



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ПРОМЭНЕРГО»



КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА МОДИФИКАЦИИ КВ-02-10

Руководство по эксплуатации
ПЭП. 670221.001 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 Шкафы на номинальные токи 2000А, 2500А, 3150А	18
6 Устройство и работа отдельных узлов шкафа КРУ	19
7 Монтаж эпоксидных кабельных заделок	32
8 Маркировка, консервация и упаковка	33
9 Общие указания по эксплуатации	35
10 Указание мер безопасности	37
11 Порядок установки КРУ и монтаж	39
12 Подготовка к работе	43
13 Регулирование	44
14 Характерные неисправности шкафов КРУ и их устранение	45
15 Техническое обслуживание и ремонт	50
16 Транспортирование, хранение и утилизация	51
17 Гарантии изготовителя	53
Приложения (обязательные):	
Приложение А – Схемы главных цепей шкафов КРУ модификации КВ-02-10	54
Приложение Б – Габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-10	60

Перв. примен.

Справ. №






Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

ПЭП.670221.001 РЭ								
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докумен.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА МОДИФИКАЦИИ КВ-02-10 Руководство по эксплуатации	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Матвеев</i>		<i>04.15</i>				
<i>Проб.</i>		<i>Великанова</i>		<i>04.15</i>			2	61
<i>Н. бюро</i>		<i>Андреев</i>		<i>04.15</i>				
<i>Н. контр.</i>		<i>Великанова</i>		<i>04.15</i>				
<i>Утв.</i>		<i>Михайлов</i>		<i>04.15</i>				
						ЗАО «Промэнерго»		

Перв. примен.	<p>Руководство по эксплуатации предназначено для изучения комплектных распределительных устройств (далее КРУ) серии КВ-02 модификации 10 (далее КВ-02-10) 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 КВ-02-10 являются аналогом КРУ-2-10, а данное руководство по эксплуатации распространяется на все перечисленные виды 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"> – «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»; – «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»; – «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»; – «Правилами устройств электроустановок». <p>Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, четко представляющий назначение КРУ, его составных частей и прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации высоковольтных распределительных устройств.</p> <p>Кроме того, руководство по эксплуатации служит информационным материалом для ознакомления проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.</p> <p>Электрооборудование до 500 кВ, вновь вводимое в эксплуатацию в энергосистемах и у потребителей, должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с требованиями «Правил устройств электроустановок» (далее ПУЭ) глава 1.8.</p> <p>Комплектные распределительные устройства после монтажа на месте установки испытываются в объеме, предусмотренном ПУЭ глава 1.8.</p> <p>Нормы испытаний элементов КРУ: 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.		
						ПЭП.670221.001 РЭ	Лист
							3
						Изм/Лист	№ докумен.
						Подп.	Дата

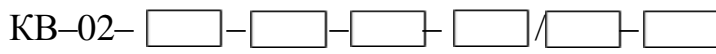
Перв. примен.	<p>Заключение о пригодности оборудования к эксплуатации дается на основании рассмотрения результатов всех испытаний, относящихся к данной единице оборудования.</p> <p>Все измерения, испытания и опробования в соответствии с действующими директивными документами, инструкциями заводов-изготовителей 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. №				
Инв.№ подл.		Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Подп. и дата	Взам. инв.№
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.670221.001 РЭ					Лист
					4

Перв. примен.	1 Назначение				
	<p>1.1 Комплектные распределительные устройства КВ-02-10, предназначены для работы в электрических установках трёхфазного переменного тока частоты 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ для систем с изолированной нейтралью или заземлённой через дугогасящий реактор. Шкафы КВ-02-10 изготавливаются для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт. Климатическое исполнение У категории размещения 3 по ГОСТ 15150.</p> <p>1.2 Нормальная работа подстанции обеспечивается в следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высота над уровнем моря не более 1000 м; – диапазон температур окружающего воздуха: <ul style="list-style-type: none"> а) от – 5 °С до +40 °С – для шкафов без установки обогревателей; б) от – 25 °С до +40 °С – для шкафов с установкой обогревателей в релейном шкафу. <p>При температуре свыше + 35 °С номинальные токи 1600 А и 3150 А снижаются на 5 %;</p> <ul style="list-style-type: none"> – окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов, испарений, химических отложений, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. <p>Комплектное распределительное устройство КВ-02-10 соответствует требованиям ГОСТ 14693 и ТУ 3414-001-43229919-2014.</p>				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв.№ дцкл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ	
				Лист	
				5	

Перв. примен.

Справ. №

1.3 Структура условного обозначения шкафов КРУ модификации КВ-02-10:



Комплектное распределительное устройство с выкатным элементом;
 Год разработки - 2002;
 Модификация:
 10 – аналог КРУ-2-10;
 Класс напряжения, кВ:
 – 10(6);
 Номер схемы (приложение А);
 Номинальный ток главных цепей, А или номинальное напряжение, кВ (для шкафов ТН и ТСН);
 Ток отключения выключателя, кА или мощность трансформатора, кВА (для шкафов ТСН);
 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543-70.

1.4 Пример записи обозначения шкафа модификации КВ-02-10 (при его заказе и записи в документации другого изделия).

Шкаф КРУ модификации КВ-02-10 с вакуумным выключателем, класс напряжения 10 кВ, номер схемы главных цепей 7, номинальный ток главных цепей 630А, номинальный ток отключения 20 кА, климатическое исполнение УЗ:

КВ-02-10-10-7-630/20*-УЗ, ТУ 3414-001-42229919-2014.



Для шкафов ТН – не заполнять.

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

КВ-02-10-УЗ.

Подп. и дата

Инв.№ дцкл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Перв. примен.	2 Технические данные				Справ. №																						
	2.1 Основные параметры шкафов КРУ																										
Справ. №	2.1 Основные технические данные КРУ приведены в таблице 1.				Подп. и дата																						
	Таблица 1																										
Подп. и дата	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование параметра</th> <th>Значение параметра</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Номинальное напряжение, кВ</td> <td>6,0; 10,0</td> </tr> <tr> <td>2.Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ</td> <td>7,2; 12,0</td> </tr> <tr> <td>3.Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А*</td> <td>630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150</td> </tr> <tr> <td>4.Номинальный ток шинпровода (кроме шинпроводов длиной 900 мм), А</td> <td>1000; 1600; 2000; 2500; 3150</td> </tr> <tr> <td>5.Номинальный ток сборных шин и шинпроводов длиной 900 мм, А</td> <td>20; 31,5; 40</td> </tr> <tr> <td>6.Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА</td> <td>20; 31,5; 40</td> </tr> <tr> <td>7.Стойкость к токам короткого замыкания главных цепей, за исключением цепей, подключаемых непосредственно к выводам трансформаторов напряжения, разрядников, конденсаторов и т. д.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td> • электродинамическая</td> <td>51; 81</td> </tr> <tr> <td> • термическая в течение 3 с, кА*</td> <td>20; 31,5; 40</td> </tr> <tr> <td> • эффективное значение периодической составляющей, кА</td> <td>20; 31,5; 40</td> </tr> </tbody> </table>				Наименование параметра	Значение параметра	1.Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0	2.Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0	3.Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А*	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	4.Номинальный ток шинпровода (кроме шинпроводов длиной 900 мм), А	1000; 1600; 2000; 2500; 3150	5.Номинальный ток сборных шин и шинпроводов длиной 900 мм, А	20; 31,5; 40	6.Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 31,5; 40	7.Стойкость к токам короткого замыкания главных цепей, за исключением цепей, подключаемых непосредственно к выводам трансформаторов напряжения, разрядников, конденсаторов и т. д.:		• электродинамическая	51; 81	• термическая в течение 3 с, кА*	20; 31,5; 40	• эффективное значение периодической составляющей, кА	20; 31,5; 40	Инв.№ дубл.
	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 шинпровода (кроме шинпроводов длиной 900 мм), А	1000; 1600; 2000; 2500; 3150																										
5.Номинальный ток сборных шин и шинпроводов длиной 900 мм, А	20; 31,5; 40																										
6.Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 31,5; 40																										
7.Стойкость к токам короткого замыкания главных цепей, за исключением цепей, подключаемых непосредственно к выводам трансформаторов напряжения, разрядников, конденсаторов и т. д.:																											
• электродинамическая	51; 81																										
• термическая в течение 3 с, кА*	20; 31,5; 40																										
• эффективное значение периодической составляющей, кА	20; 31,5; 40																										
* Термическая стойкость шкафов на 630 А в течение 2 с. Устанавливаемые в КРУ измерительные трансформаторы тока на номинальные первичные токи от 50 до 400 А включительно, имеют ток термической стойкости в соответствии с техническими параметрами трансформаторов тока																											
Инв.№ подл.	2.2 Классификация исполнений шкафов КРУ				Взам. инв.№																						
	2.2.1 Классификация исполнения шкафов КРУ должна соответствовать указанной в таблице 2.																										
Инв.№ подл.	<table border="1"> <tr> <td>Изм/Лист</td> <td>№ докумен.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата					Лист														
	Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата																							
ПЭП.670221.001 РЭ				7																							

Перв. примен.	Таблица 2.	
	Признак классификации	Подразделение исполнений шкафов КРУ по данному признаку классификации
Справ. №	1. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	Нормальная изоляция
	2. Система сборных шин	КРУ с одной системой сборных шин
	3. Способ разделения фаз	КРУ с неразделёнными фазами
	4. Наличие выкатных элементов в шкафах	С выкатными элементами
	5. Вид линейных высоковольтных подсоединений	а) кабельные б) шинные
	6. Наличие изоляций токоведущих частей	С неизолированными шинами
	7. Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 20

Примечания

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

2. Степень защиты соответствует состоянию КРУ при закрытых дверях шкафов и релейных отсеков. При открытых дверях их степень защиты IP00 по ГОСТ 14254.

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 КРУ состоят из комплектных шкафов со следующими обозначениями:

а) КВЭ – шкаф с масляным выключателем ВМПЭ-10 или ВМП-10 с приводом ПЭ-11;

б) КВП – шкаф с масляным выключателем ВМПП-10 или ВМП-10 с приводом ППМ, ППО, ПП-67;

в) КВВ – шкаф с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10; ВБЭС-10; ВВМ-10; ВВТЭ-М-10; ВВП-10; VD-4; LF; Эволис (Шнайдер Электрик); ЗАН (Сименс);

г) КТН – шкаф с трансформаторами напряжения НАМИ-10; НОМ-6(10); НОЛ-08; ЗНОЛ-06;

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	Инд.№ подл.	Подп. и дата	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	Инд.№ подл.	Подп. и дата	ПЭП.670221.001 РЭ			Лист
											8			
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата										

Перв. примен.	<p>д) КРД – шкаф с разъёмными контактами;</p> <p>е) КРВП – шкаф с разрядниками;</p> <p>ж) КСБ – шкаф с кабельными сборками и кабельными перемычками;</p> <p>з) КА – шкаф комбинированный, например: с разрядниками и конденсаторами, с разрядниками и трансформаторами напряжения и т.д.;</p> <p>и) КПК – шкаф с силовыми предохранителями;</p> <p>к) КШП – шкаф с шинными перемычками;</p> <p>л) КСТ – шкаф с силовым трансформатором.</p> <p>2.2.4 Обозначение шинопроводов: Ш – шинопроводы, соединяющие противостоящие секции КВ-02-10 при их двухрядном расположении, а также для прохода в местах строительных колонн (900 мм длины).</p> <p>2.2.5 Внешний вид и габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-10 показаны в приложении Б.</p>					
	Справ. №					
Инв.№ подл.		Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дцкл.	Подп. и дата	
					ПЭП.670221.001 РЭ	Лист
						9
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дцкл.	Подп. и дата	Изм/лист	№ докумен.
					Подп.	Дата

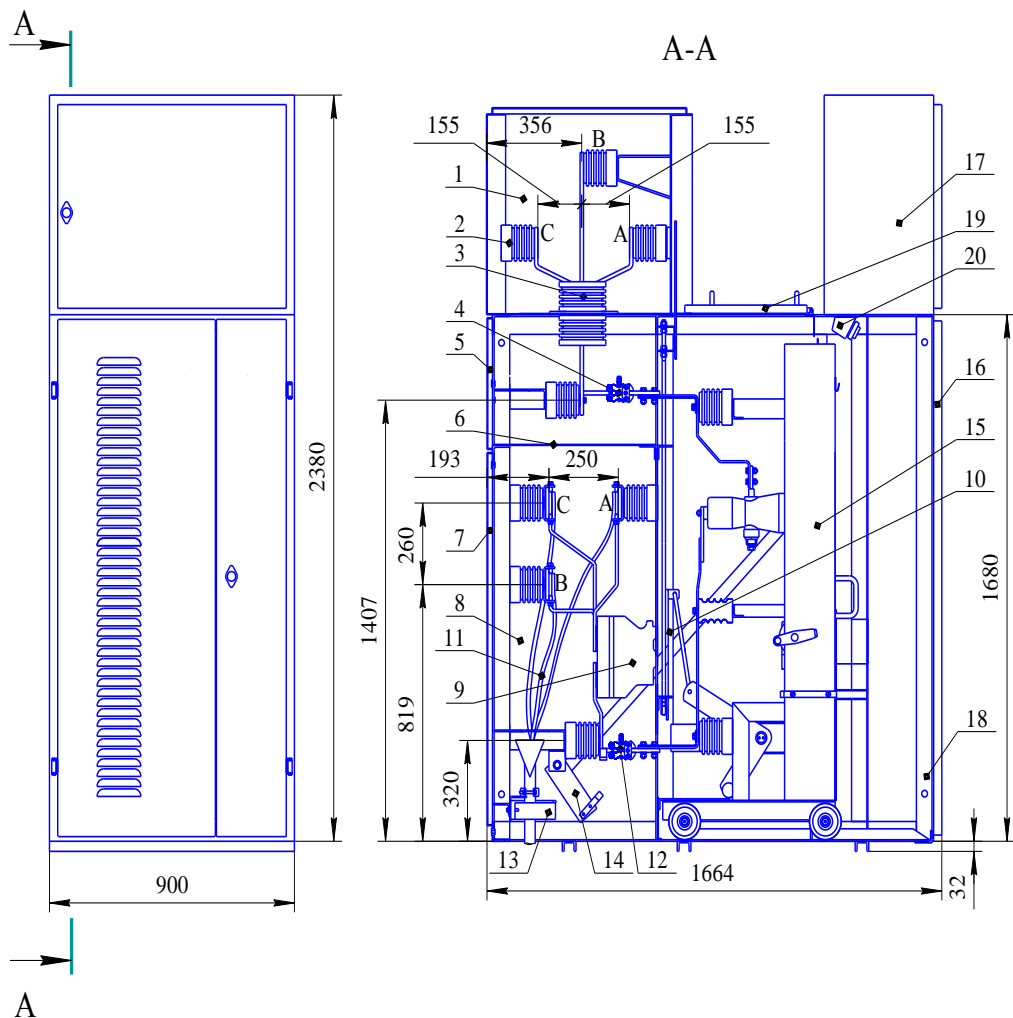
Перв. примен.	3 Состав изделия					
	<p>3.1 В состав КРУ входят шкафы с коммутационными аппаратами, приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также с аппаратурой управления, сигнализации, сборными и соединительными шинами и другими вспомогательными устройствами. Шкафы изготавливаются в соответствии со схемой электрической соединений главных и вспомогательных цепей в соответствии с заказом по ТУ 3414-001-43229919-2014.</p> <p>3.2 Шкафы КРУ представляют собой отдельные конструктивные законченные элементы.</p> <p>3.3 В состав КРУ могут входить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонтированные на период транспортирования узлы и детали; – шинные мосты для связи КРУ одной секции, расположенной в два ряда; – шинные вводы от стены помещения распределительного устройства до шкафа ввода; – принадлежности и запасные части. 					
Справ. №						
Подп. и дата						
Инв.№ дцкл.						
Взам. инв.№						
Подп. и дата						
Инв.№ подл.						
					ПЭП.670221.001 РЭ	Лист
Изм/	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата		10

4 Устройство и работа шкафов КРУ

4.1 Все типы шкафов КРУ (с трансформатором напряжения, с разрядниками, с силовыми трансформаторами и др.) имеют подобную конструкцию и отличаются в основном только конструкцией выкатного элемента.

Рассмотрим описание конструкции шкафов КРУ с выключателем.

4.2 Шкаф КРУ с выключателем (рисунок 1) состоит из трёх основных частей: корпуса шкафа 18, выкатного элемента 15, релейного шкафа 17.



- 1- отсек сборных шин; 2- изолятор опорный; 3- изолятор проходной типа ИП-10/1600; 4- розетки;
 5- верхняя съёмная крышка; 6- перегородка; 7- нижняя съёмная крышка; 8- отсек трансформаторов тока;
 9- трансформаторы тока; 10- шторочный механизм; 11- кабельные заделки; 12- розетки; 13- трансформатор тока ТЗЛМ; 14- ножи заземляющие; 15- выкатной элемент; 16- передняя дверь; 17- релейный шкаф;
 18- корпус шкафа; 19- разгрузочный клапан; 20- разъём штепсельный..

Рисунок 1– Шкаф с выключателем, трансформатором тока ТЛК-10 и шинным выводом влево

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дцкл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

11

Перв. примен.	<p>4.3 Корпус шкафа представляет собой жёсткий сварной каркас, обшитый снаружи металлическими листами и крышками. Корпус разделён металлическими перегородками на четыре отсека:</p> <p>1) Отсек сборных шин 1 образуется двумя стойками, верхней крышкой и нижней перегородкой и проходными изоляторами 3.</p> <p>В отсеке сборных шин на опорных изоляторах 2 устанавливаются сборные шины с отпайками к верхним контактам розетки разъединителя 4.</p> <p>Сборные шины и отпайки окрашиваются в цвета, соответствующие фазировке. Фаза “А” окрашена в жёлтый цвет; “В” – в зелёный цвет; “С” – в красный цвет. Отпайки окрашиваются соответственно цветом сборных шин и устанавливаются, как правило, в последовательности А, В, С слева направо, если смотреть с фасадной стороны шкафа.</p> <p>Осмотр и ревизия сборных шин и изоляторов шинного отсека (при снятом напряжении) производится сверху при открытой крышке.</p> <p>2) Отсек верхних контактов розетки разъединителей образуется нижней перегородкой шинного отсека с проходными изоляторами, верхней гетинаксовой перегородкой 6, отсека трансформаторов тока и кабельных заделок и съёмной крышкой 5, устанавливаемой с задней стороны шкафа.</p> <p>Верхние контакты розетки разъединителя устанавливаются на опорных изоляторах и соединяются с отпайками, пропущенными через проходные изоляторы из отсека сборных шин.</p> <p>3) Отсек трансформаторов тока (линейный отсек) 8 образуется перегородкой 6, съёмной крышкой 7, съёмной перегородкой между линейным отсеком, отсеком для выкатного элемента и боковыми листами обшивки шкафа.</p> <p>В отсеке устанавливаются:</p> <p>а) трансформаторы тока типов ТОЛ-10; ТЛК-10; ТЛМ-10 и др.;</p> <p>б) трансформаторы тока типа ТЗЛМ; ТДЗЛК;</p> <p>в) ножи розетки разъединителя – 12;</p> <p>г) эпоксидные заделки силовых высоковольтных кабелей – 11;</p> <p>д) ножи заземляющие – 14.</p> <p>В шкафах на номинальный ток 630 А с трансформаторами тока типа ТЛМ-10 жилы кабеля присоединяются непосредственно к выводам трансформаторов, а с трансформаторами тока типа ТОЛ-10, ТЛК-10, для удобства присоединения жил кабеля к выводам трансформаторов тока, присоединяются специальные уголки, к которым присоединяются жилы кабеля.</p> <p>В шкафах на номинальный ток 1000 А и 1600 А в отсеке трансформаторов тока 8 устанавливается шинная сборка для подключения жил кабеля.</p> <p>Шинная сборка устанавливается также на все номинальные токи до 1600 А для осуществления секционных связей. В этом случае в боковых стенках шка-</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата						
	Инв.№ дцкл.					
Взам. инв.№						
Подп. и дата						
Инв.№ подл.						
					ПЭП.670221.001 РЭ	Лист
Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата			12

Перв. примен.	фа делаются проёмы для выхода шин в правую, левую, либо в обе стороны одновременно.				
	4) Отсек для размещения выкатного элемента отделён от отсеков верхних и нижних контактов розетки разъединителей металлическим съёмным листом и шторками, открывающимися при вкатывании выкатного элемента в рабочее положение.				
Справ. №	В нижней части отсека расположены уголки-рельсы для направления движения выкатного элемента в шкафу, на боковых стенках расположены рычажные механизмы для открывания шторок, заземляющие контакты, фиксаторы механизма вкатывания выкатного элемента, контрольные кабели и провода.				
	4.4 В конструкцию шкафов КВ-02-10 введён специальный разгрузочный клапан 19 и выключатель ВП-19 или фототиристор с целью локализации повреждений при возникновении электрической дуги внутри шкафа КРУ.				
Подп. и дата	4.5 При аварийном режиме (в случае возникновения электрической дуги) срабатывает разгрузочный клапан, и замыкаются контакты выключателя ВП-19 или срабатывает фототиристор. Цепи от ВП-19 и фототиристора необходимо подключить так, чтобы обеспечить отключение высоковольтных выключателей, через которые возможно питание короткого замыкания (в том числе вводы, секционные выключатели и т.д.).				
	4.6 Подключение цепей должно производиться исходя из общей схемы управления распределительным устройством согласно схеме вспомогательных цепей.				
Инв.№ дцкл.	4.7 Ниже на рисунках 2 и 3 показаны исполнения шкафа с трансформаторами напряжения типа НАМИ-10 и шкафа с розеткой разъединителя.				
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ
					Лист
					13

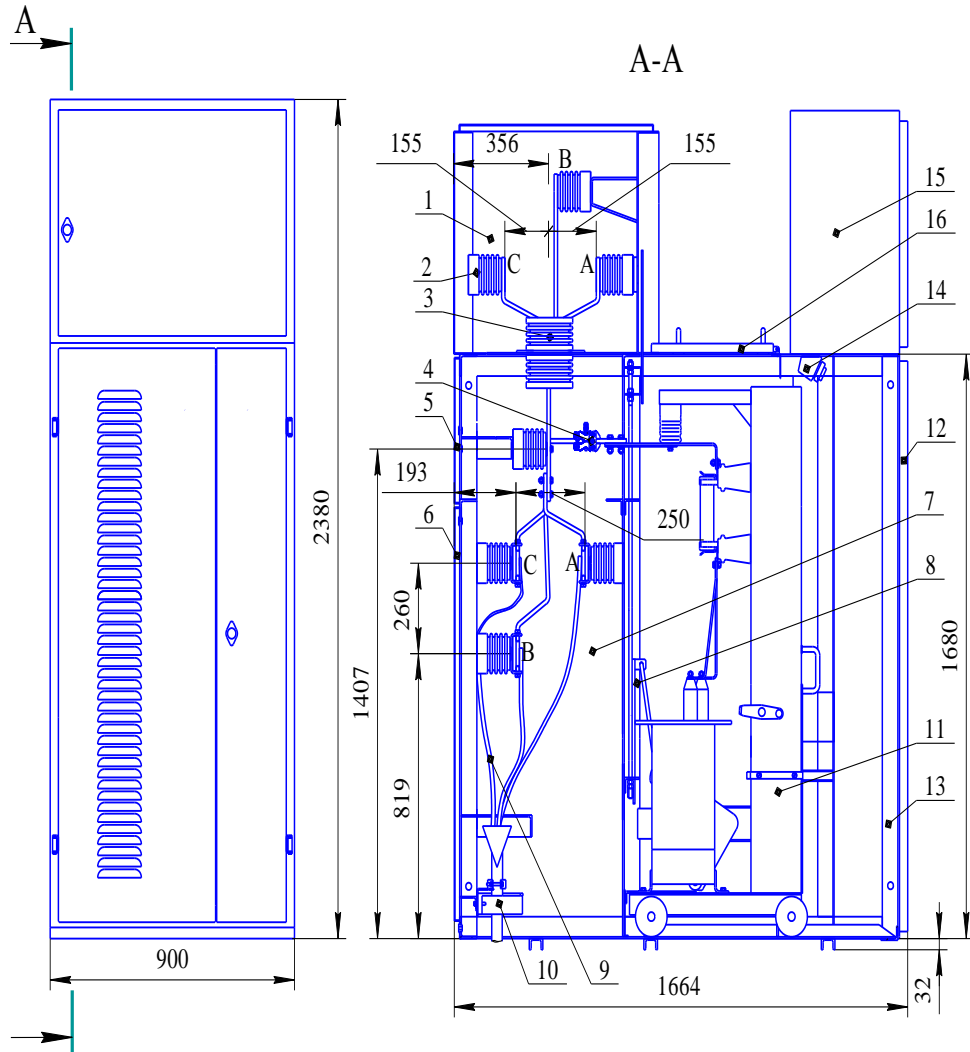
Перв. примен.
Справ. №

Подп. и дата
Инв.№ дудл.

Взам. инв.№

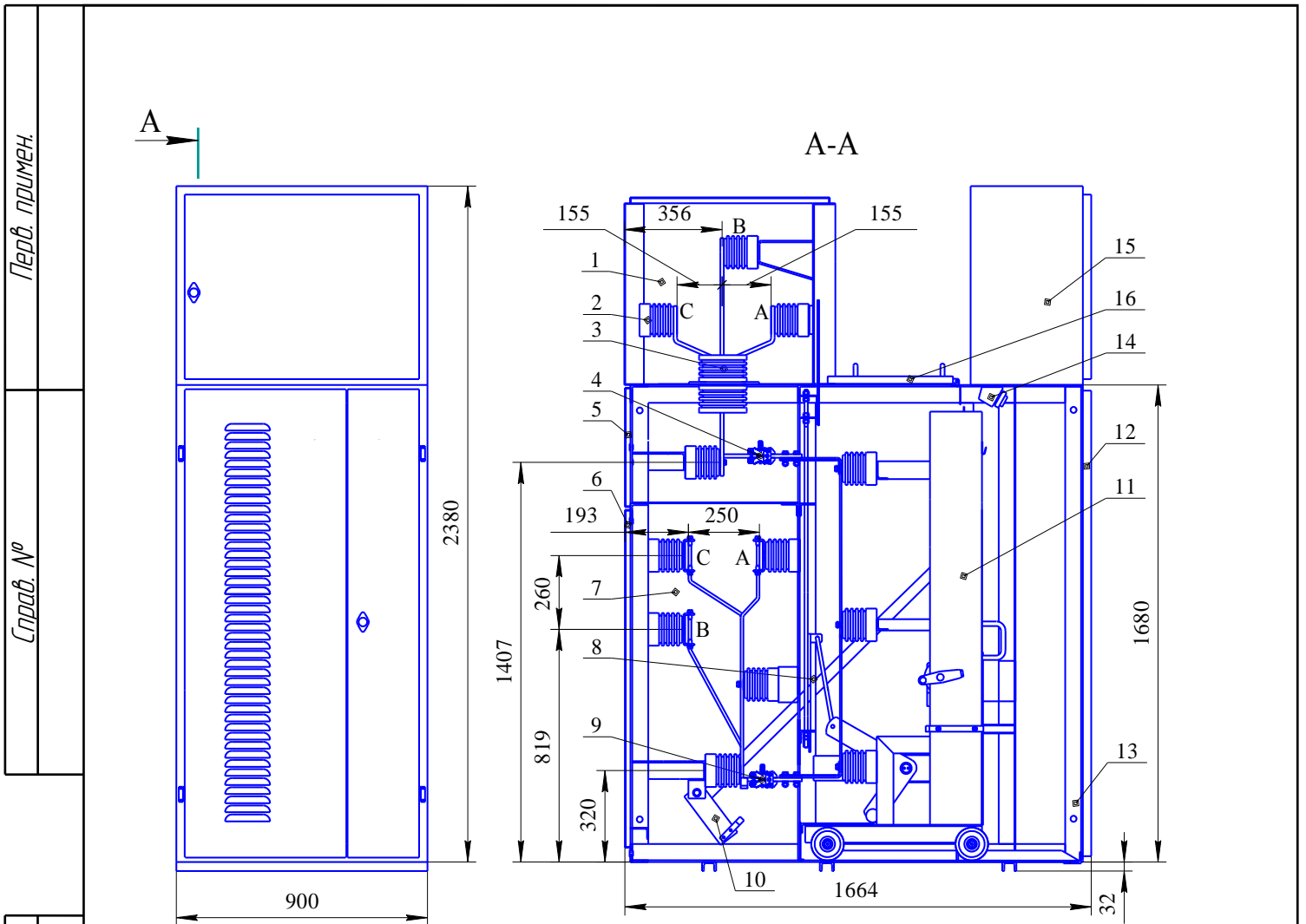
Подп. и дата

Инв.№ подл.



А Рисунок 2 - Шкаф с трансформатором напряжения типа НАМИ-10.
 1- отсек сборных шин; 2- изолятор опорный; 3- изолятор проходной типа ИП-10/1600; 4- розетки;
 5- верхняя съёмная крышка; 6- нижняя съёмная крышка; 7- линейный отсек; 8- шторочный механизм;
 9- кабельные заделки; 10- трансформатор тока ТЗЛМ; 11- выкатной элемент; 12- передняя дверь;
 13- корпус шкафа; 14- разъем штепсельный; 15- релейный шкаф; 16- разгрузочный клапан.

Рисунок 2 – Шкаф с трансформатором напряжения типа НАМИ-10



A

Рис.3 Шкаф с розеткой разъединителя.
 1- отсек сборных шин; 2- изолятор опорный; 3- изолятор проходной типа ИП-10/1600; 4- розетки;
 5- верхняя съемная крышка; 6- нижняя съёмная крышка; 7- линейный отсек; 8- шторочный механизм;
 9- розетки; 10- ножи заземляющие; 11- выкатной элемент; 12- передняя дверь; 13- корпус шкафа;
 14- разъем штепсельный; 15- релейный шкаф; 16- разгрузочный клапан.

Рисунок 3 – Шкаф с розеткой разъединителя

4.8 Для кабельных сборок в целях унификации приспособлен типовой шкаф КРУ с небольшими конструктивными изменениями. Шкаф кабельной сборки не имеет выкатного элемента и соответственно механизмов, связанных с ней (защитных шторок, контактов заземления и др.).

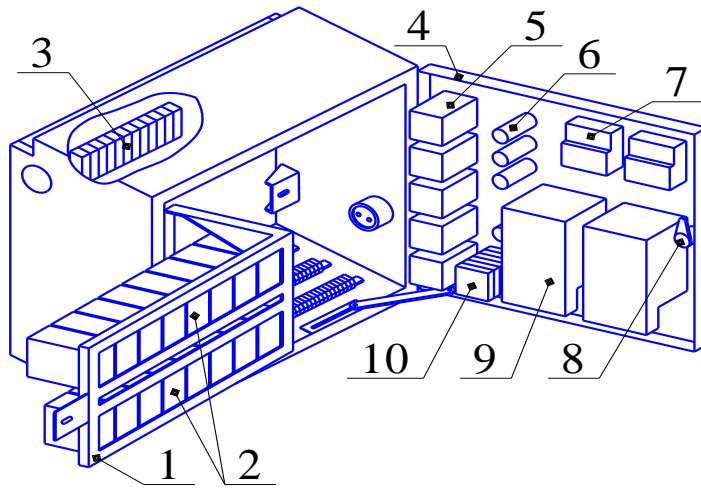
4.9 Выкатной элемент представляет собой жёсткую каркасную конструкцию, на котором устанавливаются аппараты в зависимости от типа шкафа.

4.10 На каркасе выкатного элемента на опорных изоляторах установлены розетки разъединителя главной цепи, связанные ошиновкой с верхними и ниж-

Перв. примен.
 Справ. №

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

Перв. примен.	<p>ними контактами высоковольтного выключателя. Разъёмные контакты разъединителя выполняются медными шинами.</p> <p>4.11 Выкатной элемент имеет три основных положения: рабочее, контрольное и ремонтное.</p> <p>В рабочем положении выкатной элемент находится в корпусе шкафа, главные и вспомогательные цепи, обеспечивающие нормальную работу шкафа, замкнуты.</p> <p>В контрольном положении выкатной элемент также находится в корпусе шкафа, но главные цепи разомкнуты, а вспомогательные цепи остаются замкнутыми. Конструкция шкафов предусматривает возможность закрытия фасадных дверей при контрольном положении выкатного элемента в шкафу.</p> <p>Ремонтное положение занимает выкатной элемент, когда выкатывается из корпуса шкафа, при этом и главные, и вспомогательные цепи шкафа разомкнуты.</p>				
	Справ. №	<p>4.12 Выкатной элемент выкатывается из ремонтного положения в контрольное и обратно вручную при помощи ручек, укрепленных на стенке выкатного элемента, а из контрольного положения в рабочее и обратно – при помощи редукторного механизма.</p> <p>4.13 Релейный шкаф (рисунок 4) представляет собой сварной каркас с дверью, внутри которого размещается поворотная панель 1 с установленной на ней релейной аппаратурой заднего присоединения типов РТ и РП. На двери релейного шкафа могут быть размещены аппараты управления, сигнализации и приборы учета электроэнергии и измерения. Перечень и типы приборов, устанавливаемых в релейном шкафу, определяются схемами соединений вспомогательных цепей шкафа.</p> <p>На задней стенке шкафа устанавливается клеммный ряд 3, через который проходят магистральные шинки вспомогательных цепей, выполненные в виде изолированных проводов.</p> <p>4.14 При установке шкафов КРУ в неотапливаемых помещениях предусмотрен подогрев счетчиков и реле. Для этой цели под счетчиками устанавливаются резисторы обогрева.</p>			
Инв.№ подл.		Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата
	ПЭП.670221.001 РЭ				
Изм/	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	Лист
					16



- 1- панель поворотная
- 2- реле РТ, РП
- 3- клеммы магистральных шин
- 4- дверь
- 5- реле указательное
- 6- лампа сигнальная
- 7- прибор измерения
- 8- замок
- 9- счетчик
- 10- переключатель

Рисунок 4 – Шкаф релейный

4.15 На дне релейного шкафа расположены три ряда выходных клемм, количество которых определяется схемой данного шкафа.

Выходные клеммы, предназначенные для подключения контрольных кабелей, вводимых в шкаф через втулки, установленные на дне релейного шкафа, расположены с левой и с правой стороны.

Электрическая связь выкатного элемента и релейного шкафа осуществляется двумя штепсельными разъемами, расположенными в нижней части релейного шкафа.

Перв. примен.	<p>5 Шкафы КРУ на номинальные токи 2000 А, 2500 А и 3150 А</p> <p>5.1 При изготовлении шкафов КРУ на номинальные токи 2000 А, 2500 А, 3150 А с масляными выключателями все исполнения комплектуются выключателем на 3150 А, при изготовлении шкафов с вакуумными выключателями - используется выключатель на соответствующие токи.</p> <p>5.2 Конструкция шкафов КРУ на номинальные токи 2000 А, 2500 А, 3150 А аналогична конструкции шкафов на номинальные токи 630 А, 1000 А, 1600 А.</p> <p>5.3 На шкафах с шинными выводами вправо трансформаторы тока устанавливаются на боковой стенке шкафа, на шкафах с шинными выводами сзади и сверху на нижние контакты розетки разъединителя трансформаторы тока устанавливаются на задней стенке шкафа и закрываются кожухом.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Во избежание воздействия росы и повышенной влажности воздуха на электрическую прочность изоляции КРУ, перед первым включением и после длительного перерыва в работе, следует в течение 3-4-х часов произвести проветривание и сушку КРУ.</p>				
	Справ. №				
Подп. и дата					
Инв.№ дцкл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	<p>ПЭП.670221.001 РЭ</p>	
				<p>Лист</p> <p>18</p>	

6 Устройство и работа отдельных узлов шкафа КРУ

а) Шторочный механизм

Во всех шкафах КРУ устанавливаются защитные шторы, которые вместе с перегородкой между отсеком выкатного элемента и линейным отсеком создают сплошное ограждение, защищающее обслуживающий персонал от случайного соприкосновения с токоведущими частями, находящимися под высоким напряжением при выкаченном из шкафа выкатном элементе.

При вкатывании выкатного элемента в шкаф шторы автоматически поднимаются, а при выкатывании выкатного элемента из шкафа шторы автоматически опускаются и закрывают проёмы к ножам розеток разъединителя.

Шторочный механизм устроен следующим образом. На боковых стенках в нижней части шкафа укреплены полуоси, на которых устанавливаются двухплечие рычаги, к одному из плеч рычагов при помощи тяг присоединены направляющие стержни со шторами, а ко второму плечу приварены оси, и насажены ролики. Нижняя и верхняя шторы закреплены на стержнях, которые имеют возможность свободно перемещаться вверх и вниз совместно со шторами.

Направление движения стержней создают скобы и угольники, имеющие отверстия, через которые свободно проходят стержни.

При вкатывании выкатного элемента в шкаф нижняя рама выкатного элемента упирается в ролик и поворачивает рычаг вокруг своих полуосей. Рычаги, поворачиваясь при помощи тяг, передают движение стержням со шторами, которые поднимаются вверх и открывают проходы для розеток разъединителя.

При вкваченном выкатном элементе шторы надёжно удерживаются в поднятом положении благодаря тому, что ролики двухплечих рычагов упираются в раму выкатного элемента.

При выкатывании выкатного элемента из шкафа шторы опускаются под действием собственного веса только в тот момент, когда ролики перестают упираться в раму выкатного элемента. Для смягчения ударов при опускании шторок, между скобой и верхней шторкой, где проходят стержни, установлены резиновые шайбы. Чтобы предотвратить случайное попадание обслуживающего персонала к частям, находящимся под высоким напряжением, в то время, когда выкатной элемент выкачен из шкафа, имеется возможность запереть шторочный механизм на замок. Для этой цели в шкафу и на нижней шторке имеется ушко с отверстием для висячего замка.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

19

Изм/Лист № докумен. Подп. Дата

Перв. примен.	<p>б) Заземляющий разъединитель</p> <p>Шкафы КРУ с установкой в них заземляющего разъединителя изготавливаются заводом только в том случае, если такая установка специально оговорена заказчиком при оформлении заказа.</p> <p>При повороте рукоятки привода вверх ножи заземлителя при помощи тяги перемещаются и приходят в соприкосновение с ножами розетки разъединителя, и тем самым осуществляется электрический контакт между фазами и заземлёнными частями шкафа.</p> <p>К уголку шкафа крепятся два кронштейна, в качестве подшипников для вала заземлителя. К валу приварены три стальных пластины, на которых укрепляются медные ламели, пластина и пружины.</p> <p>При включении заземлителя ламели охватывают контактные пластины на нижних ножах разъемных контактов, раздвигаются и тем самым сжимают пружину, при помощи которой создаётся контактное давление между ламелями и пластиной, а также между ламелями и ножом розетки разъединителя. При помощи гибкой связи осуществляется электрический контакт между пластиной и заземлённым уголком шкафа.</p> <p>Для присоединения гибкой связи к швеллеру и уголку приваривается бобышка с отверстием для завинчивания болта. Привод заземляющего разъединителя состоит из подшипника, рукоятки и рычага.</p> <p>Подшипник крепится болтами к вертикальному уголку с правой стороны шкафа. На подшипниках устанавливается рукоятка и рычаг, к которому присоединяется тяга.</p> <p>На подшипнике имеются два упора, при помощи которых ограничивается движение рукоятки. Для предотвращения случайных и ошибочных операций необходимо на период производства работ на линии запереть привод на замок во включенном положении заземляющего разъединителя, для чего через отверстия в рукоятке и подшипнике продевается ушко висячего замка. При необходимости имеется возможность запереть привод и в отключенном положении заземляющего разъединителя.</p> <p>В шкафах с заземляющим разъединителем предусмотрены блокировки, заключающиеся в том, что когда выкатной элемент находится в шкафу в рабочем положении, включить заземляющий разъединитель не представляется возможным, так как имеющийся на правой боковой стенке выкатного элемента специальный угольник препятствует установке рукоятки привода заземляющего разъединителя.</p> <p>Когда заземляющий разъединитель включен, вкатить выкатной элемент в рабочее положение не представляется возможным, так как повернутый выступ</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата						
	Инв.№ дробл.					
Взам. инв.№						
	Подп. и дата					
Инв.№ подл.						
	Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ

Перв. примен.	<p>рычага будет упираться в угольник, расположенный на боковой стенке выкатного элемента. Таким образом, при включенном заземлителе, выкатной элемент не может находиться в контрольном или рабочем положении. Блокировки препятствуют ошибочным операциям заземляющим разъединителем.</p> <p>Для фиксации включенного и отключенного положения заземляющего разъединителя имеется фиксирующее устройство. По требованию заказчика имеется возможность применения в качестве фиксирующего устройства электромагнитного замка. В остальных случаях устанавливается механический фиксатор.</p> <p>По требованию заказчика дополнительно возможна установка выключателя типа ВП-19.</p>				Справ. №						
	<p>в) Скользящий контакт заземления выкатного элемента</p> <p>Выкатной элемент в шкафу должен иметь надёжный электрический контакт с заземлённым корпусом шкафа. Для осуществления такого контакта к каркасу выкатного элемента на боковых его стенках привариваются стальные бобышки с резьбой, к которым прикрепляется на винтах медная шинка. Для создания надёжного контакта, поверхности бобышек зачищаются и смазываются смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 9433–80, ЭПС-98 ТУ0254-002-47926093-2001 или другой смазкой с аналогичными свойствами, предназначенной для смазывания малонагруженных узлов трения качения и скольжения при температурах от – 60 °С до + 90 °С ГОСТ 6267 перед установкой медной шины.</p> <p>В шкафу устанавливается подвижная шинка с пружиной и гибкой связью, имеющая надёжный электрический контакт с корпусом шкафа (контакт с корпусом шкафа создаётся путём присоединения гибкой связи к стальной бобышке, которая приварена к шкафу).</p> <p>При вкате выкатного элемента в шкаф шинка соприкасается с подвижным контактом, пружина сжимается и создаётся необходимое контактное нажатие между шинками, установленными в шкафу и на выкатном элементе.</p> <p>Контакты для заземления выкатного элемента устанавливаются симметрично с обеих сторон шкафа, что повышает надёжность всей цепи защитного заземления.</p>										
Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.	<p>г) Механизм вкатывания</p> <p>Перемещение выкатного элемента из ремонтного в контрольное положение и обратно осуществляется при помощи червячного редукторного механизма выкатного элемента.</p>						
					<p>ПЭП.670221.001 РЭ</p>						
Изм/Лист				№ докумен.		Подп.		Дата		Лист	
										21	

Перв. примен.	<p>Конструктивно механизм вкатывания выполнен так, что при вкатывании выкатного элемента в шкаф из ремонтного положения двухплечие рычаги, жёстко укрепленные на валу механизма вкатывания, своими роликами попадают в фиксаторы, установленные на боковых стенках шкафа. Для вката выкатного элемента в рабочее положение необходимо при помощи съёмной рукоятки вращать червяк редуктора. При этом вращение от червяка передаётся через червячное колесо редуктора валу. При вращении вала вместе с рычагом ролики упираются о стенки фиксаторов и тем самым перемещают выкатной элемент.</p>				
	Справ. №	<p>д) Установка обогрева</p> <p>По требованию заказчика в шкафах КРУ устанавливаются резисторы для обогрева релейного шкафа.</p>			
Подп. и дата		<p>е) Блокировки</p> <p>В шкафах КРУ с выключателем предусмотрены блокировки, не допускающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вкатывание выкатного элемента из рабочего положения при включённом выключателе; – вкатывание выкатного элемента в рабочее положение при включённом выключателе; – включение выключателя при положении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями (при помощи оперативного тока). 			
	Инв.№ дцкл.	<p>Блокировка в шкафах КРУ с выключателем типа ВМПЭ-10 или ВВПЭ-10 (рисунок 5).</p> <p>Блокировка достигается наличием на валу механизма перемещения кулачка 1.</p> <p>В промежуточном положении механизма перемещения кулачок воздействует на механизм свободного расцепления 9 электромагнитного привода, разобщая жёсткую связь его с выключателем, и происходит отключение выключателя.</p>			
Взам. инв.№					
	Подп. и дата				
Инв.№ подл.					
	Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ
				22	

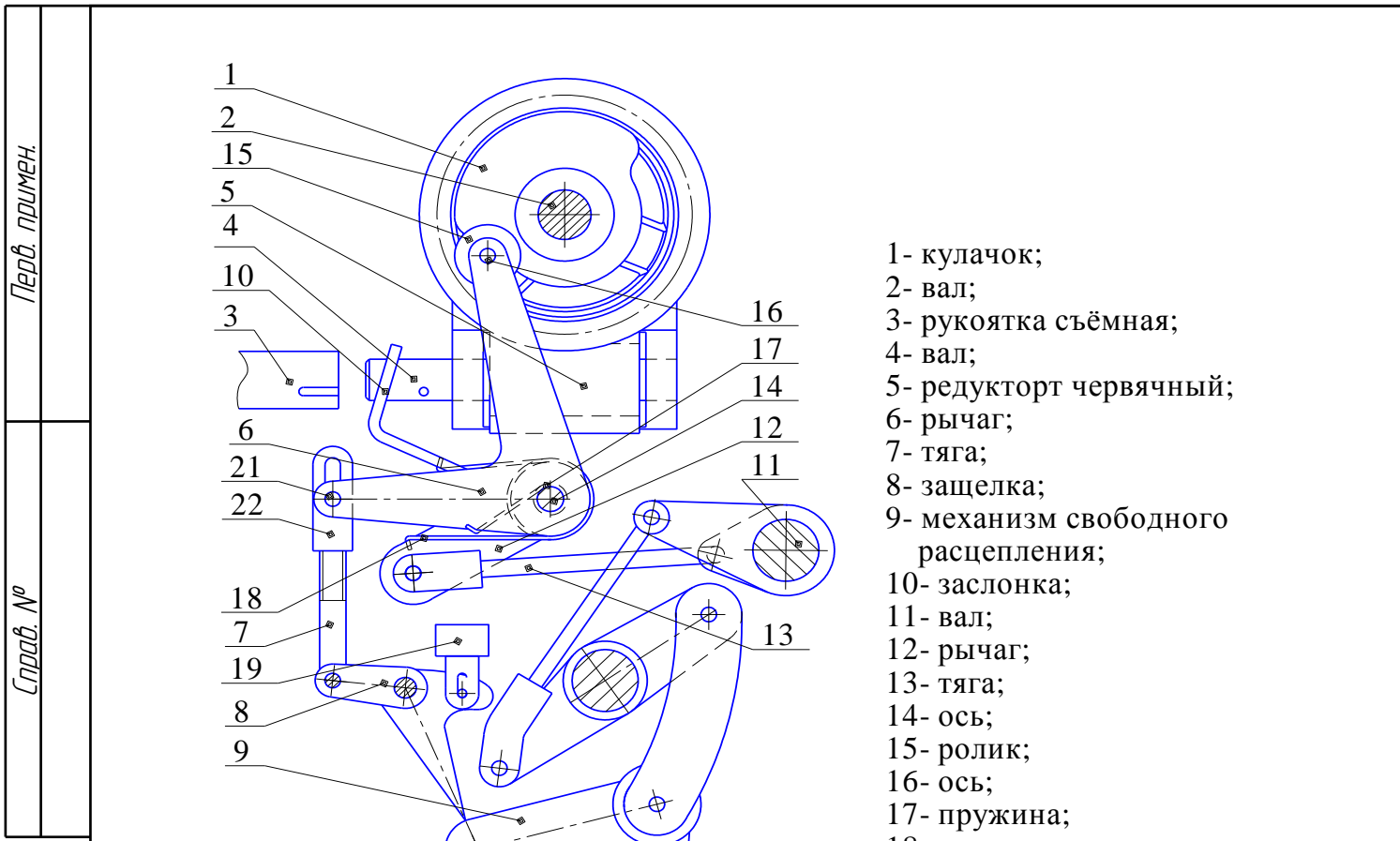


Рисунок 5 – Блокировка выкатного элемента с выключателем типа ВМПЭ -10 или ВВПЭ-10

Кроме того предусмотрена заслонка 10, закрывающая доступ рукоятки 3 к валу редуктора 4 при включённом выключателе и в то же время не препятствующая включению выключателя при заранее установленной рукоятке 3.

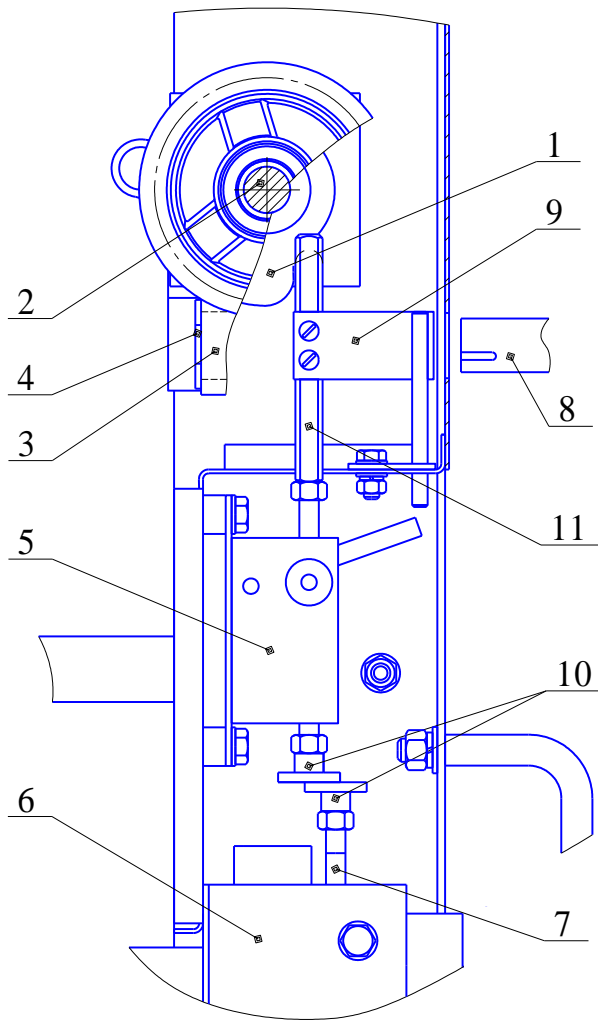
Механизмы блокировки состоят из кулачка 1, закреплённого на валу 2, механизма перемещения выкатного элемента; съёмной рукоятки 3, приводящей во вращательное движение вал 4 червячного редуктора 5; рычага 6, соединённого тягой 7 с защёлкой 8; механизма свободного расцепления 9; заслонки 10, соединённой с валом выключателя 11 посредством рычага 12 и тяги 13. Защёлка 8 может срабатывать от электромагнита отключения 19 или кнопки ручного отключения.

Заслонка 10 и рычаги 6, 12 свободно посажены на ось 14. Уменьшение трения соприкосновения кулачка 1 с рычагом 6 осуществляется через ролик 15, вращающийся вокруг оси 16, закреплённой на рычаге 6.

Подп. и дата	<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">ПЭП.670221.001 РЭ</p>	Лист
Инв.№ дубл.		23
Взам. инв.№	Изм/Лист	№ докумен.
Подп. и дата	Подп.	Дата
Инв.№ подл.		

Перв. примен.	<p>Ролик 15 постоянно прижимается к кулачку 1 под действием пружины 17. Профиль кулачка 1 имеет несколько характерных участков:</p> <p>а) участок "а" очерченный минимальным радиусом, соответствует рабочему и контрольному положению выдвигного элемента;</p> <p>б) участок "б", очерченный максимальным радиусом, соответствует промежуточному положению выдвигного элемента;</p> <p>в) два перехода "в" связывают участки "а" и "б".</p> <p>Соединение рычага 6 с тягой 7, выполненное посредством оси 21, укрепленной на рычаге 6, и паза в пластине 22, обеспечивает независимую работу механизма привода при нейтральном положении рычага 6, соответствующую рабочему и контрольному положениям выкатного элемента.</p> <p>Заслонка 10 занимает два фиксированных положения, соответствующего включенному и отключенному состоянию выключателя.</p> <p>При включенном выключателе заслонка 10 препятствует съёмной рукоятке 3 войти в сцепление с валом 4 червячного редуктора 5 и, следовательно, становится невозможным при включенном выключателе выкатить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное или выкатить из контрольного положение в рабочее.</p> <p>Чтобы можно было оперировать выкатным элементом, необходимо отключить выключатель, тогда под действием вала выключателя 11 заслонка 10 отключается и не препятствует съёмной рукоятке 3 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 5.</p> <p>При вращении кулачка ролик переходит из участка "а" на участок "б" и соответственно поворачивает на определённый угол рычаг 6, который в свою очередь посредством кинематических связей осуществляет срабатывание защёлки механизма свободного расцепления привода. Срабатывание блокировки происходит на участке "в", когда выкатной элемент практически неподвижен.</p> <p>Заслонка 10 и рычаг 12 между собой соединены не жёстко, а при помощи пружины 18, позволяющей смещение рычага 12 относительно заслонки 10. Такое соединение заслонки 10 с рычагом 12 исключает поломку элементов блокировки при включении выключателя и установленной рукоятки 3.</p> <p>Блокировка в шкафах КРУ с выключателем ВВ/TEL с верхним вкатом (рисунок 6) и ВВ/TEL с нижним вкатом (рисунок 7).</p> <p>Механизм блокировки состоит из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съёмной рукоятки 8, приводящей во вращательное движение вал 4 червячного редуктора 3, блокиратора 5 с установленным на него флажком 9 и упорах 10, установленных на блокираторе и тяги 7 ручного отключения ВВ/TEL.</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.	<p style="text-align: center;">ПЭП.670221.001 РЭ</p>	Лист
						Изм/Лист

Флажок 9 занимает два фиксированных положения, соответствующие включенному и отключенному состоянию выключателя.



- 1-кулачок;
- 2- вал перемещения выкатного элемента;
- 3- червячный редуктор;
- 4- вал червячного редуктора;
- 5- блокиратор; 6- выключатель;
- 7- тяга ручного отключения ВВ/TEL;
- 8- рукоятка съемная;
- 9- флажок;
- 10- упоры;
- 11- тяга.

Рисунок 6 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВВ/TEL-10 с верхним вкатом

При включенном выключателе 6 флажок 9 препятствует съемной рукоятке 8 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 5 и, следовательно, становится невозможным при включенном выключателе выкатить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное или вкатить из контрольного положения в рабочее.

Для оперирования выкатным элементом, необходимо отключить высоковольтный выключатель, расфиксировав блокиратор 5. Упор блокиратора, действуя на упор тяги ручного отключения ВВ/TEL, отключит выключатель. Флажок 9 переходит в положение соответствующее отключенному выключателю и

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дцкл.

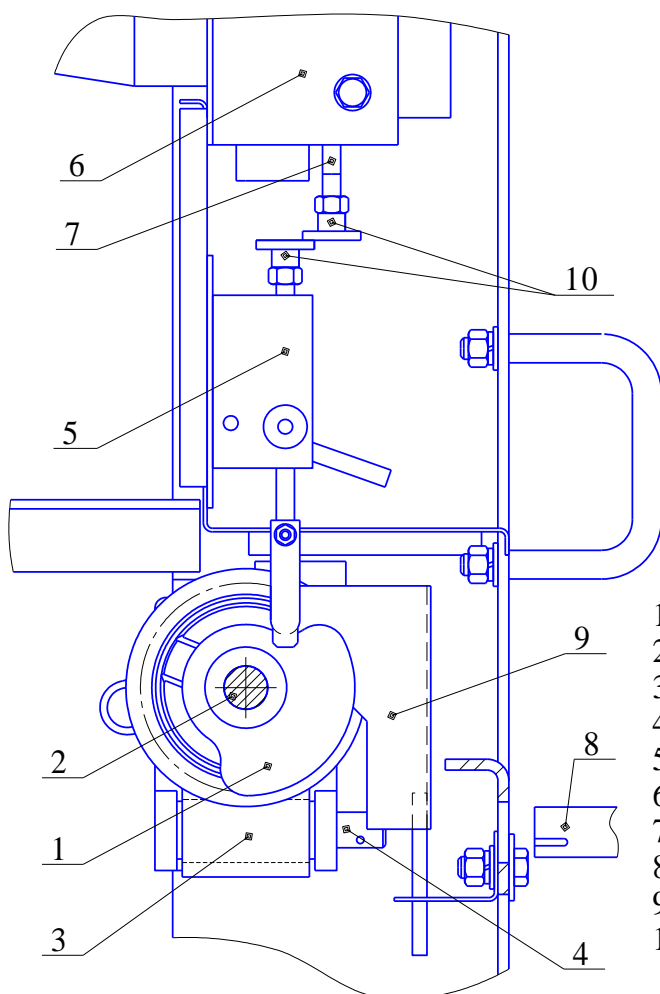
Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

не препятствует съемной рукоятке 8 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3.

Блокиратор не позволяет включить выключатель в промежуточном положении.



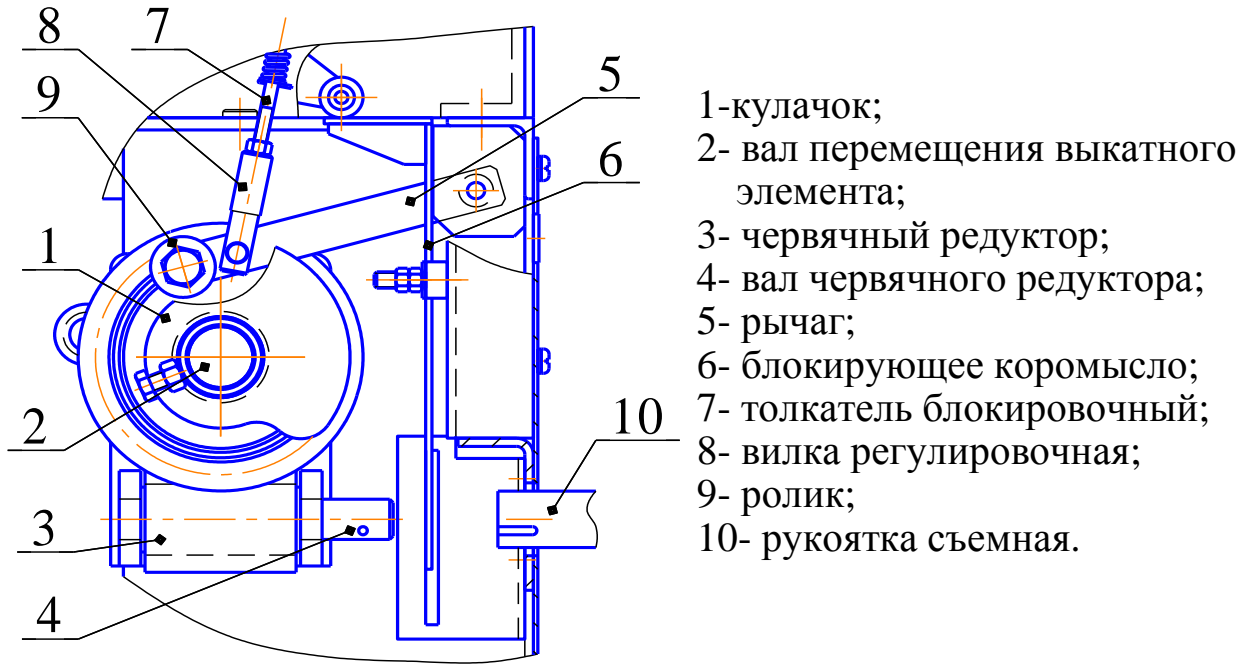
- 1-кулачок;
- 2- вал перемещения выкатного элемента;
- 3- червячный редуктор;
- 4- вал червячного редуктора;
- 5- блокиратор;
- 6- выключатель;
- 7- тяга ручного отключения ВВ/ТЕL;
- 8- рукоятка съемная;
- 9- флажок;
- 10- упоры

Рисунок 7 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВВ/ТЕL-10 с нижним вкатом

Блокировка в шкафах КРУ с выключателем типа ВМ-10 (рисунок 8) и ВБЭС-10 (рисунок 9).

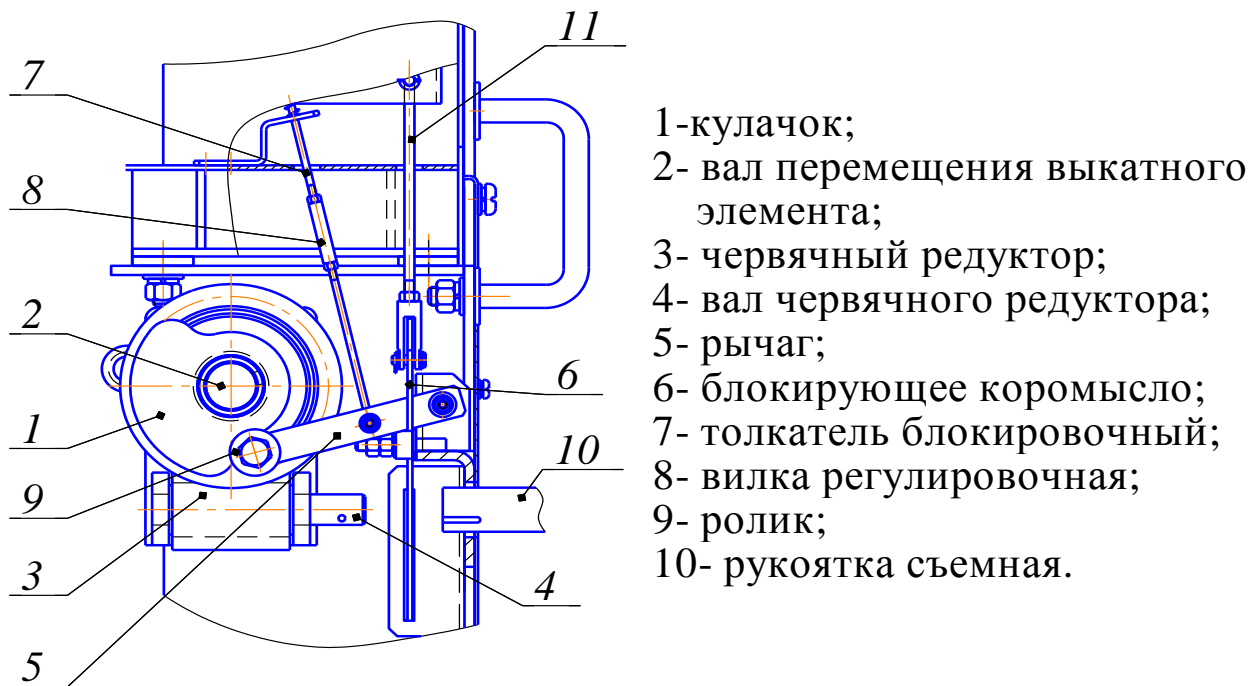
Механизм блокировки состоит из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съёмной рукоятки 10, приводящей во вращательное движение вал 4 червячного редуктора 3, блокировочного тросика 7 с регулировочным болтом 8.

Перв. примен.						
Справ. №						
Подп. и дата						
Инв.№ дубл.						
Взам. инв.№						
Подп. и дата						
Инв.№ подл.						
					ПЭП.670221.001 РЭ	Лист 26
Изм/	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата		



- 1- кулачок;
- 2- вал перемещения выкатного элемента;
- 3- червячный редуктор;
- 4- вал червячного редуктора;
- 5- рычаг;
- 6- блокирующее коромысло;
- 7- толкатель блокировочный;
- 8- вилка регулировочная;
- 9- ролик;
- 10- рукоятка съемная.

Рисунок 8 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВБМ-10



- 1- кулачок;
- 2- вал перемещения выкатного элемента;
- 3- червячный редуктор;
- 4- вал червячного редуктора;
- 5- рычаг;
- 6- блокирующее коромысло;
- 7- толкатель блокировочный;
- 8- вилка регулировочная;
- 9- ролик;
- 10- рукоятка съемная.

Рисунок 9 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВБЭС-10

Уменьшение трения соприкосновения кулачка 1 с рычагом 5 осуществляется через ролик 9, вращающийся вокруг оси, закрепленный на рычаг 5. На механизме блокировки с выключателем ВБЭС-10 имеется тяга 11, соединяющая указатель положения выключателя и блокирующее коромысло 6. На блокировке с выключателем ВБМ-10 блокирующее коромысло 6 непосредственно связано с валом выключателя.

При включенном выключателе блокирующее коромысло 6 препятствует съёмной рукоятке 10 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3.

Чтобы можно было оперировать выкатным элементом необходимо отключить выключатель ВБМ-10, тогда рычаг 5 с роликом 9 становится свободным для вращения кулачка 1, под действием вала выключателя блокирующее коромысло занимает положение при котором съёмная ручка 10 может войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3. На блокировке с выключателем ВБЭС-10 блокирующее коромысло 6 открывает доступ съёмной рукоятке 10, поворачиваясь под действием указателя положения выключателя при отключении.

Блокировка в шкафах КРУ с выключателем типа ВВТЭ-М-10 (рисунок 10).

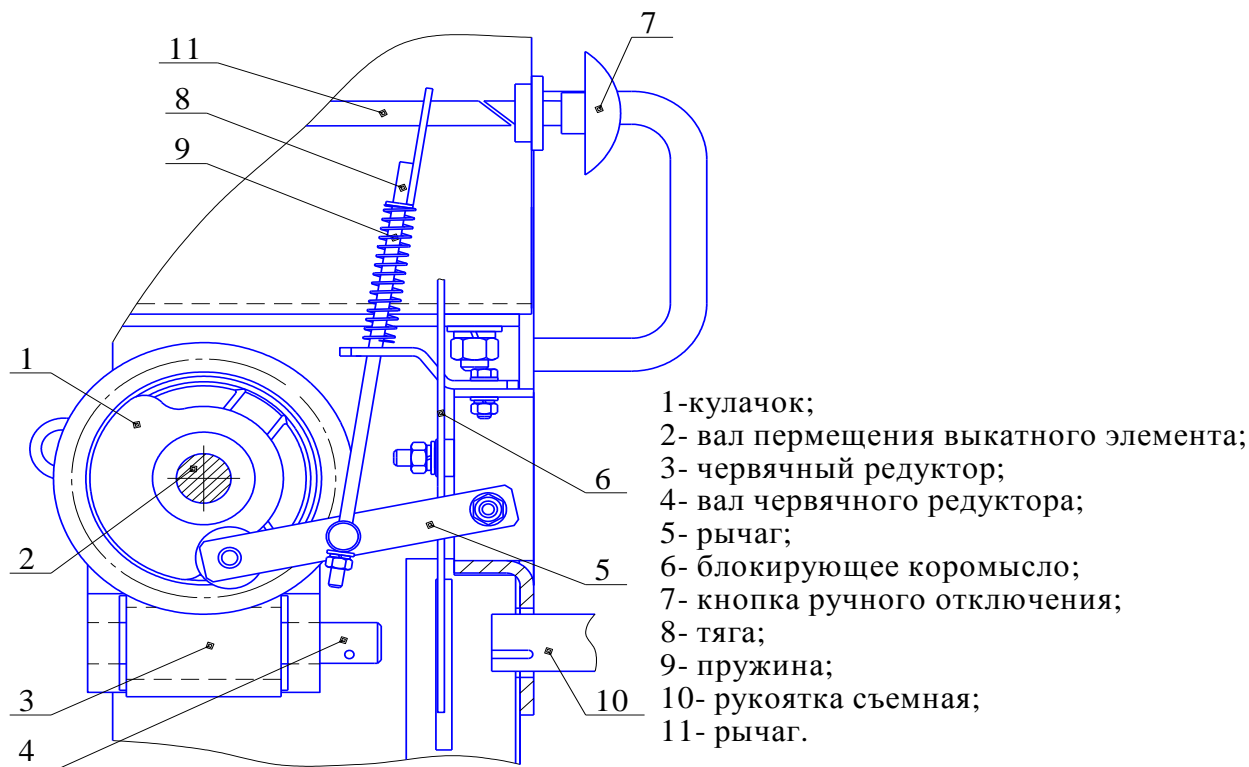


Рисунок 10 – Блокировка выкатного элемента с выключателем ВВТЭ-М-10

Механизм блокировки состоит из кулачка 1, закрепленного на валу 2 механизма перемещения выкатного элемента, съёмной ручки 10, приводящей во

Перв. примен.	<p>вращательное движение вал 4 червячного редуктора 3, блокирующего коромысла 6, тяги 8 с регулировочной гайкой и кнопки 7 ручного отключения. Уменьшение трения соприкосновения кулачка 1 с рычагом 5 осуществляется через ролик 9, вращающийся вокруг оси, закрепленный на рычаг 5.</p> <p>Блокирующее коромысло 6 имеет два положения, соответствующего включенному и отключенному состоянию выключателя. При включенном выключателе блокирующее коромысло 6 препятствует съёмной рукоятке 10 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3 и, следовательно, становится невозможным при включенном выключателе выкатить выкатной элемент из рабочего положения в контрольное или вкатить из контрольного положения в рабочее.</p> <p>Для возможности оперирования выкатным элементом необходимо отключить выключатель, нажав кнопку 7 ручного отключения. Рычаг 11 надавит на тягу 8, которая освободит рычаг 5 для вращения кулачка 1. Эксцентрик вала выключателя надавит на блокирующее коромысло 6, которое освободит доступ для съёмной рукоятки 10 войти в зацепление с валом 4 червячного редуктора 3.</p> <p>Блокировка в шкафах КРУ с розеткой разъединителя, применяющихся для осуществления секционных связей, предусмотрена блокировка, препятствующая выкатыванию выкатного элемента из рабочего положения при включенном секционном выключателе. Блокировка осуществляется при помощи блок-замка типа ЗБ-1 с ключом К-ЭЗ-220В.</p> <p>Когда секционный выключатель включен, выкатить выкатной элемент из шкафа под нагрузкой нельзя, так как стержень блок-замка, установленный на левой боковой стенке шкафа, входит в отверстие стержня механического фиксатора, тем самым, препятствуя выходу стержня фиксатора из отверстия в угольнике, закреплённом на левой стенке выкатного элемента. Чтобы выкатить выкатной элемент необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Подать напряжение на блок-замок, при этом стержень блок-замка втягивается и выходит из отверстия стержня механического фиксатора. 2) Оттянуть механический фиксатор, при этом стержень выйдет из отверстия угольника, освободив тем самым зафиксированный выкатной элемент. <p>По требованию заказчика предусмотрена установка конечного путевого выключателя типа ВП-19.</p> <p>ж) Розетка разъединителя</p> <p>Розетка разъединителя состоит из неподвижных, установленных на опорных изоляторах в шкафу и ламельных раздвигающихся контактов розеток, установленных на выкатном элементе.</p>			
	Справ. №			
Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.
ПЭП.670221.001 РЭ				Лист
Изм/	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
				29

Нож состоит из двух медных пластин соединенных между собой при помощи пайки. Вертикальная пластина имеет два отверстия для закрепления её к опорному изолятору и отверстия для присоединения шин трансформаторов тока либо кабелей.

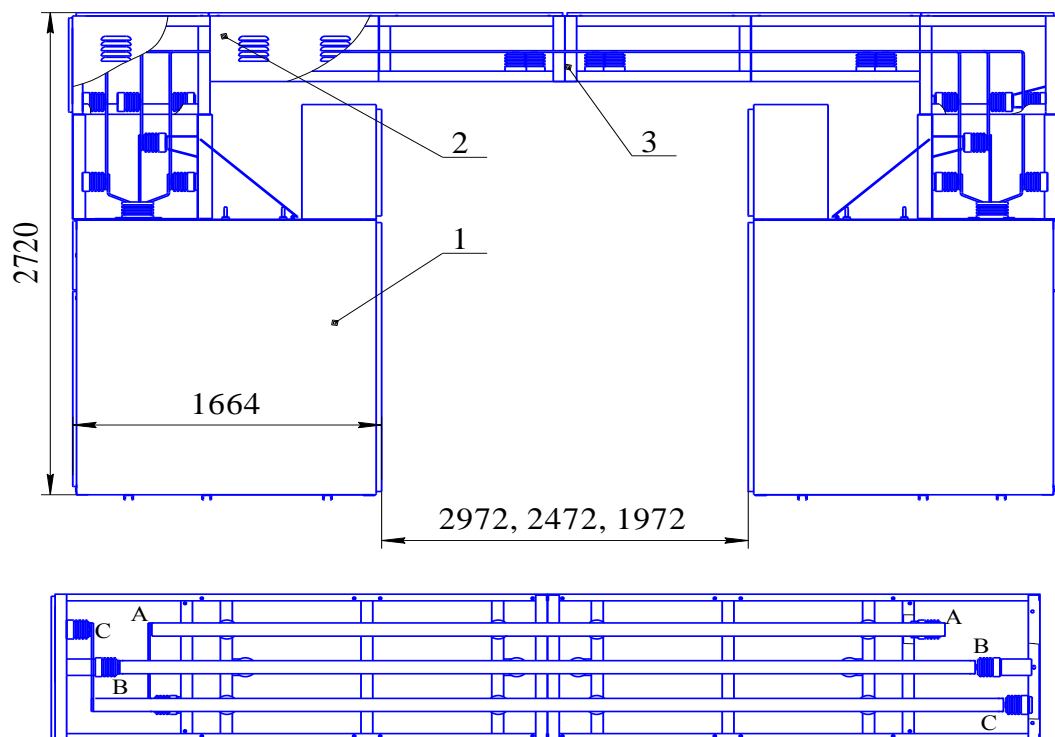
Горизонтальная пластина ножа имеет на конце заточку «под конус» для облегчения вхождения в ламели.

Розеточный контакт состоит из ламелей, которые удерживаются на контактной пластине при помощи пластин и осей.

Контактное давление осуществляется пружиной, которая удерживается на ламелях при помощи пластин. Для уменьшения переходного сопротивления концы ножа, контактные пластины и концы ламелей имеют гальваническое покрытие серебром.

з) Шинопровод

Шинопровод (рисунок 11) применяется для соединения сборных шин противостоящих секций КРУ и поставляется заводом-изготовителем комплектно со шкафами, если поставка его предусмотрена при оформлении заказа на КРУ.



- 1 – шкаф КРУ;
- 2 – угловая секция;
- 3 – средняя секция

Рисунок 11 – Шинопровод

Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Перв. примен.	<p>Шинопровод состоит из двух угловых секций 2, которые прикрепляются болтами к стойкам шкафа и средней секции 3, которые устанавливаются между угловыми секциями в том случае, когда расстояние между фасадами шкафов не позволяет обойтись только при помощи угловых секций.</p> <p>Каждая секция имеет жесткий сварной каркас из углового профиля. Сверху на каркасе устанавливаются съёмные крышки, а боковые стенки и дно обшиты стальными листами. Внутри шинопроводов установлены опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины (алюминиевые или медные). При ширине шин 100 мм на шинодержатели надеваются пластмассовые колпачки для изоляции их от металлических заземленных частей каркаса шинопровода.</p> <p>На дне шинопроводов с наружной стороны установлены специальные планки, служащие для закрепления проводов вспомогательных цепей. Провода закрыты крышками для защиты от механических повреждений.</p>				
	Справ. №				
Инв.№ подл.		Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата
	ПЭП.670221.001 РЭ				
Изм/	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	Лист
					31

Перв. примен.	7 Монтаж эпоксидных кабельных заделок			
	7.1 Монтаж эпоксидных кабельных заделок			
Справ. №	В шкафах КРУ предусмотрено применение кабельных заделок с двухслойными ПВХ трубками и др.			
	Примечание - Монтажные материалы и инструкции по выполнению кабельных заделок в комплект поставки шкафа не входят.			
Подп. и дата	Пользуясь схемой главных цепей шкафа КРУ, необходимо:			
	<ul style="list-style-type: none"> - выбрать соответствующий рисунок монтажа кабельной заделки в инструкции; - выполнить кабельные заделки и закрепить их хомутами; - заземлить броню кабеля. 			
Инв.№ дцкл.	Выполнение кабельных заделок необходимо производить с соблюдением мер предосторожности при работе с эпоксидным компаундом во избежание появления трещин, сколов и других дефектов.			
	7.2 Присоединение жил кабелей к шинным сборкам или выводам трансформаторов необходимо производить лишь после того, как заделки смонтированы и кабели испытаны согласно действующим нормам.			
Взам. инв.№	Разделку кабельных воронок и присоединение жил кабеля к шинным сборкам или выводам трансформаторов в шкафах производить при заземленных линейных шинах.			
	7.3 Разделка и подключение контрольных кабелей к выходным клеммам релейного шкафа.			
Подп. и дата	Контрольные кабели предназначены для соединения вспомогательных цепей шкафов КРУ между собой, либо для соединения шкафов с щитами управления, пультами управления и так далее.			
	Контрольные кабели в шкаф КРУ вводятся через специально предусмотренные для этой цели отверстия в дне шкафа и по кабельному каналу боковой стенки поднимаются в релейный шкаф.			
Инв.№ подл.	После разделки контрольных кабелей производится подключение их к выходным клеммам релейного шкафа.			
				ПЭП.670221.001 РЭ
				Лист
				32
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	

Перв. примен.	8 Маркировка, консервация и упаковка				Справ. №
	<p>8.1 Маркировка шкафов КРУ и выкатных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 14693.</p> <p>8.2 Каждый шкаф КРУ должен иметь табличку с указанием порядкового номера шкафа в КРУ.</p> <p>8.3 На каждый шкаф КРУ и на выкатном элементе крепится табличка, содержащая следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – товарный знак и наименование предприятия-изготовителя; – условное обозначение типа КРУ или типоразмера шкафа; – номинальное напряжение в киловольтах; – номинальный ток главных цепей шкафов в амперах; – заводской номер шкафа; – порядковый номер шкафа в подстанции, согласно опросному листу; – степень защиты по ГОСТ 14254; – массу в килограммах; – дату изготовления (год); – знак соответствия по ГОСТ Р 50460; – обозначение технических условий. – надпись «Сделано в России». 				
Подп. и дата	8.4 Провода вспомогательных цепей имеют маркировку согласно монтажным схемам.				Инв.№ дцкл.
	<p>8.5 Транспортная маркировка – по ГОСТ 14693 и ГОСТ 14192.</p> <p>При этом на ящиках, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информационные надписи: масса и габаритные размеры; – манипуляционные знаки: “Места строповки”, ”Верх”, ”Хрупкое осторожно” и знак ”Центр тяжести”. 				
Подп. и дата	8.6 Способ маркировки – по технологии предприятия-изготовителя.				Инв.№ подл.
	<p>8.7 Консервация</p> <p>Все наружные контактные поверхности, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортировки предохраняются от коррозии при помощи консервирующей смазки К-17 или её аналогов.</p> <p>Консервации подлежат контактные поверхности, трущиеся части механизмов, поверхности табличек.</p>				
ПЭП.670221.001 РЭ					Лист
					33
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дцкл.	Подп. и дата	Перв. примен.
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата		

8.8 Упаковка

Шкафы КРУ упаковываются преимущественно по две штуки в один упаковочный ящик. Шкафы КРУ должны быть надёжно закреплены в упаковке. На время транспортировки все подвижные части шкафов должны быть перед упаковкой закреплены. 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.

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.

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

Шинки вспомогательных цепей обвязываются шпагатом и укладываются внутри любого шкафа, исключая первый.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.	8.8 Упаковка					Лист
							<p>Шкафы КРУ упаковываются преимущественно по две штуки в один упаковочный ящик. Шкафы КРУ должны быть надёжно закреплены в упаковке. На время транспортировки все подвижные части шкафов должны быть перед упаковкой закреплены. 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>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>Запасные части и принадлежности, завернутые в упаковочную бумагу или картонные коробки, укладываются внутрь шкафа, а рычаг ручного включения закрепляется к фасаду шкафа.</p> <p>Шинки вспомогательных цепей обвязываются шпагатом и укладываются внутри любого шкафа, исключая первый.</p>					
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ								

9 Общие указания по эксплуатации

Персонал, обслуживающий шкафы КРУ, должен быть ознакомлен с настоящей инструкцией, инструкциями на комплектующую аппаратуру, устройством и принципом действия шкафов КРУ и строго соблюдать и выполнять правила техники безопасности электроустановок высокого напряжения с учётом следующих специальных требований:

- корпус шкафа КРУ должен быть надёжно заземлён;
- двери шкафов КРУ должны закрываться и запираться на замки специальным ключом;
- запрещается поднимать автоматические шторы от руки, снимать крышки и боковые листы шкафа КРУ при наличии напряжения на сборных шинах и питающих кабелях.

Снятие задних крышек и внутренних крышек в отсеке трансформаторов тока разрешается после выката выкатного элемента и при отсутствии обратного питания.

Снятие верхних задних крышек и крышек отсека сборных шин разрешается только после выката выкатного элемента и снятия напряжения со сборных шин.

Конструкция шкафов КРУ и шинопроводов должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим и подвижным частям, заключённым в оболочку, и защиту оборудования от попадания твёрдых инородных тел в соответствии со степенью защиты. Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и перегородок должна предусматриваться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.

В период эксплуатации:

1) все контактные поверхности и детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, должны быть покрыты смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ9433 ,ЭПС-98 ТУ 0254-002-47926093-2001 или другой смазкой с аналогичными свойствами;

2) во избежание поломки шторочного механизма перед вкатыванием выкатного элемента в корпус шкафа защитные шторы должны быть освобождены от навесного замка;

3) при сочленении штепсельного разъема, во избежание закорачивания вспомогательных цепей, следует особое внимание обращать на предварительное совпадение рисок на корпусе релейного шкафа и вставке штепсельного разъема. Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений;

4) перед выкатыванием выкатного элемента в ремонтное положение необходимо расчленив штепсельный разъем;

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

35

Изм/Лист № докумен. Подп. Дата

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Перв. примен.	<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) релейный шкаф, при необходимости, может быть снят с корпуса шкафа. При снятии релейного шкафа надо помнить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на токовом ряде зажимов необходимо закортить выводы трансформаторов тока; – во избежание поломки колодки штепсельного разъема, которая выходит за габарит релейного шкафа на 20 мм, складирование релейных шкафов допускается только на специальных стендах; <p>7) при вкатывании и выкатывании выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно должны быть отперты блокировочные замки;</p> <p>ЗАПЕЩАЮТСЯ какие-либо манипуляции с потоками проводов релейного шкафа при температуре ниже минус 15 °С.</p>				
	Справ. №				
Подп. и дата					
Инв.№ дцкл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ	
				Лист	
				36	

Перв. примен.	10 Указания мер безопасности				Справ. №
	10.1 Указания мер безопасности при монтаже.				
Подп. и дата	10.1.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76.				Инв.№ подл.
	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 12.3.019-80.				
	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 изучавший настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.				
Подп. и дата	10.2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.				Инв.№ дцкл.
Инв.№ дцкл.	10.2.4 Перед включением заземляющего разъединителя необходимо открыть соответствующие шторки и убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях с помощью указателя напряжения.				Взам. инв.№
Взам. инв.№	10.2.5 Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на шинных разъёмных контактах, включенном заземляющем разъединителе и при запертых на навесной замок верхних шторках.				Подп. и дата
Подп. и дата	10.2.6 Работы на оборудовании, расположенном на выкатном элементе, производить только в ремонтном положении; работы в отсеке выкатного элемента производить только при запертых на навесной замок шторках.				Инв.№ подл.
Инв.№ подл.	10.2.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ выкатывать выкатной элемент с силовыми предохранителями из рабочего положения под нагрузкой.				Изм/Лист
Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ	
				37	

Перв. примен.	<p>10.2.8 ЗАПРЕЩАЕТСЯ снимать фасадный лист выключателя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении, а также вкатывать в рабочее положение без фасадного листа.</p> <p>10.2.9 ЗАПРЕЩАЕТСЯ разъединять штепсельный разъем вспомогательных цепей в рабочем положении выкатного элемента.</p>				
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№
	Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	Лист
ПЭП.670221.001 РЭ					38

11 Порядок установки КРУ и монтаж

Перед началом монтажа КРУ в помещении подстанции должны быть закончены все работы. Помещение должно быть очищено от строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие увлажнение шкафов КРУ. Установку и крепление шкафов предусмотреть таким образом, чтобы основание направляющих швеллеров было на уровне чистого пола. Это необходимо для плавного вката и выката выкатного элемента из шкафов.

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

Отделку пола рекомендуется производить после окончания монтажа КРУ. Монтаж шкафов рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1) Установить шкаф подстанции и только после проверки правильности его установки приступить к установке следующего шкафа.

2) Производится закрепление шкафов между собой. При этом необходимо следить, чтобы не появились перекосы шкафов.

Перекос шкафов при монтаже может иметь место также в вертикальной плоскости по глубине шкафа, когда фундамент, на котором установлены шкафы, неровный, имеет дефекты. Для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм.

При выравнивании шкафов необходимо ослабить болты, при помощи которых они стянуты между собой.

Правильность установки шкафов проверяется по уровню и по отвесу.

Небольшие перекосы выкатного элемента по отношению к шкафу, которые наблюдаются после выравнивания шкафов, устраняются путём подкладывания тонких пластин под направляющие рельсы для перемещения выкатного элемента.

После окончания регулировки направляющие рельсы необходимо закрепить путём затяжки винтов и приварить к швеллерам.

3) Производится закрепление шкафов к закладным металлическим конструкциям.

4) Производится монтаж сборных шин.

Сборные шины шкафов на период транспортировки демонтированы и упакованы в отдельные ящики.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ	Лист
												39

Перв. примен.	<p>Монтаж сборных шин следует производить в соответствии с чертежами, “Схемой монтажа КРУ” (в схеме указаны номер чертежа сборных шин и номера шкафов, где они должны быть установлены).</p> <p>Монтаж шин следует начинать со средних шкафов. Соединение между собой следует производить сначала без затяжки болтов.</p> <p>Шины на изоляторах должны лежать без перекосов, которые могут вызвать дополнительную нагрузку на изоляторы. При подключении отпаяк к сборным шинам необходимо следить за тем, чтобы верхние ножи розетки разъединителя не смещались со своего установленного положения.</p> <p>Контактные поверхности алюминиевых сборных шин и отпаяк необходимо промыть бензином и смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ9433 или ЭПС-98 ТУ 0254-002-47926093-2001, или другой смазкой с аналогичными свойствами.</p> <p>ЗАПРЕЩАЕТСЯ зачистка контактных поверхностей напильником или стеклянной шкуркой, так как контактные поверхности покрываются сплавом олова с цинком.</p> <p>При монтаже сборных шин необходимо следить за тем, чтобы не повредить глазурованную поверхность изоляторов.</p> <p>5) Произвести соединение сборных шин противостоящих секций КРУ при помощи шинпровода, который поставляется заводом-изготовителем комплектно со шкафами, если поставка его предусмотрена и оговорена при заказе КРУ. Шинпровод собирается из отдельных секций. Сборку рекомендуется производить в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) снять крышки с отсеков сборных шин шкафов, на которые предполагается установка шинпровода; б) установить на шкафы и закрепить болтами М12 крайние кожуха 1; в) к установленным секциям присоединить кожух; г) снять крышки с кожухов и листы; д) произвести монтаж ошиновки; е) произвести подсоединение шин к сборным шинам шкафов или к шинам, установленным на отпайках шкафа в случае отсутствия сборных шин. <p>При этом следует обращать внимание на расположение шкафов внутри секций (шкаф левый, средний, правый или шкаф без сборных шин).</p> <p>Подсоединение сборных шин, как правило, следует производить при помощи сварки. Если сварку шин произвести невозможно, то соединение шин выполнить болтами. При этом разметку отверстий в сборных шинах или в ши-</p>					
	Справ. №					
Подп. и дата		Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.	
					ПЭП.670221.001 РЭ	Лист
						40
					Изм/Лист № докумен. Подп. Дата	

Перв. примен.	<p>нах, установленных на отпайках шкафа, необходимо произвести по отверстиям в шинах шинопровода, предварительно удалив краску с мест подсоединений.</p> <p>ж) Произвести установку изоляционных колпачков на изоляторах в горизонтальной части секций шинопровода (только для шин шириной 100 мм, так как при этой ширине расстояние от шинодержателя до кожуха менее 120 мм);</p> <p>з) Произвести присоединение шинок заземления секций шинопровода;</p> <p>и) Произвести прокладку магистралей вспомогательных цепей на планках.</p> <p>Подсоединение проводов к магистралям вспомогательных цепей шкафов описано в монтаже вспомогательных цепей (смотри ниже).</p> <p>к) Произвести установку крышек и листов (листы со шкафов сняты). Крышки, снятые с шинных отсеков шкафов, установить сверху на кожухе.</p> <p>б) Произвести монтаж магистральных шинок вспомогательных цепей. Присоединение рекомендуется производить с крайнего шкафа.</p> <p>Если подстанция состоит из двух противостоящих секций КРУ, сборные шины которых соединены при помощи шинопровода, то магистральные шины вспомогательных цепей с одной секции КРУ в другую прокладываются и закрепляются в шинопроводе.</p> <p>7) Произвести разделку и подключение высоковольтных кабелей с установкой трансформаторов тока типа ТЗЛМ, если последние предусматривались проектом (смотри монтаж эпоксидных кабельных заделок).</p> <p>8) Произвести разделку и подключение контрольных кабелей к выходному клеммнику релейного шкафа.</p> <p>9) Вкатить выкатные элементы в шкафы. Перед вкатыванием проверить совместную работу приводов с выключателями. При обнаружении дефектов в их работе произвести регулировку в соответствии с инструкциями на эти аппараты.</p> <p>При вкате выкатных элементов необходимо проверить скользящих заземляющих контактов и контактов при включении заземляющего разъединителя, а также работу шторочного механизма. Шторки должны легко подниматься и опускаться без перекосов и заеданий.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Рукоятка вката в рабочем положении выкатного элемента обязательно должна быть снята. Если рукоятку не снять, то при включении срабатывает блокировка на рукоятку.</p> <p>10) Проверить все фарфоровые изоляторы в отношении трещин, сколов, состояния армировки и обтереть их ветошью, смоченной бензином.</p>			
	Справ. №			
Подп. и дата				
	Инв.№ дубл.			
Взам. инв.№				
Подп. и дата				
Инв.№ подл.				
Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.670221.001 РЭ				Лист
				41

Перв. примен.	<p>11) Промыть бензином контактные части ножей и розеток разъединителей, протереть их насухо и слегка смазать смазкой ЦИАТИМ-201, ЭПС-98 или другой смазкой с аналогичными свойствами.</p> <p>12) Проверить состояние трансформаторного масла, залитого в цилиндры выключателей. Если в масло попала влага, необходимо его заменить чистым и сухим трансформаторным маслом до уровня по маслоуказателю (для КРУ с масляным выключателем).</p> <p>13) Проверить состояние эпоксидной изоляции трансформаторов тока и выключателей и обтереть их.</p> <p>14) Протереть и проверить состояние изоляции из пластмассы (трещины и др.).</p> <p>15) Установить выкатные элементы с выключателями в контрольное или ремонтное положение и произвести до 10 включений и отключений выключателя с целью проверки совместной работы привода с выключателем.</p> <p>16) Произвести приёмо-сдаточные испытания шкафов КРУ в соответствии с “Правилами устройства электроустановок”.</p> <p>При испытаниях повышенным напряжением следует учесть следующее:</p> <p>а) силовые кабели должны быть отсоединены от шин КРУ и испытываться отдельно;</p> <p>б) все выкатные элементы с выключателями и розетками разъединителя должны быть вкачены в рабочее положение;</p> <p>в) выкатные элементы с разрядниками, силовыми трансформаторами и трансформаторами напряжения необходимо выкатить из шкафа.</p> <p>17) Произвести наладку работы реле и приборов вспомогательных цепей каждой ячейки.</p> <p>18) Произвести заземление шкафов. С задней стороны шкафа в самом низу имеются бобышки с резьбой, к которым можно подключить магистральную шину заземления. Разрешаются также и другие способы заземления шкафов (например, приварка их к надёжно заземлённым закладным конструкциям).</p>				
	Справ. №				
Подп. и дата					
Инв.№ дубл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм/Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;">ПЭП.670221.001 РЭ</p> <p style="text-align: right;">Лист 42</p>	

12 Подготовка к работе

Перед пуском в эксплуатацию внимательно осмотрите шкаф снаружи. Откройте дверь. Проверьте надёжность закрепления шкафа, положение выкатного элемента. Подготовка к работе выключателя производите согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации на выключатель.

Для осмотра розетки разъединителя снимите верхнюю крышку 5 и нижнюю 7 (рисунок 1) задние крышки шкафа. Контактные поверхности ножей разъединителя протрите бензином и смажьте тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201, ЭПС-98 или другой смазкой с аналогичными свойствами.

Осмотр системы сборных шин производите при откинутой крышке отсека сборных шин, откройте дверь релейного шкафа и осмотрите крепление и наличие приборов. Убедитесь в отсутствии в нём посторонних предметов (особенно на клеммных сборках токопроводящих предметов), при наличии уберите их во избежание замыканий различных цепей.

Перв. примен.					
Справ. №					
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дцкл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Лист
	Инв.№ подл.	Изм/лист	№ докумен.	Подп.	

Перв. примен.	13 Регулирование				
	<p>Измерить величины хода разъёмных контактов:</p> <p>а) главных цепей (высоковольтных розеток разъединителя) – допустимый заход – 30^{+3};</p> <p>б) заземляющего ножа (при наличии) – 25^{+15}.</p> <p>Проверить соосность разъёмных контактов главных цепей, которая не должна превышать $\pm 2,5$ мм.</p> <p>Измерить давления разъёмных контактов главных цепей, которые должны составлять от 10 до 16 кгс на пару ламелей.</p> <p>Проверить работу механизма вкат-выката выкатного элемента, шторочного механизма, заземляющего устройства и блокировок.</p> <p>Измерение параметров, регулировка и настройка комплектующей аппаратуры производится согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации на комплектующую аппаратуру.</p>				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв.№ дцдл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ
					Лист
					44

Перв. примен.	<p>14 Характерные неисправности шкафов КРУ и их устранение</p> <p>Характерные неисправности и методы их устранения показаны в таблице 3.</p> <p>Таблица 3</p>					
	Справ. №	№№ п/п	Наблюдаемая неисправность	Возможные причины неисправности	Меры для устра- нения неисправностей	Норма
		1	2	3	4	5
	1	При вкате выкатно-го элемента в шкаф наблюдается несовпадение розеток, установленных на выкатной элемент, с ножами, установленными в шкафу.	1) При подключении отпаяк от верхних ножей к сборным шинам ножи получили смещение вверх. 2) Смещены верхние розетки разъединителя. 3) Перекос шкафа.	1) Ослабить болты, крепящие отпайки к ножам, устранить смещение ножей. 2) Устранить смещение. 3) Устранить перекас шкафа.		
	2	Слабое нажатие ламелей на ножи.	Ослаблены пружины на розетках разъединителя.	Заменить пружины.	Контактное давление ламелей на нож должно быть 10...16 кгс.	
	3	При вкате выкатно-го элемента в шкаф наблюдается недостаточный заход ламелей на ножи или жёсткий упор ножей в ламели.	Недостаточный заход ламелей на ножи или жёсткий упор в ножи может иметь место, если не выдержан установочный размер ножей в шкафу или розеток на выкатной тележке.	Ослабить болты, при помощи которых закреплены розетки, и подать розетки «назад» или «вперед» по необходимости. Проверить установочный размер ножей в шкафу.		
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПЭП.670221.001 РЭ	
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм/Лист № докумен. Подп. Дата	
					Лист 45	

Продолжение таблицы 3

№№ п/п	Наблюдаемая неисправность	Возможные причины неисправности	Меры для устранения неисправностей	Норма	Примечание
1	2	3	4	5	6
4	При вкате выкатного элемента в шкаф замечен перекос его по фасаду шкафа.	1) Шкаф установлен не по уровню. 2) Направляющие уголки перекошены.	1) Установить шкаф по уровню. 2) Подложить под направляющие угольники металлические прокладки таким образом, чтобы устранить перекосы выкатного элемента.		
5	При вкате выкатного элемента в шкаф требуется большое усилие на рукоятке механизма вкатывания (25 кгс) выкатной элемент приподнимается при доводке его до рабочего положения.	Плохо отрегулированы контакты главных цепей.	Отрегулировать заход контактов таким образом, чтобы усилие на рукоятке механизма вкатывания было не более 25 кгс.	Усилие на рукоятке механизма вкатывания должно быть не более 25 кгс.	
6	Дефект опорного или проходного изолятора (трещина, скол глазури).	Избыточная нагрузка на изолятор при монтаже.	Заменить изолятор.		
7	При вкате выкатного элемента в шкаф штормочный механизм не открывается.	1) Перекос рычагов штормочного механизма; 2) Заедание направляющих стержней в угольниках.	1) Устранить перекос рычагов. 2) Устранить заедание путем выравнивания и подтягивания крепления угольников.		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

46

Продолжение таблицы 3

№№ п/п	Наблюдаемая неисправность	Возможные причины неисправности	Меры для устра- нения неисправностей	Норма	При- меча- ние
1	2	3	4	5	6
8	При включении заземляющего разъединителя ламели не попадают на ножи.	1) Если ламели не попадают на ножи во всех фазах, то это служит признаком того, что смещен вал со швеллерами. 2) Если ламели не совпадают только по одной фазе, смещены ламели на одной фазе.			
9	Отсутствие цепи в разъемных контактах вспомогательных цепей.	1) Контактные вилки (СШР) не входят в розетку (СШР). 2) Загрязнение контактов.			
10	Не горят лампы сигнализации положения выключателя.	1) Перегорела лампа. 2) Обрыв в добавочном сопротивлении к лампам. 3) Нарушение цепи в блок-контактах выключателя и контактах ключа управления.	1) Заменить перегоревшую лампу. 2) Проверить исправность добавочного сопротивления и при необходимости заменить. 3) Проверить работу блок-контактов выключателя, ключей управления. 4) Проверить работу контактов сигнальных реле и автомата цепей управления (для лампы аварийной сигнализации).		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

47

Продолжение таблицы 3

№№ п/п	Наблюдаемая неисправность	Возможные причины неисправности	Меры для устра- нения неисправностей	Норма	При- меча- ние
1	2	3	4	5	6
11	Выключатель не включается (при подаче команды сердечник включающего электромагнита не срабатывает).	1)Отключен автомат в цепи Управления включения или в цепи включающего электромагнита. 2)Сгорание или обрыв обмотки включающего электромагнита. 3)Поврежден контактор промежуточный.	1)Проверить положение автоматов. Проверить силовые контакты автоматов. При сплавлении произвести чистку. 2)Заменить дефектную обмотку. 3)Отключив оперативный ток, проверить работу контактора от руки и убедиться в отсутствии механических задержек в работе. Осмотреть главные контакты контактора и удалить обнаруженные на них оплавления или сменить их. Проверить целостность обмотки контактора.		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дцкл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

48

Изм/лист № докумен. Подп. Дата

Перв. примен.	Продолжение таблицы 3				
	№ п/п	Наблюдаемая неисправность	Возможные причины неисправности	Меры для устранения неисправностей	Норма
1	2	3	4	5	6
11	Выключатель не включается (при подаче команды сердечник включающего электромагнита не срабатывает).	<p>4)Обрыв проводов цепи включения.</p> <p>5)Включающий электромагнит сильно греется вследствие виткового замыкания.</p> <p>6)Сильно затянута пружина промежуточного контактора.</p> <p>7)Заедает сердечник включающего электромагнита.</p>	<p>4)Проверить цепь включения, шунтируя контакты включения на ключе управления контрольной лампой. При обнаружении обрыва проверить мегомметром провода всех оперативных цепей включения, найти повреждение и удалить его.</p> <p>5)Заменить дефектную катушку.</p> <p>6)Ослабить натяжение пружины.</p> <p>7)Промыть сердечник керосином и смазать его смазкой ЦИАТИМ-201, ЭПС-98 или незамерзающей смазкой (зимой).</p>		
Справ. №	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.
ПЭП.670221.001 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	49

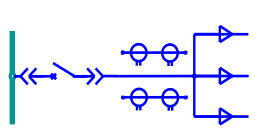
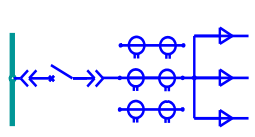
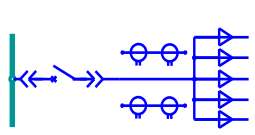
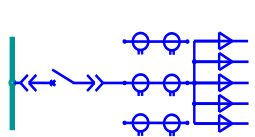
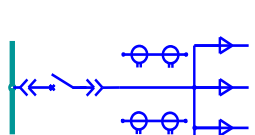
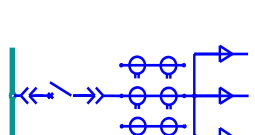
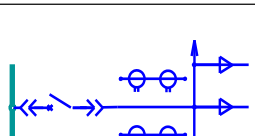
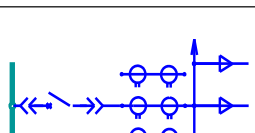
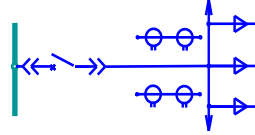
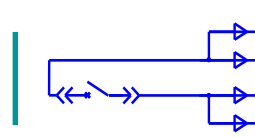
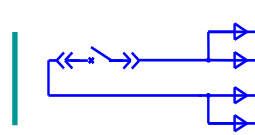
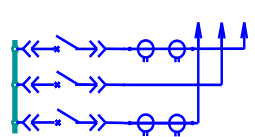
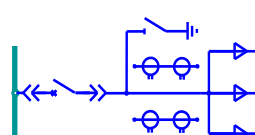
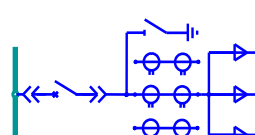
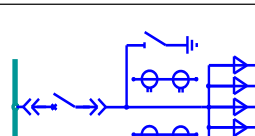
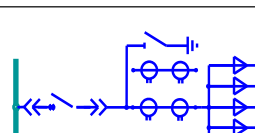
Перв. примен.	15 Техническое обслуживание и ремонт				
	<p>15.1 Для поддержания работоспособности шкафов КРУ необходимо производить периодические осмотры как самих шкафов, так и установленного в них электрооборудования и вспомогательных устройств.</p> <p>15.2 При периодических осмотрах проверяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состояние сети освещения и заземления; - наличие средств безопасности; - состояние изоляции (запылённость, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов); - наличие смазки на трущихся частях механизмов; - состояние сигнализирующих устройств, механизмов доводки и блокировки; - состояние разъединяющих контактов главной и вспомогательных цепей; - отсутствие разрядов и коронирования. <p>15.3 Внеочередные осмотры шкафов КРУ и смонтированного в них электрооборудования следует производить после отключения коротких замыканий.</p> <p>15.4 Проверку состояния комплектующей аппаратуры производить согласно описанию и инструкции по эксплуатации.</p>				
Справ. №	<p>ВНИМАНИЕ! Обслуживающий персонал должен помнить, что после исчезновения напряжения на оборудовании КРУ напряжение может быть восстановлено в любой момент без предупреждения, как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных ситуациях. Поэтому при исчезновении напряжения ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить какие-либо работы, касаться токоведущих частей, не обеспечив мер безопасности.</p>				
Подп. и дата					
Инв.№ дцкл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм/	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ
					Лист
					50

Перв. примен.	16 Транспортирование, хранение и утилизация				
	<p>16.1 Шкафы КРУ транспортируются преимущественно по две штуки в одной упаковке. Сборные шины и другие элементы шкафов КРУ, демонтированные на период транспортировки, могут транспортироваться в отдельных ящиках. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах шкафы КРУ запрещается кантовать и подвергать резким толчкам и ударам. Для подъёма и перемещения захватывать только там, где есть подъёмные кольца или указано место захвата тросом.</p> <p>16.2 Шкафы КРУ КВ-02-10 и демонтированные составные части транспортируются в таре завода-изготовителя КРУ любым видом транспорта на любое расстояние с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов. Их параметры не должны выходить из установленных на транспорте путевых габаритов.</p> <p>16.3 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования предупредительных знаков на упаковке.</p> <p>16.4 Все подвижные части шкафов должны быть перед упаковкой закреплены. 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>16.5 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>16.6 Запасные части и принадлежности, завернутые в упаковочную бумагу или картонные коробки, укладываются внутрь шкафа, а рычаг ручного включения закрепляется к фасаду шкафа.</p> <p>16.7 Шинки вспомогательных цепей обвязываются шпагатом и укладываются внутри любого шкафа, исключая первый.</p> <p>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.</p> <p>Допустимый срок сохраняемости - три года</p> <p>16.9 По принципу действия и конструкции КРУ модификации КВ-02-10 при транспортировании, хранении и эксплуатации не оказывают отрицательного воздействия на состояние окружающей среды и человека.</p>				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв.№ дцкл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
ПЭП.670221.001 РЭ					Лист
					51
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата		

Перв. примен.	17 Гарантии изготовителя				
	<p>17.1 Полный установленный срок службы КРУ модификации КВ-02-10 не менее 30 лет при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс.</p> <p>Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав оборудования КРУ, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.</p> <p>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.</p> <p>17.3 Изготовитель гарантирует соответствие КРУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, установленных ТУ 3414-001-43229919-2002.</p>				
Справ. №	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Гарантийные обязательства прекращаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при истечении гарантийного срока эксплуатации; – при истечении гарантийного срока эксплуатации, если КРУ не введено в эксплуатацию до его истечения; – при нарушении условий и правил хранения, транспортирования или эксплуатации; – при внесении изменений в конструкцию оборудования КРУ, не согласованных с заводом изготовителем. 				
Подп. и дата					
Инв.№ дубл.					
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.670221.001 РЭ	
				Лист	
				53	

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

Приложение А
(обязательное)
Таблица А.1 – Схемы главных цепей шкафов КРУ модификации КВ-02-10

Схема главных цепей									
	№ схемы	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток, А	630	630	1000; 1600	1000; 1600	1000; 1600	630; 1000; 1600			
Максимальное количество силовых кабелей	3(3x240)	3(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)
Схема главных цепей									
	№ схемы	9	10	11	12	13	14	15	16
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600	630	630	630; 1000; 1600	630	630	1000; 1600	1000; 1600	
Максимальное количество силовых кабелей	3(3x240)	4(3x240)	4(3x240)	—	3(3x240)	3(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	

Продолжение таблицы А.1

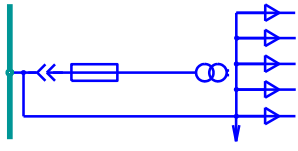
Схема главных цепей								
№ схемы	17	18	19	20	21	201	202	203
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600							
Максимальное количество силовых кабелей	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	3(3x240)	-	-	-
Схема главных цепей								
№ схемы	204	205	206	207	208	209	210	211
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600							
Максимальное количество силовых кабелей	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)

Продолжение таблицы А.1

<p>Схема главных цепей</p>	212	213	214	215	216	301	401	402
	<p>Номинальный ток, А</p> <p>630; 1000;1600</p>							
<p>Схема главных цепей</p>	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	—	—	—
	<p>Максимальное количество силовых кабелей</p> <p>5(3x240)</p>							
<p>Схема главных цепей</p>	403	404	501	502	503	504	601	602
	<p>Номинальный ток, А</p> <p>630; 1000;1600</p> <p>1000;1600</p>							
<p>Максимальное количество силовых кабелей</p>	—	—	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	—	5(3x240)
	<p>Максимальное количество силовых кабелей</p> <p>5(3x240)</p>							

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

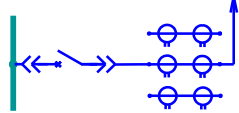
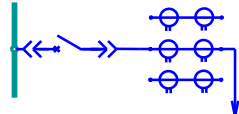
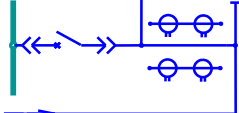
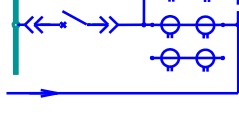
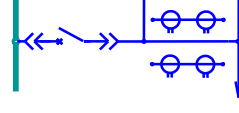
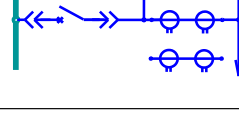
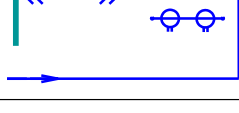
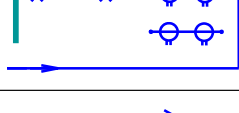
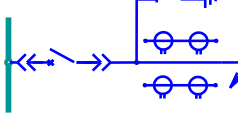
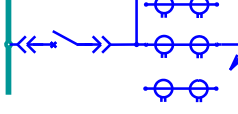
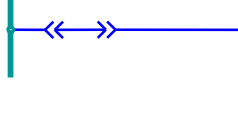
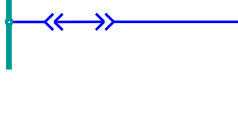
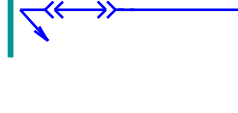
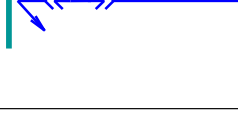


Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей		603	604	605	606	607
№ схемы						
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600					
Максимальное количество силовых кабелей	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)	5(3x240)
Схема главных цепей						
№ схемы						
Номинальный ток, А						
Максимальное количество силовых кабелей						

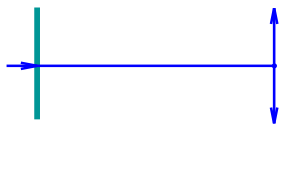
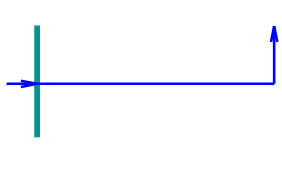
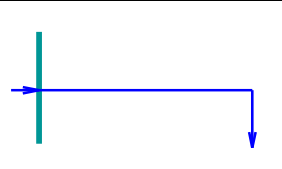
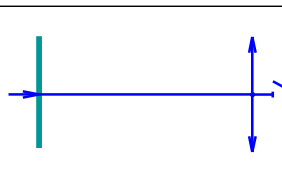
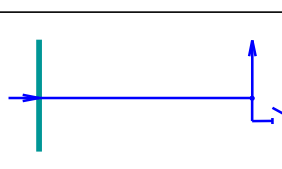
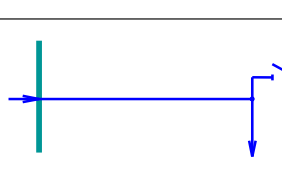
Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата

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

Продолжение таблицы А.1

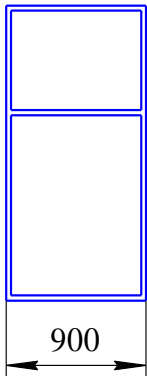
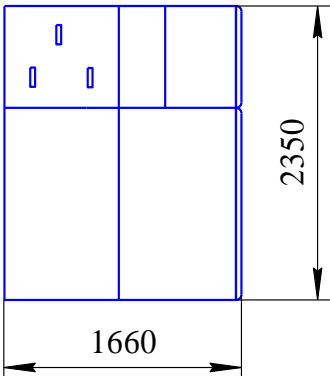
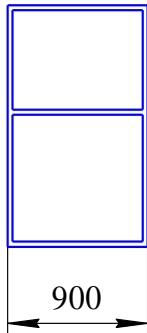
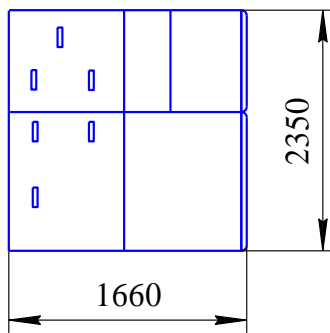
Схема главных цепей								
№ схемы	22	23	24	25	26	27	28	29
Номинальный ток, А	1000; 1600; 2000; 2500; 3150							
Максимальное количество силовых кабелей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150							
Схема главных цепей								
№ схемы	30	31	401	402	405	406	407	408
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150							
Максимальное количество силовых кабелей	2000; 2500; 3150							

Продолжение таблицы А.1

Схема главных цепей							901	902	903	904	905	906
№ схемы	2000; 3150						2000; 3150					
Номинальный ток, А	2000; 3150						2000; 3150					
Максимальное количество силовых кабелей	-						-					
Схема главных цепей												
№ схемы												
Номинальный ток, А												
Максимальное количество силовых кабелей												

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 – Габаритные размеры шкафов КРУ модификации КВ-02-10

Порядковый номер схемы соединений	
Кабельный ввод снизу в шкаф	
1; 2; 3; 4; 10; 11; 13; 14; 15; 16; 216	
Вид спереди	Вид сбоку
	
Порядковый номер схемы соединений	
Кабельный ввод снизу в шкаф и шинный вывод	
7;8;9;12;19;20;21;209;210;211;212;214;215;501;503;504;603;605;607	вправо
5;6;9;17;18;21;204;205;207;208;211;212;213;501;502;602;605;606	влево
Вид спереди	Вид сбоку
	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дцкл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

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

ПЭП.670221.001 РЭ

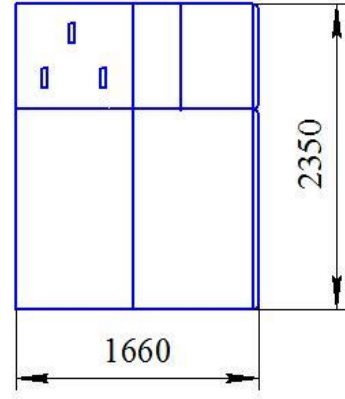
Продолжение таблицы Б.1

Порядковый номер схемы соединений

201; 202; 203; 301; 601

Вид спереди

Вид сбоку

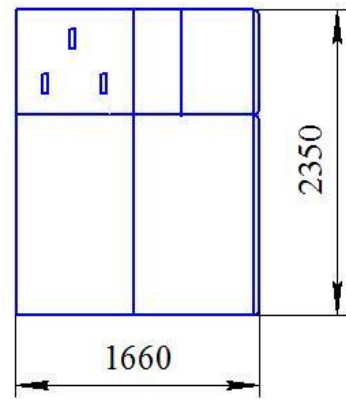
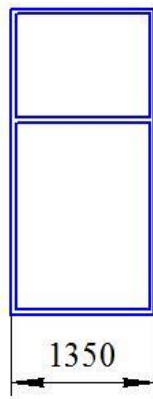


Порядковый номер схемы соединений

22;23;24;25;26;27;30;31;401;402;405;406;407;408;901;902;903;904;905;906

Вид спереди

Вид сбоку



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дудл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

ПЭП.670221.001 РЭ

Лист

61

Изм/лист № докумен. Подп. Дата