 Изготовитель гарантирует соответствие КРУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, установленных ТУ 3414-001-43229919-2014.

**ВНИМАНИЕ!**

**Гарантийные обязательства прекращаются:**

- 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.

Перв. примен.  
Справ. №

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

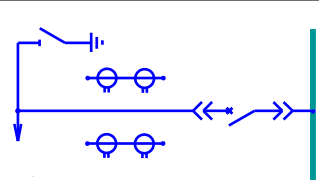
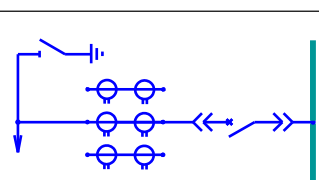
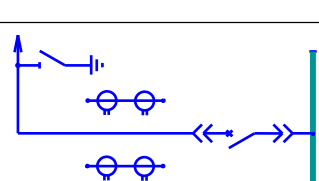
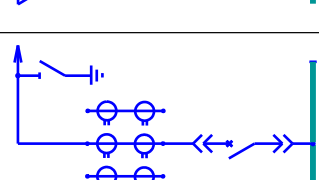
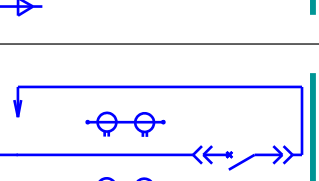
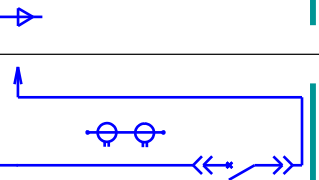
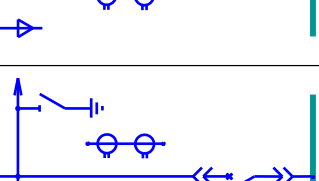
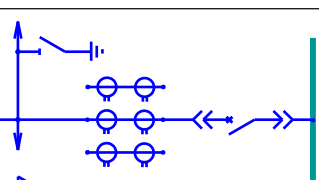
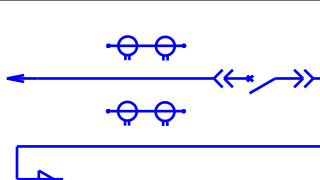
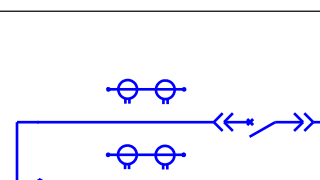
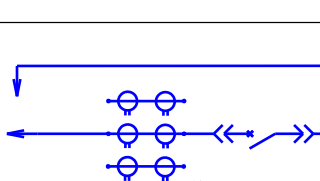
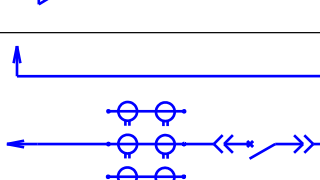
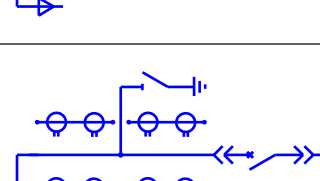
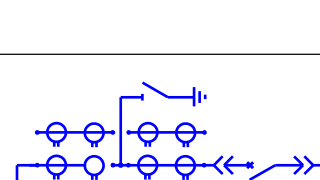
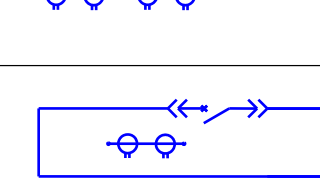
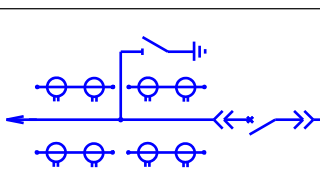
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
-----	------	------------	-------	------

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Схемы главных цепей шкафов КРУ**  
**Схемы главных цепей шкафов КРУ модификации КВ-02-104 на токи 630 – 1600 А**

№ схемы	101	102	103	104	105	106	110	111
Схема главных цепей								
№ схемы	101	102	103	104	105	106	110	111
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600							
Максимальное количество силовых кабелей	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	-	-
Схема главных цепей								
№ схемы	112	113	114	115	122	123	124	125
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600							
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей								
№ схемы	126	127	128	129	144	146	148	149
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600							
Максимальное количество силовых кабелей	—	—	—	—	2(3x240)	2(3x240)	4(3x240)	4(3x240)
Схема главных цепей								
№ схемы	155	160	171	172	173	174	175	176
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600							
Максимальное количество силовых кабелей	2(3x240)	2(3x240)	—	—	4(3x240)	4(3x240)	2(3x240)	—



Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей		269		272		273		274		275		279		280		281	
№ схемы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Номинальный ток, А	—	—	630; 1000; 1600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Максимальное количество силовых кабелей	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(3x240)	
Схема главных цепей		282		282-1	284		285		288		289		290		291	—	—
№ схемы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Номинальный ток, А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Максимальное количество силовых кабелей	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей		292		293		294		297		298		299		305		305-01
№ схемы	-	292	-	293	294	294	-	297	298	298	299	-	305	-	305-01	
Номинальный ток, А	-	-	630; 1000; 1600	293	630; 1000; 1600	294	-	297	630; 1000; 1600	298	299	-	305	-	305-01	
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	4(3x240)	293	4(3x240)	294	-	297	-	298	2(3x240)	-	305	-	-	
Схема главных цепей																
№ схемы	306-01	306	307	310	430	431	432	433	430	431	432	433	430	431	432	433
Номинальный ток, А	-	-	-	-	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	-	-	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600	630; 1000; 1600
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	-	-	4(3x240)	4(3x240)	-	-	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	4(3x240)

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

Таблица А.2 – Типовые схемы главных цепей для модификации КВ-02-104 на токи 2000 – 3100 А

Схема главных цепей		111		111-1		113		115		135		136		137		176
	№ схемы	111	111-1	113	115	135	136	137	176							
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150															
Максимальное количество силовых кабелей	-															
	Схема главных цепей															
№ схемы	176-1	176-2	176-3	176-4	177	177-1	177-2	177-3								
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150															
Максимальное количество силовых кабелей	-															



Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей		177-4		177-5		177-6		177-7		177-8		177-9		177-10		180
№ схемы	2000; 2500; 3150															
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150															
Максимальное количество силовых кабелей	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Схема главных цепей		181		182		183		184		185		186		187		255-1
№ схемы	2000; 2500; 3150															
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150															
Максимальное количество силовых кабелей	-	10(3x240)													12(3x240)	

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

Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей								
№ схемы	269-1	269-2	428	428-1	509	510	511	512
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150							
Максимальное количество силовых кабелей	12(3x240)				10(3x240)		12(3x240)	
Схема главных цепей								
№ схемы	513	515	516	517	518	524	525	526
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150							
Максимальное количество силовых кабелей	—		10(3x240)		12(3x240)			

Инв. № подл.	Справ. №	Перв. примен.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дийл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.2

Схема главных цепей		527		529		602		603		610		611		630
№ схемы														
Номинальный ток, А													2000; 2500; 3150	
Максимальное количество силовых кабелей	12(3x240)													-
Схема главных цепей		631		647		647-1		652		653		654		655
№ схемы														
Номинальный ток, А													2000; 2500; 3150	
Максимальное количество силовых кабелей	-													-

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

Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Перв. примен.

Справ. №

## Приложение Б

(обязательное)

### Графический материал

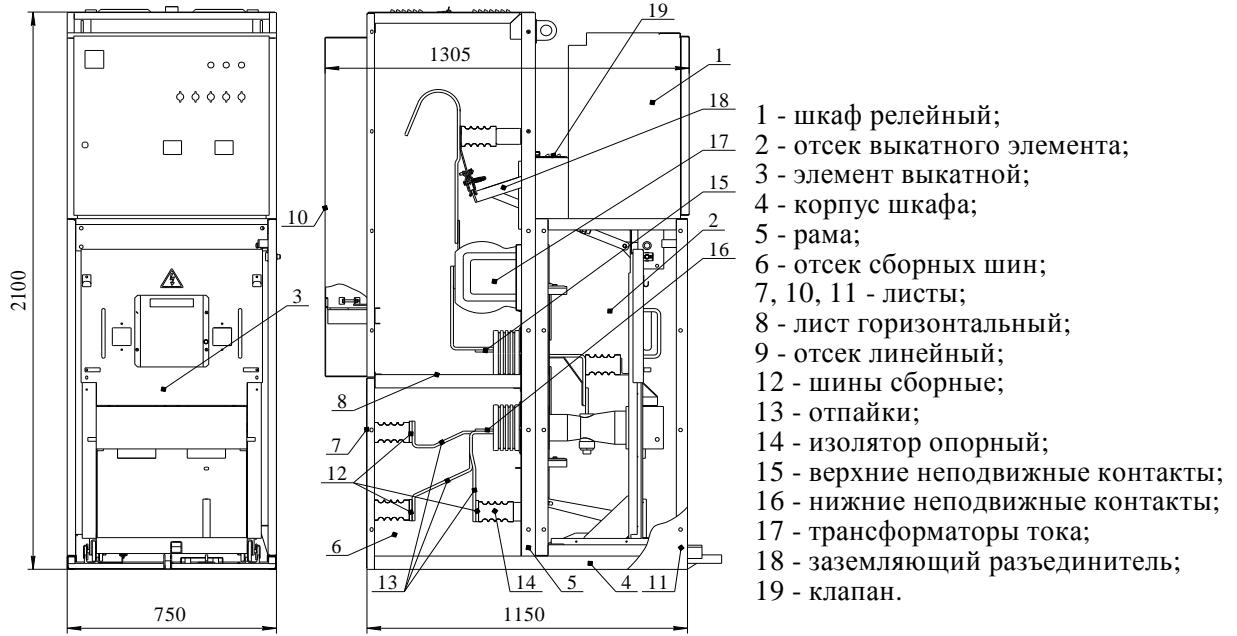


Рисунок Б.1 – Шкаф оходящей линии с выключателем ВВ/TEL-10

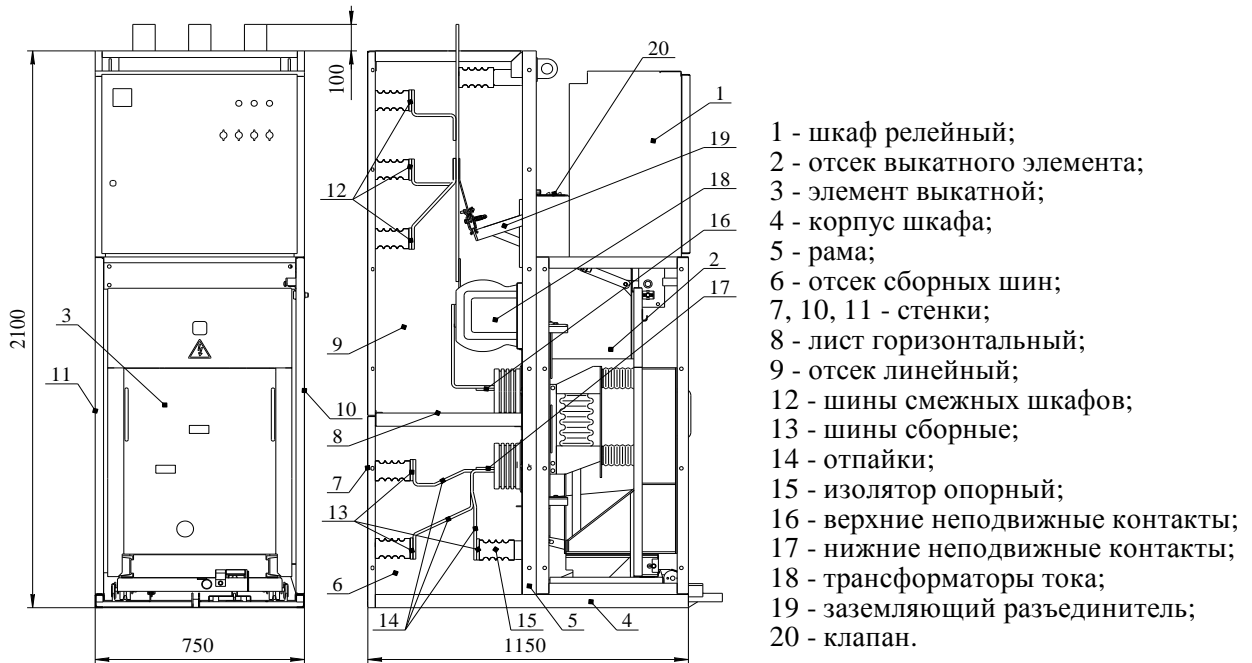


Рисунок Б.2 – Шкаф шинного ввода с выключателем ВБТЭМ-10

Подп. и дата

Инв. № дилл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

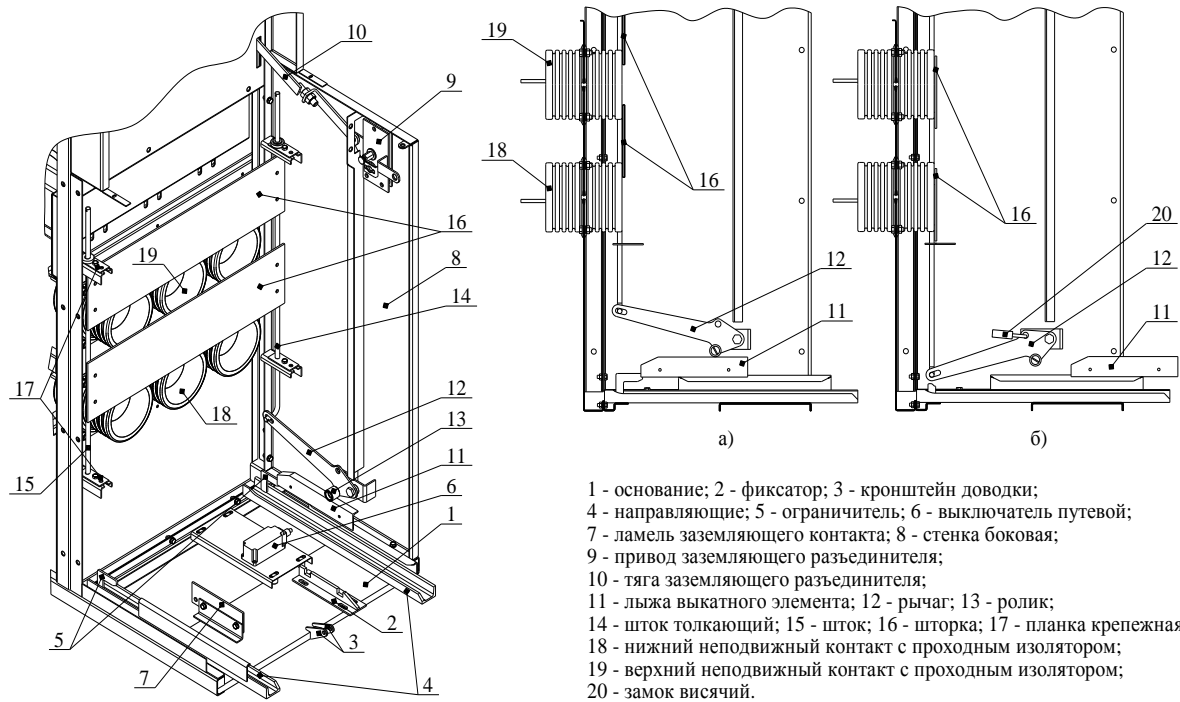
Инв. № подл.

Изм/лист № докумен. Подп. Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

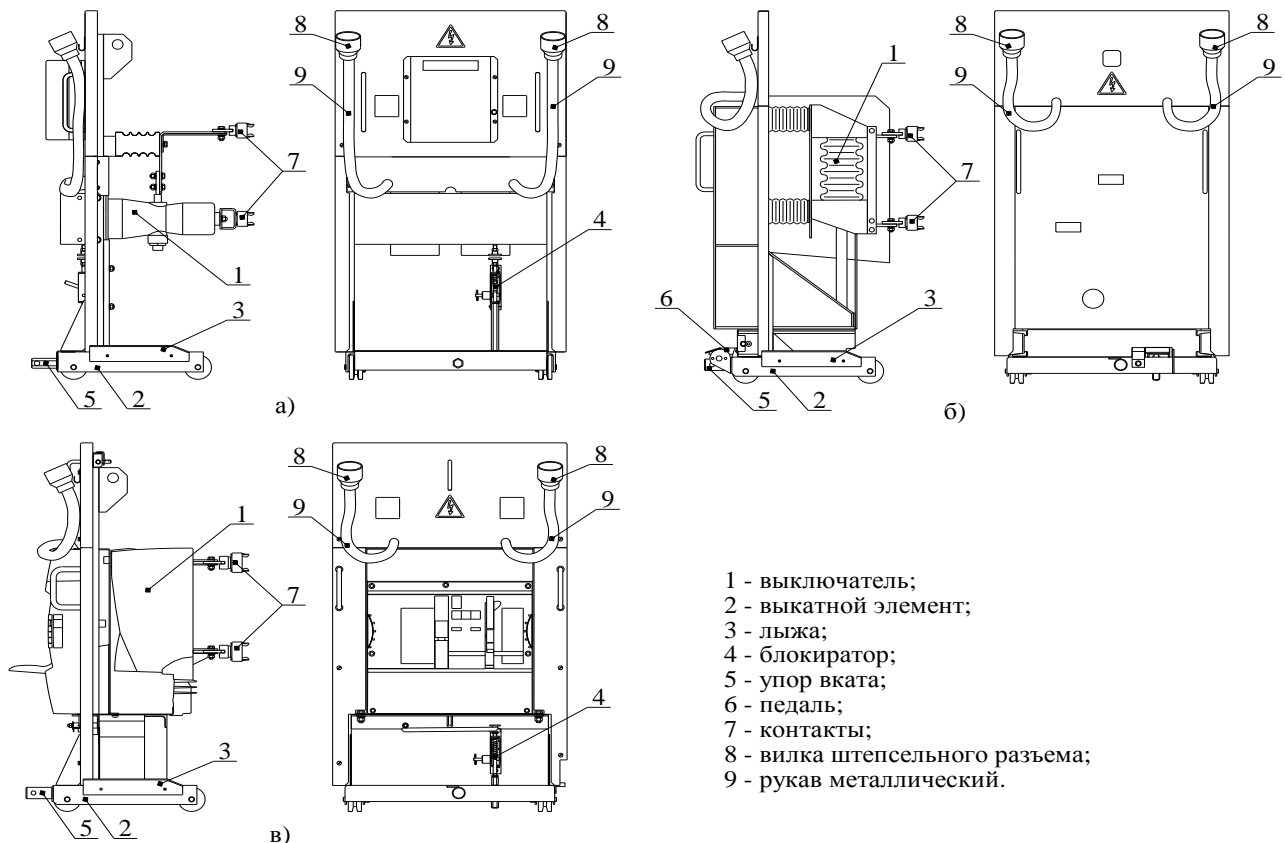
Лист

52



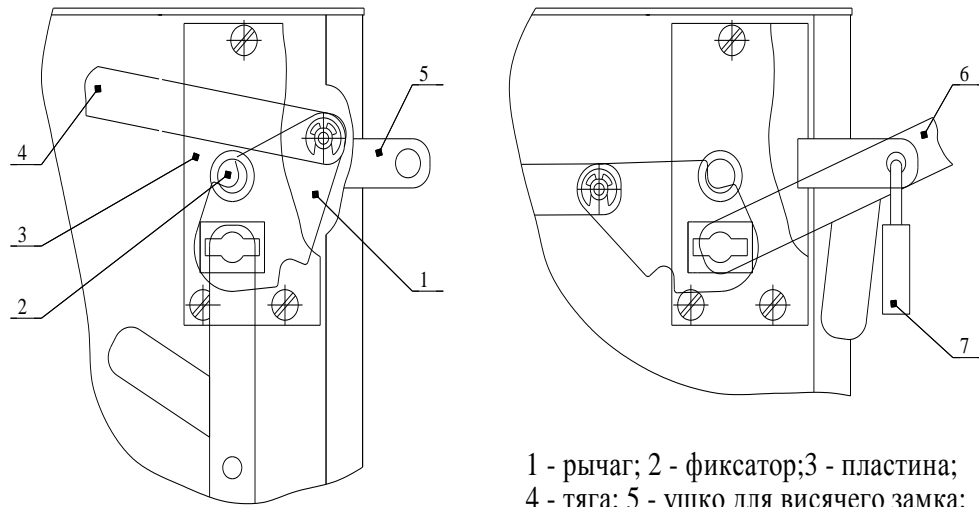
- 1 - основание; 2 - фиксатор; 3 - кронштейн доводки;  
 4 - направляющие; 5 - ограничитель; 6 - выключатель путевой;  
 7 - ламель заземляющего контакта; 8 - стенка боковая;  
 9 - привод заземляющего разъединителя;  
 10 - тяга заземляющего разъединителя;  
 11 - лъжа выкатного элемента; 12 - рычаг; 13 - ролик;  
 14 - шток толкающий; 15 - шток; 16 - шторка; 17 - планка крепежная;  
 18 - нижний неподвижный контакт с проходным изолятором;  
 19 - верхний неподвижный контакт с проходным изолятором;  
 20 - замок висячий.

Рисунок Б.3 – Отсек выкатного элемента. Шторочный механизм:  
 а) шторы открыты; б) шторы закрыты



- 1 - выключатель;  
 2 - выкатной элемент;  
 3 - лъжа;  
 4 - блокиратор;  
 5 - упор вката;  
 6 - педаль;  
 7 - контакты;  
 8 - вилка штепсельного разъема;  
 9 - рукав металлический.

Рисунок Б.4 – Выкатные элементы с выключателями  
 а) с выключателем ВВ/TEL-10; б) с выключателем ВБТЭМ-10;  
 в) с выключателем Evolis Merlin Gerin

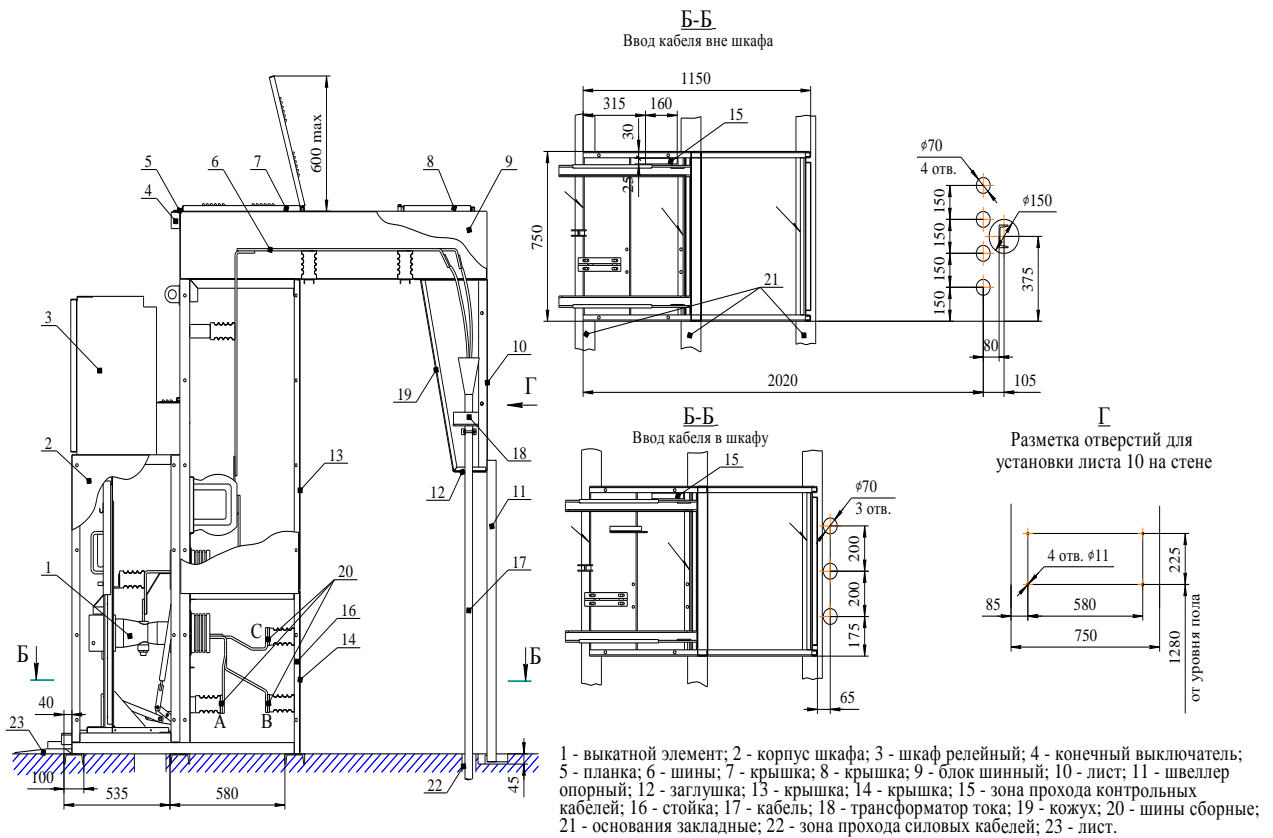


1 - рычаг; 2 - фиксатор; 3 - пластина;  
4 - тяга; 5 - ушко для висячего замка;  
6 - ручка съемная; 7 - замок висячий

а) Положение "Земля отключена"

б) Положение "Земля включена"

Рисунок Б.5 – Привод заземляющего разъединителя

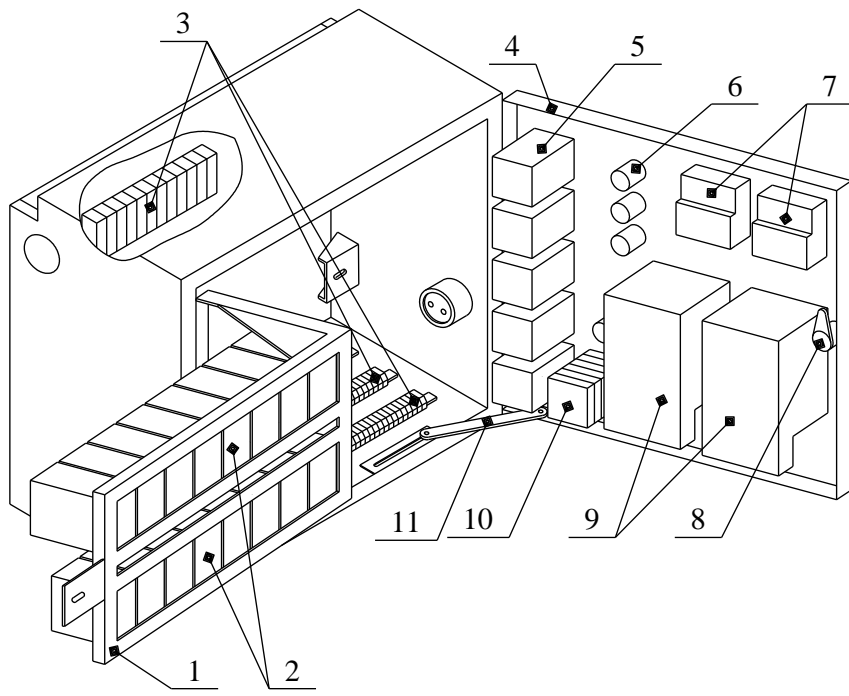


1 - выкатной элемент; 2 - корпус шкафа; 3 - шкаф релейный; 4 - конечный выключатель;  
5 - планка; 6 - шины; 7 - крышка; 8 - крышка; 9 - блок шинный; 10 - лист; 11 - швеллер  
опорный; 12 - заглушка; 13 - крышка; 14 - крышка; 15 - зона прохода контрольных  
кабелей; 16 - стойка; 17 - кабель; 18 - трансформатор тока; 19 - кожух; 20 - шины сборные;  
21 - основания закладные; 22 - зона прохода силовых кабелей; 23 - лист.

Рисунок Б.6 – Монтаж шкафов модификации KV-02-104

Перв. примен.

Справ. №



- 1 - панель поворотная;
- 2 - реле аппаратура;
- 3 - клеммных зажимы;
- 4 - дверь;
- 5 - реле указательное;
- 6 - лампы светодиодные;
- 7 - приборы измерения;
- 8 - замок;
- 9 - счетчик электроэнергии;
- 10 - переключатель;
- 11 - ограничитель

Рисунок Б.7 – Шкаф релейный

Подп. и дата

Инв. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

55

Перв. примен.

Справ. №

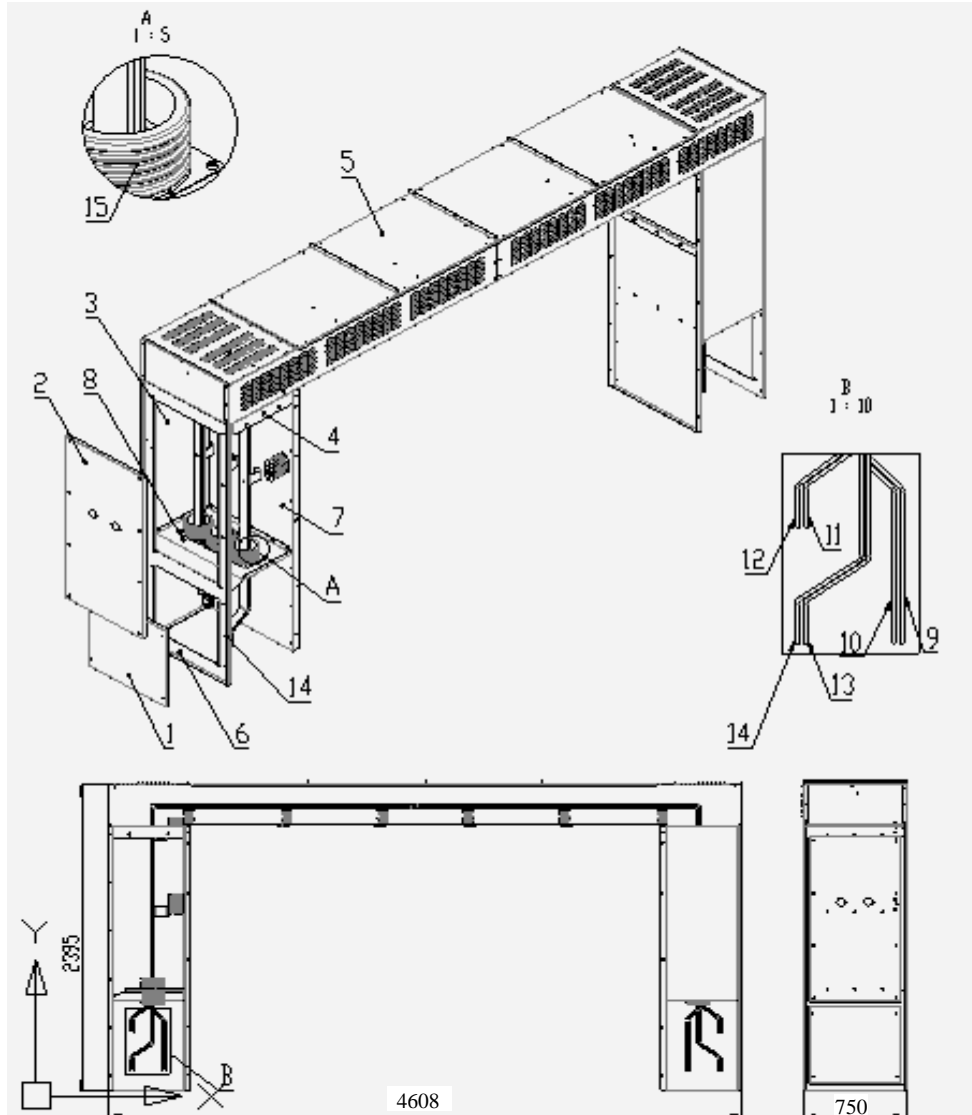
Подп. и дата

Инв. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



- 1 – Крышка задняя нижняя;
- 2 – Крышка задняя верхняя;
- 3, 4 – Боковины нижние;
- 5 – Шинный мост;
- 6...8 – Панель;
- 9...15 – Шины;
- 16- Шинодержатель;
- 17 – Опора;
- 18 – Панель горизонтальная

Рисунок Б.8 – Шинный мост

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

56

Изм/лист № докумен. Подп. Дата

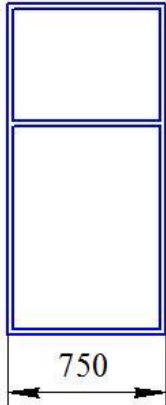
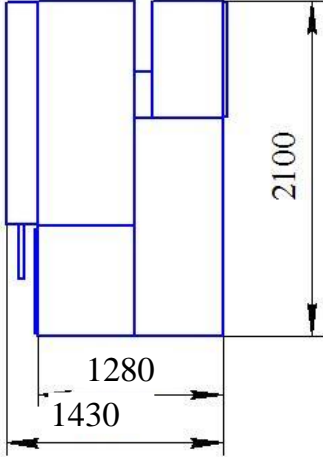
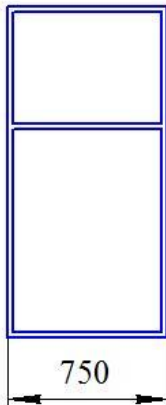
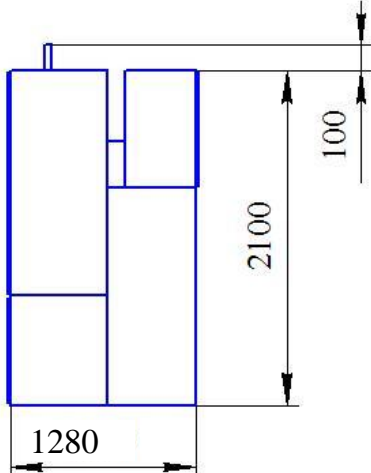


Приложение В  
(обязательное)

Габаритные размеры шкафов модификации КВ-02-104

Таблица В.1

Номинальный ток шкафов 630 - 1600А

Порядковый номер схемы соединений	
Кабельный ввод снизу в шкафу	
101;102;160;173;174;175;251;299;430;432	
Вид спереди	Вид сбоку
	
Порядковый номер схемы соединений	
Шинный ввод сверху	
110;111;155;176;177;256;265;281;282;282-1;431;433	
Вид спереди	Вид сбоку
	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

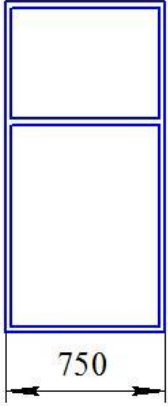
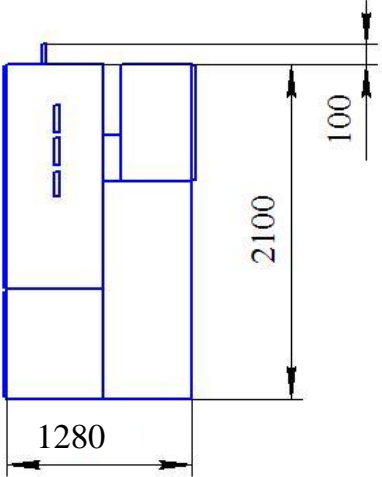
Подп. и дата

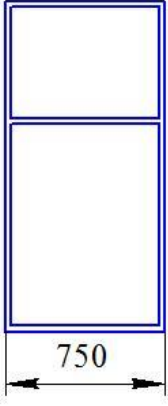
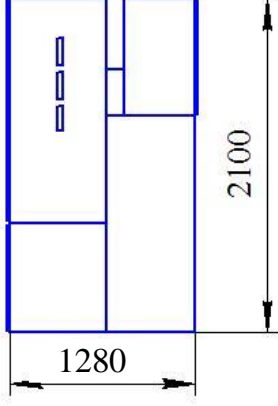
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы В.1

Номинальный ток шкафов 630 - 1600А

Порядковый номер схемы соединений	
Шинный ввод сверху и боковой вывод	
112;113;171;280;289;298	влево
114;115;172;273;279;288	вправо
Вид спереди	Вид сбоку
 <p>750</p>	 <p>1280</p> <p>2100</p> <p>100</p>

Порядковый номер схемы соединений	
Шинный ввод сбоку	
122;123;126;127;284;291;306;306-1;307	слева
124;125;128;129;285;290;305;305-1;307	справа
Вид спереди	Вид сбоку
 <p>750</p>	 <p>1280</p> <p>2100</p>

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

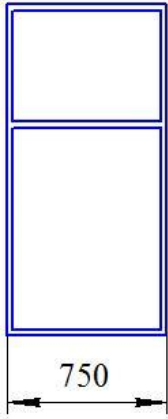
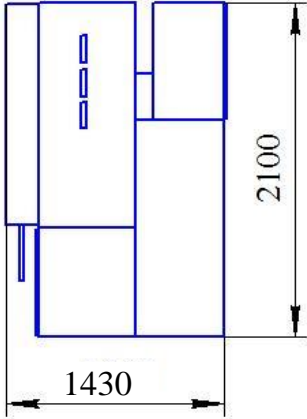
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Продолжение таблицы В.1

Номинальный ток шкафов 630 - 1600А

Порядковый номер схемы соединений	
Кабельный ввод с боковым выводом	
103;104;144;148;149;225;226;237;238;253;293	влево
105;106;146;148;149;225;226;231;232;252;294	вправо
Вид спереди	Вид сбоку
	

Порядковый номер схемы соединений	
Шкафы специального назначения	
203;255;261;263;269;272;274;275;292;297;310	
Вид спереди	Вид сбоку
	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

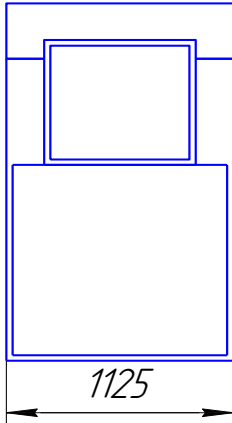
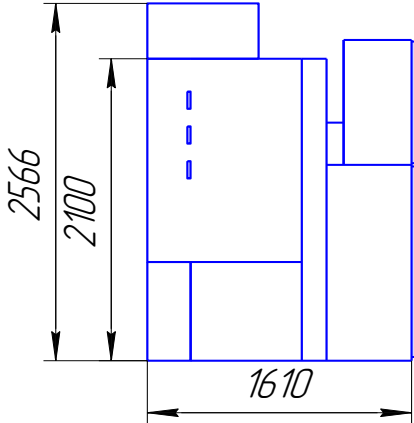
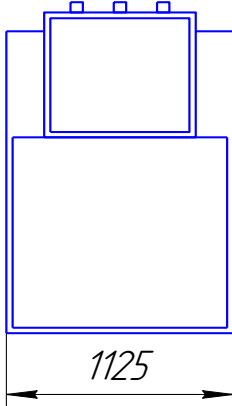
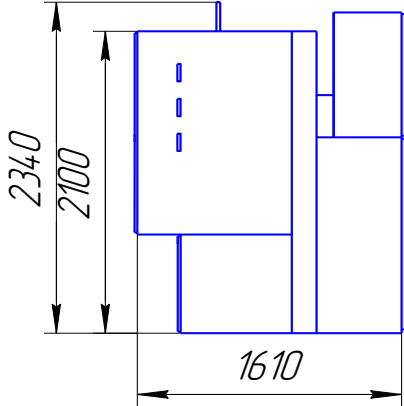
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы В.1

Номинальный ток шкафов 2000 - 3100А

Порядковый номер схемы соединений	
Кабельный ввод снизу в шкафу, шинный вывод вправо, ответвление влево	
509;511;527	
Кабельный ввод снизу в шкафу, шинный вывод влево, ответвление вправо	
510;512;526	
Вид спереди	Вид сбоку
	
Порядковый номер схемы соединений	
Шинный ввод сверху с шинным выводом влево	
113;176-1;177-1;177-4;177-8;183;184;653;655	
Шинный ввод сверху с шинным выводом вправо	
115;176-2;177-2;177-5;177-9;182;185;652;654	
Вид спереди	Вид сбоку
	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

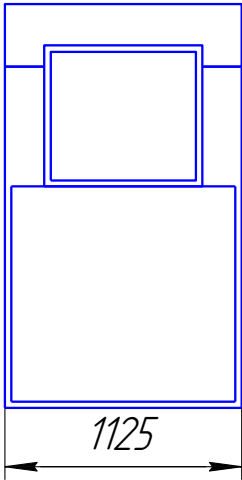
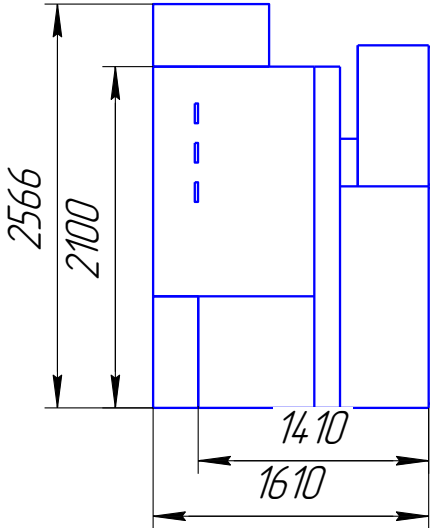
Подп. и дата

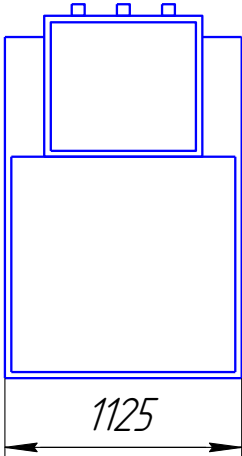
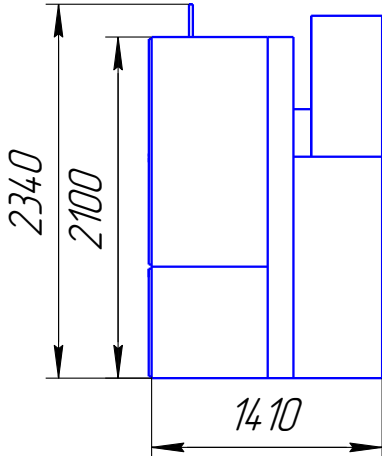
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы В.1

Номинальный ток шкафов 2000 - 3100А

Порядковый номер схемы соединений	
Кабельный ввод снизу в шкафу с боковым шинным выводом	
513;516;518;524;528	влево
513;515;517;525;529	вправо
Вид спереди	Вид сбоку
	

Порядковый номер схемы соединений	
Шинный ввод сверху	
111;112;135;176;176-3;176-4;177;177-3;177-6;177-7;177-10;180;181;255-1;269-1;269-2;428;647;647-1	
Вид спереди	Вид сбоку
	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

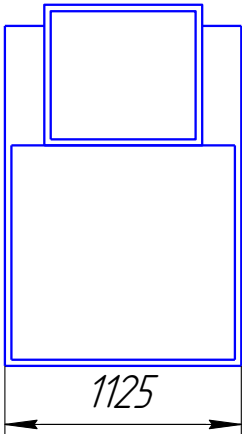
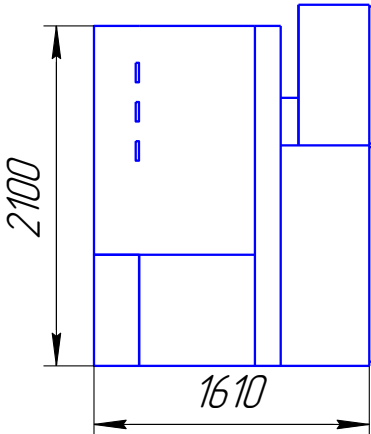
ПЭП.670221.004 РЭ

Лист

61

Продолжение таблицы В.1

Номинальный ток шкафов 2000 - 3100А

Порядковый номер схемы соединений	
Шинный вывод	
137;187;603;611;631	влево
136;186;602;610;630	вправо
Вид спереди	Вид сбоку
	
Порядковый номер схемы соединений	
Вид спереди	Вид сбоку

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дийл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.004 РЭ

Лист  
62