

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НАПРЯЖЕНИЕМ 6(10)-35 kV

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6(10) kV СЕРИИ К-63

1. Назначение

1.1. Шкафы предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Hz и 60 Hz напряжением 6kV и 10kV.

Шкафы применяются для комплектования распределительных устройств 6-10 kV подстанций различного назначения, в том числе подстанций сетевых, подстанций для объектов промышленности, подстанций нефтепромыслов, подстанций для питания сельскохозяйственных потребителей, а также подстанций железнодорожного транспорта.

1.2 Шкафы предназначены для работы внутри помещения (климатическое исполнение УЗ по ГОСТ15150) при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000м,
- верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха- не выше 40°C;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха не менее - минус 25°C;

- тип атмосферы - II по ГОСТ 15150 (примерно соответствует атмосфере промышленных районов).

Допускается применение КРУ для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ8024, ГОСТ1516.3, ГОСТ14693.

1.3 КРУ не предназначено для работы:

- в среде, подвергающейся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции и в среде, подвергающейся усиленному загрязнению,
- в устройствах и установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.,
- в среде, опасной в отношении пожара и взрыва.

1.4 Шкафы соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90, TS-0021283-020:2014.

2. Структура условного обозначения шкафов К-63:

К-63	-X	-XX	X	X	-XX	/XX	Э	X
Комплектное распределительное устройство	Номинальное напряжение 6 или 10 kV	Номер схемы шкафа	Наличие ограничителей перенапряжения	Тип встраиваемого выключателя: вакуумный - В; элегазовый -Э.	Номинальный ток, А (для шкафов ТН, ТСН- номинальное напряжение)	Ток термической стойкости, кА(для шкафов ТСН- номинальная мощность трансформатора, kVA)	Тип привода выключателя, пружинный не указывается, электромагнитный - Э	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69

Пример записи шкафа в других документах или при заказе:

Шкаф типа К-63 с вакуумным выключателем, по типовой сетке схем электрических соединений главных цепей 09, на номинальное напряжение 10 kV, ток термической стойкости 20 кА, номинальный ток главных цепей 1600 А, с электромагнитным приводом выключателя, климатическое исполнение У, категории размещения 3, для объектов экономики Республики Узбекистан:

"К – 63 – 10 – 09В – 1600/203 УЗ Ts -00212883-020:2014";

Шкаф типа К-63 с трансформатором напряжения, по типовой сетке схем электрических соединений главных цепей 24, на номинальное напряжение 6 kV, ток термической стойкости 20

кА, климатическое исполнение У, категории размещения 3, для объектов экономики Республики Узбекистан:

"К – 63 – 6 – 24 /20 УЗ Ts -00212883-020:2014";

Шкаф типа К-63 с вакуумным выключателем, с ограничителем перенапряжения, по типовой сетке схем электрических соединений главных цепей 49, на номинальное напряжение 10 kV, ток термической стойкости 20 кА, номинальный ток главных цепей 1600 А, с электромагнитным приводом выключателя, климатическое исполнение У, категории размещения 3, при поставке на экспорт:

"К – 63 – 10 – 49AB – 1600/203 УЗ, экспорт".

3. Технические данные

3.1 Технические данные, основные параметры и характеристики шкафов приведены в таблице №1:
Таблица №1

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение (линейное), kV	6; 10
2. Наибольшее рабочее напряжение шкафов (линейное), kV	7,2; 12
3. Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600
4. Номинальный ток сборных шин, А	1000*; 1600; 2000; 2500; 3150
5. Номинальный ток отключения выключателя встроенного в шкаф, кА	20; 31,5
6 Ток термической стойкости (трехсекундный для главных цепей/односекундный для заземляющих ножей) кА	20; 31,5
7 Время протекания тока термической стойкости, s: К-63 с трансформаторами тока от 50/5 до 1500/5	1,0
8. Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51; 81**
9. Номинальная частота, Hz	50
10. Время протекания тока термической стойкости, s	3
11. Ток холостого хода, отключаемый разъёмными контактными соединениями, А	0,6
12. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, V	220 переменного или постоянного тока
13 Сопротивление изоляции полностью собранных главных цепей относительно каркаса КРУ, МОм, не менее	1000
14. Габаритные размеры, mm:	ширина 750 высота 2268 глубина 1255 (см. рисунок 1)
* Шкафы со сборными шинами на ток 1000 А при частоте 50 Hz выполняются только на ток электродинамической стойкости 51 кА.	
** Термическая и электродинамическая стойкость шкафов с трансформаторами тока на номинальный ток менее 600 А определяется стойкостью трансформаторов тока.	

Классификация исполнений шкафов должна соответствовать указанным в таблице №2.

Таблица №2

Наименование показателя	Исполнение
1. Уровень изоляции ГОСТ1516.1, kV	Нормальная изоляция, уровень «II*»
2. Вид изоляции	Воздушная
3. Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
4. Наличие выкатных элементов в шкафах	С выкатными элементами, без выкатных элементов
5. Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные, шинные
6. Условия обслуживания	С двухсторонним обслуживанием
7. Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP30; IP31 (по требованию заказчика)
8. Уровень вибрации по ГОСТ 17516.1-90	M13
9. Вид шкафов в зависимости от встроенного оборудования	С выключателями высокого напряжения; с разъединяющими контактами; с трансформаторами напряжения; с силовыми трансформаторами; комбинированные, с разрядниками; со статическими конденсаторами и в зависимости от схем, приведенных в приложении.
10. Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	Шкафы без дверей, с дверьми (по требованию заказчика)
11. Вид управления	Местное; дистанционное
12. Количество кабелей в кабельном отсеке максимальным сечением 3х185 mm ² , не более	4
13. Тип применяемого выключателя	вакуумный, элегазовый

4. Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей.

Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей приведены в таблице №3.

Таблица №3

[illegible][illegible]

[illegible]

Схемы электрических соединений главных цепей	№ схемы	Ном. ток ячейки	Назнач. ячейки	Назнач. отпайки
	45	400А	Вакуумн. контакт.	
	46	630-3150А	ТН	
	47		ТН	
	48		ТН	
	49(49А*)	630-1600А	Ввод	ТН
	50(50А*)	630-1600А	Ввод	ТН
	51(51А*)	630-1600А	Ввод (линия)	ТН
	52(52А*)	630-1600А	Ввод (линия)	ТН
	53	630-1600А	Ввод (секц. связь)	
	54		ТН	
	55	630-3150А	ТН	

Схемы электрических соединений главных цепей																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Схемы электрических соединений главных цепей												
	№ схемы	78(78А*)	79(79А*)	80(80А*)	81	82	83	84	85	86	87	88
	Ном. ток ячейки	Ввод			ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТСК 40/10	ТСК 40/10	ТСН до 250 кВА
	Назнач. отпайки	Ввод			ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТСК 40/10	ТСК 40/10	ТСН до 250 кВА

Схемы электрических соединений главных цепей	89	90	91	92(92А*)	93(93А*)	94	107	108	109	110	111
ТН НОЛ-08	Нулевые вводы вращат. машин	1600А	1600А	1600А	1600А	530-1600А					
Назнач. ячейки	каб. сборка 1000А	Ввод на 2600А	Ввод на 2600А	Ввод на 2600А	Ввод на 2600А	Глухой ввод					
Назнач. отпайки			1600А	1600А	1600А						

Схемы электрических соединений главных цепей	Шкаф переходный, соединяющий секц. шкафы КМ-1Ф со секц. шкафом секц. К-63, левый	Шкаф переходный, соединяющий секционные шины сборными шинами К-63, левый	Шкаф переходный, соединяющий шкафы КРУ серий К -63 и К-104 по сборным шинам, правый	Шкаф переходный, соединяющий шкафы КРУ серий К -63 и К-104 по сборным шинам, левый				
№ схемы	112	113	114	115(116А*)	117	118	119	120(120*)
Ном. ток ячейки				530А	1000,1500,2000А	1000,1600,2000А		121(121А*)
Назнач. ячейки				Длин. торм. дрил.				1000А
Назнач. отпайки							ТН	Длин. торм. дрил.
								122
								1000А
								Стыковка с ббкх Стяжка со 123х
								Шинный ввод кабель снизу

Схемы электрических соединений главных цепей																																																																																																		
--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Схемы электрических соединений главных цепей										
	143(143A*)	144(144A*)	145	146	147	148	149	150(150A*)	151(151A*)	152
	630-1600A	630-1600A	630-1600A	630-1600A	630A	1500A	1600A	630-1600A	630-1600A	630A
	Секционир.	Ввод (линия)	Секционирование		Ввод (секц. связь)					
Назнач. ячейки	Секционир.	Ввод (линия)	Секционирование		Ввод (секц. связь)					
Назнач. отпайки	Секционир.	Ввод (линия)	Секционирование		Ввод (секц. связь)					

Схемы электрических соединений главных цепей										
	154	155(155A*)								
	630A	630A								
	ТСН	Ввод (линия)								
Назнач. ячейки	ТСН	Ввод (линия)								
Назнач. отпайки	ТСН	Ввод (линия)								

5. Типы основного оборудования, встраиваемого в распределительное устройство:

5.1. Выключатели высоковольтные:

- вакуумный выключатель с пружинным приводом NV-12-S-10-20(25;31,5)/630(1250;1600) У2 (АО «O'ZELEKTROAPPARAT-ELECTROSHIELD», Узбекистан);
- вакуумный выключатель с пружинным приводом VF12-S-10-20(25;31,5) / 630 (800; 1000; 1250; 1600) У3 («Элтехника», г.Санкт-Петербург);
- вакуумный выключатель BV/TEL типов ISM LD (630÷1000 А) и ISM SHELL-1600/31,5 («Таврида Электрик» г. Москва);
- вакуумный выключатель с пружинным приводом ЭВОЛИС-7(12)P1(P2)-630(1250) («Schneider Electric», Франция);

5.2. Трансформаторы тока:

- ТОЛ-НТЗ У2 на токи от 50 А до 1500 А (НТЗ «Волхов», г. Новгород);
- ТОЛ-СВЭЛ У2 на токи от 50 А до 1500 А («СВЭЛ», г.Екатеринбург);

5.3. Трансформаторы напряжения

- НАМИ-10-95 У2 (Россия);
- ЗНОЛ(П)-НТЗ-6(10) УХЛ2; НОЛП-НТЗ-6(10) УХЛ2; НАЛИ-НТЗ-6(10) УХЛ2 (г. Новгород);
- ЗНОЛ(П)- СВЭЛ-6(10) У2; НОЛП-СВЭЛ-6(10) УХЛ2 (г. Екатеринбург);

5.4. Трансформаторы собственных нужд ТЛС-(25)40/6(10) У3 (Россия).

5.5. Датчики трансформаторные - ТЗЛМ-1 У2; ТЗЛК(Р)-НТЗ(СВЭЛ)-0,66-70(100;125) УХЛ2;

5.6. Ограничители перенапряжений - ОПНп-6/17,4; ОПНп-10/29; ОПН-ЭС УХЛ2 (Россия);

5.7. Конденсаторы КЭП-6(10)-2 УХЛ1 (Россия);

5.8. Предохранители для трансформаторов напряжения ПKN-001-10 У3 (Россия);

5.9. Предохранители типов ПКТ101-6(10) У3, ПКТ102-6(10) У3 (Россия).

6. Состав изделия

6.1 Состав шкафов определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует комплектовочной ведомости.

6.2 КРУ поставляются отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распределительное устройство, по желанию заказчика КРУ поставляются транспортными блоками до трех шкафов в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей.

6.3. В состав КРУ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шинные вводы в ближний и дальний ряды

распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри

- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клетчатый шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.

6.4 Заказы комплектуются также запасными частями и приспособлениями.

6.5 Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт на изделие - 1 экз.на шкаф, если иное не указано в заказе;
- руководство по эксплуатации - 2экз. на партию, если иное не указано в заказе;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 1экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей - 2экз.;
- эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру, конкретного заказа - 1экз.;
- ведомость ЗИП - 1экз.;

7. Общие сведения по конструкции КРУ

КРУ (рисунок 1) состоит из отдельных шкафов со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенные между собой в соответствии с электрической схемой главных цепей распределительного устройства. Встраиваемая в шкафы аппаратура и присоединения определяют их вид конструктивного исполнения.

Присоединения (ввод или вывод) могут быть как кабельными так и шинными.

Конструкцией КРУ предусмотрены три варианта ввода высоковольтного кабеля в высоковольтный отсек шкафа в зависимости от конкретного заказа:

- через кабельные каналы снизу шкафа с подсоединением в шкафу,
- сверху через кабельный блок с подсоединением в шкафу,
- через кабельные каналы кабельным блоком

с подсоединением вне шкафа КРУ.

Конструкция шкафа позволяет подключать не более четырех высоковольтных кабелей сечением $3 \times 240 \text{ mm}^2$.

Шкафы рассчитаны на двустороннее обслуживание.

Заземление шкафов осуществляется подсоединением шинок заземления к раме основания шкафа с помощью болтовых соединений (на раме с передней и задней стороны имеются четыре бобышки с внутренней резьбой M10). Металлические корпуса встроенного оборудования и металлические части КРУ имеют электрический контакт с каркасами распределительного устройства посредством шинок заземления, или зубчатых шайб, или скользящих контактов.

Защита металлоконструкции КРУ от коррозии осуществляется лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

Конструкция шкафов КРУ имеет три исполнения по защите металлоконструкции от коррозии:

- обычное (металлоконструкция шкафа имеет лакокрасочное покрытие);
- улучшенное (металлоконструкция шкафа полностью оцинкована);
- экспортное (металлоконструкция шкафа полностью оцинкована и имеет лакокрасочное покрытие).

Выбор исполнения определяет заказчик.

Компоновка шкафов предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений.

Ошиновка КРУ выполнена неизолированными шинами со следующим расположением фаз (по виду на фасад шкафов) и окраской:

- левая шина – фаза А, желтая;
- средняя шина – фаза В, зеленая;
- правая шина – фаза С, красная.

В шкафах ввода, расположенных фасадом в сторону от силового трансформатора, и в шкафу, через которые соединяются два ряда КРУ шинной перемычкой, при расположении шкафов КРУ в рядах фасадами в разные стороны, расположение фаз следующее:

- левая шина – фаза С;
- средняя шина – фаза В;
- правая шина – фаза А.

Эти шкафы в номенклатурном обозначении имеют индекс «Ф».

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтнопрофилактических и других работ в КРУ имеются блокировки,

не допускающие:

- перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включения высоковольтного выключателя при нахождении выкатного элемента между рабочим и контрольным положениями;
- перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- вкатывание и выкатывание выкатного элемента с разъединителем под нагрузкой;
- включение заземляющего разъединителя в шкафу секционного выключателя при рабочем положении выкатных элементов секционного разъединителя и секционного выключателя;
- включение заземляющего разъединителя сборных шин секции при рабочем положении выкатных элементов шкафов ввода и (или) секционирования;
- включения и отключения разъединителя трансформатора собственных нужд под нагрузкой;
- включение заземляющего разъединителя при нахождении выкатного элемента в рабочем или промежуточном между рабочим и контрольным положениями;
- вкатывание выкатного элемента шкафа ввода далее контрольного положения при включенных ножах заземления на сторонах ВН и СН подстанции.

8. Конструкция шкафов КРУ

8.1. Общие сведения

Шкафы КРУ унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры. Исключение составляют шкафы кабельного ввода (вывода) с вводом кабеля в высоковольтный отсек снизу шкафа, глубина этих шкафов на 200 мм больше по сравнению с другими шкафами.

По исполнению шкафы подразделяются на шкафы с выкатными элементами (с выключателями, с трансформаторами напряжения, с трансформаторами собственных нужд, с разъединителем и др.), а также шкафы без выкатных элементов (глухого ввода, кабельных разделок и др.).

Шкафы могут иметь следующие исполнения:

- шкаф кабельного ввода (вывода), рисунки 4-7;
- шкаф шинного ввода (вывода), рисунки 2; 3;
- шкаф секционного выключателя, рисунок 8;

- шкаф секционного разъединителя, рисунок 9;
- шкаф трансформатора напряжения, рисунок 10;
- шкаф трансформатора собственных нужд, рисунки 11, 12;

Шкафы устанавливаются на закладных основаниях, которые укладываются в строительные конструкции распределительного устройства.

В нулевом цикле для установки шкафов должны быть уложены по ширине распределительного устройства два швеллера не менее №8, так как рама основания шкафа имеет для увеличения жесткости два продольных швеллера №5, заглубленные в фундамент.

Шкаф (рисунок 2) представляет собой жесткую конструкцию, собранную из различных панелей, и состоит из корпуса шкафа с релейным шкафом (стационарная часть) и выкатного элемента 4.

Высоковольтная часть шкафа с помощью стенок и панелей разделена на три отсека:

- отсек выкатного элемента 5;
- отсек ввода(вывода) 9;
- отсек сборных шин 7.

В отсеке ввода(вывода) шкафа находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакты, шины, заземляющий разъединитель.

Основанием шкафа служит рама с направляющими для выкатного элемента и неподвижным контактом для его заземления.

С помощью болтового соединения на раме закреплен узел фиксации положения выкатного элемента.

С задней стороны отсека ввода и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенках для удобства проведения регламентных работ предусмотрены двери, в проем которых установлены предохранительные перегородки 8, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

В шкафах на ток отключения 31,5 кА задние стенки имеют повышенную жесткость за счет дополнительных элементов, смонтированных внутри шкафа.

Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках шкафа проложены в защитных металлорукавах и защитных кожухах.

8.2 Шторочный механизм

Безопасная работа в отсеке выкатного элемента обеспечивается защитными шторками (рисунок 13), которые при выкатывании выкатного элемента из контрольного положения в ремонтное автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся

под напряжением. Роль привода механизма выполняют установленные с обеих сторон на выкатном элементе кронштейны 14.

Для фиксации шторок в открытом и закрытом положениях служит пружина 7. Конструкция шторочного механизма исключает самопроизвольное открывание шторок при нахождении выкатного элемента в ремонтном положении.

При ремонте для обеспечения безопасной работы предусмотрена возможность запираания шторок в закрытом положении на навесной замок 13.

8.3 Заземляющий разъединитель

Узел заземляющего разъединителя шкафов КРУ (рисунок 14) состоит из следующих составных частей: заземляющего разъединителя 4, привода 2 и системы рычагов и тяг 3.

Заземляющий разъединитель (рисунок 15, 16) представляет собой отдельный узел, смонтированный в раме 1, и устанавливается в шкафу на передней панели отсека ввода (вывода). Неподвижные контакты 2 заземляющего разъединителя смонтированы на опорных изоляторах и выполнены из меди.

Подвижные контакты 3 заземляющего разъединителя на ток термической стойкости 20 кА выполнены из стали, на ток 31,5 кА - из меди.

Конструкцией КРУ предусмотрены два типа заземляющих разъединителей:

- с механизмом замыкания, скорость срабатывания которого зависит от оператора (рисунок 15);
- с быстродействующим механизмом замыкания, скорость срабатывания которого не зависит от оператора (рисунок 16).

Заземляющий разъединитель с быстродействующим механизмом замыкания позволяет произвести включение при наличии напряжения на неподвижных контактах разъединителя.

Выбор типа заземляющего разъединителя определяется заказчиком.

Отключенное положение заземляющего разъединителя контролируется путевым выключателем типа ВП-19. Включение заземляющего разъединителя может производиться только в контрольном или ремонтном положении выкатного элемента.

Привод (рисунок 17) заземляющего разъединителя размещен на левой боковой стенке 7 отсека выкатного элемента и имеет указатель положения.

Оперирование приводом производится перемещением съемной рукоятки вверх или вниз. Съемная рукоятка 6 (рисунок 35) закреплена в

отверстиях-держателях на фасадах торцевых панелей распределительного устройства.

Привод (рисунок 17) имеет два фиксированных положения: включенное и отключенное.

Привод снабжен поворотным диском 2, в котором имеются отверстия для фиксации привода в отключенном и включенном положении с помощью фиксатора 1 и для фиксации блокировочного кожуха 6 с помощью фиксатора 4.

Вхождение фиксатора 4 блокировочного кожуха 6 в поворотный диск 2 возможно только при нахождении привода в зафиксированном отключенном положении. Во всех остальных положениях привода фиксатор 4 выполняет роль упора и не позволяет, не произведя операцию отключения привода, перемещать блокировочный кожух.

Для включения заземляющего разъединителя необходимо:

- переместить выкатной элемент в контрольное или ремонтное положение,
- передвинуть блокировочный кожух 6, потянув за фиксатор 4 и выведя его из зацепления с поворотным диском 2,
- вставить в гнездо привода 5 съемную рукоятку,
- затем потянув за фиксатор 1 вывести его из зацепления с поворотным диском 2 привода,
- переместить рукоятку вверх.

Отключение заземляющего разъединителя производится перемещением рукоятки вниз.

Во включенном положении привода предусмотрена возможность запираания его на навесной замок 8.

В соответствии со схемами блокировок ручные приводы и выкатные элементы снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций. Блокировка выполняется с помощью механических или электромагнитных блокировочных замков. Блокировочные замки устанавливаются на дне релейного шкафа и запирают планку 3 (рисунок 31), которая механически связана с блокировочным кожухом привода 7, перемещение планки, а соответственно и блокировочного кожуха привода, возможно только при разрешающем положении блокировочных замков 4 или 6.

8.4 Выкатные элементы

Выкатные элементы (рисунок 18-22) представляют собой сборно-сварную конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование, определяемое схемой электрических соединений главных цепей шкафа, и разъединяющие контакты. Выкатные элементы могут иметь следующие исполнения:

- выкатной элемент вакуумного выключателя рисунок 18;
- выкатной элемент секционного разъединителя ;
- выкатной элемент трансформатора напряжения ЗНОЛ, НАЛИ;
- выкатной элемент трансформатора собственных нужд ТЛС рисунок 19;

На выкатных элементах установлены разъёмные контакты главной цепи. Разъёмные розеточные контакты могут иметь два варианта конструктивного исполнения: типа «Тюльпан» или пластинчатого типа.

Выкатной элемент может занимать относительно корпуса шкафа положения: зафиксированное рабочее, зафиксированное контрольное, разобранное и ремонтное.

В рабочем положении разъёмные контакты главной и вспомогательной цепей замкнуты и выкатной элемент полностью подключен для выполнения своих функций.

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

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

В ремонтном положении выкатной элемент полностью извлечен из корпуса шкафа, разъединяющие контакты главной и вспомогательной цепей разомкнуты, выкатной элемент может быть подвергнут осмотру и ремонту.

На раме выкатного элемента (рисунок 18) установлены с обеих сторон кронштейны 5, которые при вкатывании и выкатывании элемента управляют работой шторочного механизма.

Для снижения усилий при перемещении выкатного элемента и увеличения механического ресурса шторочного механизма кронштейны управления шторочным механизмом снабжены роликами. На раме также установлен фиксатор 2, фиксирующий элемент в рабочем и контрольном положениях.

Для обеспечения постоянного электрического контакта корпуса выкатного элемента с основанием шкафа на раме выкатного элемента закреплен узел заземления 8, самоустанавливающиеся элементы которого осуществляют непрерывный

контакт в контрольном, рабочем и промежуточном положениях выкатного элемента.

Конструкцией КРУ предусмотрено закрепление выкатного элемента в рабочем положении с помощью запирающего устройства 6 для предотвращения опрокидывания выкатных элементов при воздействии усилий, возникающих коротких замыканиях. Запирающее устройство расположено в верхней части фасадной панели выкатного элемента. Устройство запирается и отпирается с помощью ключа 7 с секретом.

Все выкатные элементы распределительного устройства запираются одним ключом. Ключ находится в комплекте ЗИП

Запирающее устройство имеет указатель положения 10 (рисунок 19).

Из ремонтного положения в контрольное выкатной элемент перемещается вручную. Для перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее следует:

- нажав ногой на педаль, расфиксировать элемент и переместить вручную вглубь шкафа на 70-100 mm;
- ввести рычаг доводки 9 (входит в комплект ЗИП) в зацепление с упорами на раме элемента и на полу шкафа;
- нажимая на рычаг по направлению движения выкатного элемента и, преодолевая усилие вхождения контактов, вкатить элемент в фиксированное (до щелчка фиксатора 6) рабочее положение;
- с помощью ключа 7 (рисунок 18) запереть выкатной элемент запирающим устройством в рабочем положении (указатель должен находиться в положении «зафиксир»).

Электрическая связь выкатных элементов и релейных шкафов осуществляется двумя либо одним штепсельными разъемами, подвижные части которых закреплены на концах металлорукавов, а неподвижные - на дне релейного шкафа.

Надежность контактного соединения в штепсельном разъеме обеспечивается за счет пружинящей конструкции контактного гнезда розетки и плавающей конструкции контактной пары «гнездо-штырь». Соединение розетки с вилкой возможно только при совпадении шпоночного выступа со шпоночным пазом в корпусе вилки.

Соединение и разъединение штепсельного разъема осуществляется воздействием оператора на вилку (усилие прикладывается с легким покачиванием вилки). При этом, соединительная гайка должна свободно вращаться без приложения дополнительных усилий. Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений.

После вкатывания выкатного элемента из ре-

монтного положения в контрольное необходимо соединить или разъединить перед выкатыванием его из контрольного положения в ремонтное штепсельные разъемы вспомогательных цепей.

Внимание!

Соединение и разъединение штепсельных разъемов вспомогательных цепей выкатных элементов выключателей с электромагнитным приводом производить только при отключенном автомате цепей электромагнита включения привода.

Для проверки вспомогательных цепей выкатных элементов при нахождении в ремонтном положении в комплекте ЗИП поставляются два удлинительа металлорукавов.

8.5 Блокировки

В соответствии со схемами блокировок привода заземляющего разъединителя и выкатные элементы шкафов КРУ снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций.

В шкафах могут выполняться следующие виды блокировок:

- механическая;
- электромагнитная;
- смешанная.

8.5.1 Блокировка выкатного элемента с заземляющим разъединителем, расположенными в одном шкафу, выполнена механической.

Блокировка не допускает включение заземляющего разъединителя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении или в промежуточном между рабочим и контрольным положениями и перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и промежуточное между ними положение, если заземляющий разъединитель включен.

Блокировочный кожух 5 при нахождении выкатного элемента в рабочем положении или промежуточном между рабочим и контрольным положениями исключает доступ съемной рукоятки к приводу заземляющего разъединителя.

При включенном заземляющем разъединителе блокировочный кожух 5 занимает положение, не допускающее перемещение выкатного элемента из контрольного положения. Предусмотрена возможность запираания привода заземляющего разъединителя во включенном положении с помощью навесного замка 6.

8.5.2 Блокировка между заземляющим разъединителем и выкатным элементом, расположенными в разных шкафах, выполняется с помощью механических 4 или электромагнитных блокировочных замков 6 (рисунок 24). Блокировочные

замки устанавливаются на дне релейного шкафа и запирают планку 3 (стержень блокировочного замка входит в отверстие на планке). Планка механически связана с блокировочным кожухом 7 привода заземляющего разъединителя. Перемещение планки, а вместе с ней и блокировочного кожуха возможно только при разрешающем положении блокировочных замков (стержень блокировочного замка не входит в отверстие планки). Перемещение планки производится в прорезях направляющей скобы 8.

8.5.3 Блокировка выкатного элемента с выключателем (разъединителем) выполняется как механической, так и электромагнитной в двух вариантах:

- установкой блокировочных замков механических либо электромагнитных на педали выкатного элемента, которые блокируют педаль фиксатора выкатного элемента в зафиксированном рабочем и контрольном положениях выкатного элемента;
- установкой блокировочных замков механических либо электромагнитных на дне релейного шкафа, которые блокируют выкатной элемент в контрольном положении.

Механическая блокировка выкатного элемента по второму варианту (рисунок 24) осуществляется блок-замком 3 во взаимодействии с блокировочным кожухом 6. При нахождении выкатного элемента в рабочем положении блокировочный замок 3 открыт, ключ в замке. После перемещения выкатного элемента в контрольное положение блокировочный кожух 6 вручную передвигается влево, замок запирается ключом, при этом стержень блокировочного замка входит в отверстие планки 5. Электромагнитная блокировка выкатного элемента по второму варианту (рисунок 24) осуществляется электромагнитным блок-замком 4 во взаимодействии с блокировочным кожухом 6 и механизмом контроля положения выкатного элемента. Контроль рабочего и контрольного положений выкатного элемента осуществляется с помощью двух путевых выключателей, установленных снизу на панели шкафа КРУ.

Механизм контроля положения выкатного элемента смонтирован на раме основания шкафа КРУ. На фиксаторе рамы основания для каждого фиксированного положения (контрольного и рабочего) установлен вал с двумя пластинами.

При фиксации выкатного элемента в контрольном или рабочем положении фиксатор выкатного элемента воздействует на одну из двух пластин вала, пластина поворачивается на валу одновременно с другой пластиной, которая в свою оче-

редь воздействует на толкатель путевого выключателя.

Толкатель одного путевого выключателя поджимается (контакты переключаются) только в контрольном положении выкатного элемента, а толкатель второго путевого выключателя поджимается только в рабочем положении выкатного элемента. Контакты путевого выключателя, толкатель которого поджимается в контрольном положении, используются в цепях электромагнитной блокировки.

Контакты обоих путевых выключателей могут использоваться для контроля положения выкатного элемента по цепям телемеханики.

8.5.4. Блокировка секционирования выполняется с помощью механических или электромагнитных блокировочных замков. В этом случае один из замков блокирует педаль фиксатора выкатного элемента секционного разъединителя.

8.6 Клапаны разгрузки избыточного давления газов короткого замыкания

С целью уменьшения разрушающего воздействия избыточного давления газов при коротких замыканиях конструкцией КРУ предусмотрена установка клапанов разгрузки (рисунок 22), представляющих собой конструкции, легко открываемые потоком газов. Каждый высоковольтный отсек шкафа имеет свой клапан разгрузки. Клапаны отсеков ввода (вывода) 1 и выкатного элемента 3 смонтированы на крыше шкафа. У шкафов шинного ввода (вывода) клапаны разгрузки 7 смонтированы в верхней части шинопровода. Кабельные блоки ввода силовых кабелей имеют клапаны разгрузки 3, 5 в верхней части кабельного блока.

Клапаны разгрузки 2 отсека сборных шин смонтированы в верхней части торцевых панелей крайних шкафов распределительного устройства. В закрытом положении клапаны фиксируются пластинами 6. Положение клапанов разгрузки (открытое либо закрытое) контролируется с помощью установленных на корпусе шкафа путевых выключателей 4. После дугового короткого замыкания внутри КРУ клапаны в исходное положение возвращаются вручную и фиксируются пластинами 6.

8.7 Дуговая защита от коротких замыканий

В шкафах имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная с использованием разгрузочных клапанов избыточного давления в сочетании с светодатчиками, установленными в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин (рисунок 20).

Схемы от дуговых замыканий выполнены:

- с блокировкой по току,

- с блокировкой по напряжению,
 - с блокировкой по току и по напряжению,
- что исключает ложную работу защиты.

Для каждой секции сборных шин выполнен отдельный комплект защиты, который располагается в релейном шкафу шкафа трансформатора напряжения или на отдельной релейной панели. Светодатчики срабатывают от вспышки света дуги короткого замыкания мгновенно (время их срабатывания составляет менее 0,01с) и подают сигнал на отключение питающего выключателя участка цепи, на котором возникло короткое замыкание. Срабатывание дуговой защиты происходит при токах короткого замыкания, равном 0,5кА (нижний уровень тока срабатывания).

Верхний уровень тока короткого замыкания, при котором гарантируется надежное срабатывание светодатчиков, соответствует номинальному значению тока термической стойкости шкафов КРУ.

Время ограничения действия дуги короткого замыкания не превышает 0,2 с и включает время отключения выключателя, время срабатывания релейной защиты и время срабатывания светодатчика.

Комплект дуговой защиты выполняется согласно опросного листа на аппаратуре различных производителей (Механотроника, Радиус автоматика, Schneider Electric и др.).

8.8 Релейный шкаф

Релейный шкаф (рисунок 21), представляющий сборную конструкцию, с дверью и поворотной панелью 1, установлен над отсеком выкатного элемента. На двери релейного шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления. Остальная низковольтная аппаратура вспомогательных цепей смонтирована внутри релейного шкафа на поворотной панели.

Электрическая связь между релейными шкафами выполнена по шинкам оперативных цепей через специальные окна 17 в боковых стенках релейного шкафа.

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Для наблюдения за встроенной аппаратурой в шкафу имеется лампочка освещения 4. Внутри шкафа установлен нагревательный элемент 5, автоматически включающийся при температуре ниже 5°C.

Дверь релейного шкафа снабжена механизмом запирания 11, который отпирается и запирается с помощью ключа 21 с секретом (см. рисунок «4а» ведомости ЗИП). Дверные замки всех

релейных шкафов КРУ открываются одним ключом. Ключ находится в комплекте ЗИП. Фиксация двери в открытом положении обеспечивается с помощью фиксатора 10.

Поворотная панель фиксируется в рабочем положении пружинной пластиной, входящей в отверстие кронштейна 6, а в ремонтном положении – фиксатором 24.

Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться:

- сверху через два отверстия сечением 12,8 см² в крыше релейного шкафа с проходом контрольных кабелей по лоткам 19, смонтированным на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении распределительного устройства. Набором типовых участков лотков заводского изготовления можно выполнить необходимую заказчику трассу.

- снизу через отверстие сечением 81 см² в дне релейного шкафа с проходом по правой боковине в кабельные каналы и подходом к релейным панелям.

На дне шкафа с фасадной стороны установлены штепсельные разъемы вспомогательных цепей 20 и блокировочные замки 23 выкатного элемента.

Светодатчик дуговой защиты 25 отсека выкатного элемента установлен с задней стороны на дне релейного шкафа.

Вверху на задней стенке релейного шкафа установлен конечный выключатель 26, контролирующий положение клапана разгрузки избыточного давления отсека выкатного элемента.

Комплект аппаратуры защит установленной в релейном ящике выполняется согласно опросного листа на аппаратуре различных производителей и согласовывается с проектировщиком и заказчиком. При наладке и эксплуатации обязательно изучение руководств по эксплуатации на все установленные в КРУ аппараты.

9. Шинопроводы

Конструкцией КРУ предусмотрены различные исполнения шинных вводов (линий) и шинных мостов между рядами шкафов КРУ как по электрическим параметрам так и по конструктивным исполнениям.

Шинопроводы имеют широкий диапазон по длине и высоте установки. Шинопровод в общем случае представляет собой закрытый металлический корпус с установленным оборудованием и шинами.

Состоит, как правило, из частей, которые собираются на месте монтажа распредустройства. Шинопроводы оборудованы клапанами разгрузки избыточного давления 3, аналогичной конструкции клапанов разгрузки отсеков шкафов.

Контроль положения клапанов разгрузки осуществляется конечными выключателями 1.

В отсеках шинопроводов установлены светодатчики дуговой защиты 2.

Обслуживание встроенного оборудования осуществляется через двери 4.

Двери имеют предохранительные перегородки 5, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

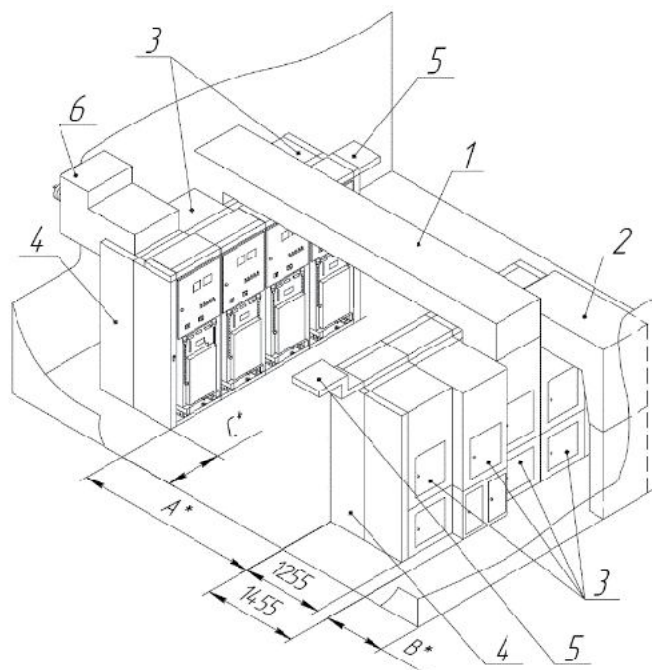
10. Стыковка шкафов КРУ

Стыковка шкафов КРУ между собой предусмотрена с помощью болтовых соединений. Кроме того, предусмотрена стыковка по сборным шинам (рис. 22) и стыковка по секционному выключателю (рис. 23).

При этом, сборные шины на токи 1000, 1600, 2000 А выполнены из алюминиевых сплавов и поставляются максимально на шесть шкафов, а сборные шины на токи 3150 А выполнены из меди.

Предусмотрены варианты стыковки, как по секционному выключателю, так и по сборным шинам.





*Размеры определяет проектная организация

Рисунок 1. Общий вид КРУ

Шинный мост; 2. Кабельный блок; 3. Шкафы КРУ; 4. Торцевая панель; 5. Лоток; 6. Шинный ввод

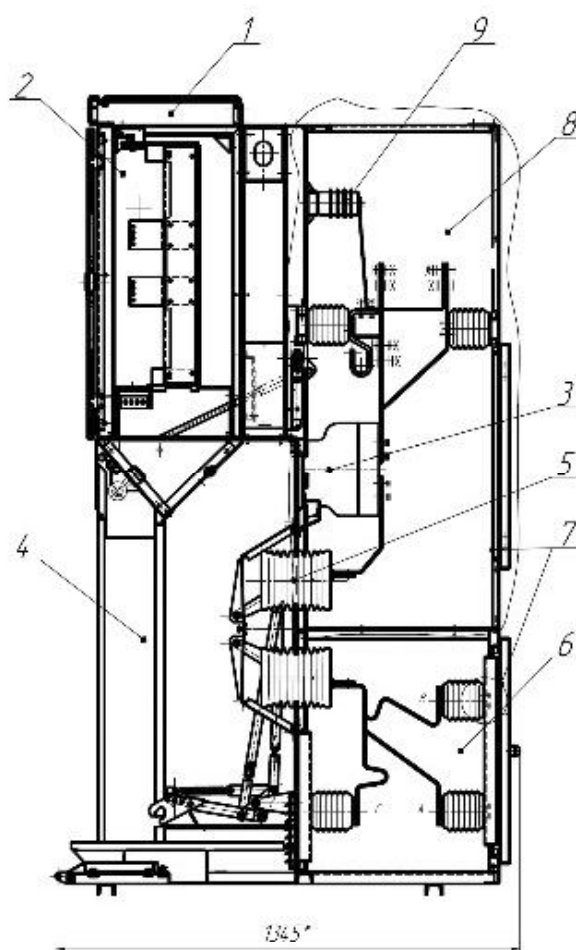


Рисунок 2. Шкаф шинного ввода (вывода)

Лоток; 2. Релейный шкаф; 3. Трансформатор тока; 4. Отсек выкатного элемента; 5. Неподвижные разъёмные контакты главной цепи; 6. Отсек сборных шин; 7. Предохранительные перегородки; 8. Отсек ввода (вывода); 9. Ограничитель перенапряжения типа ОПН.

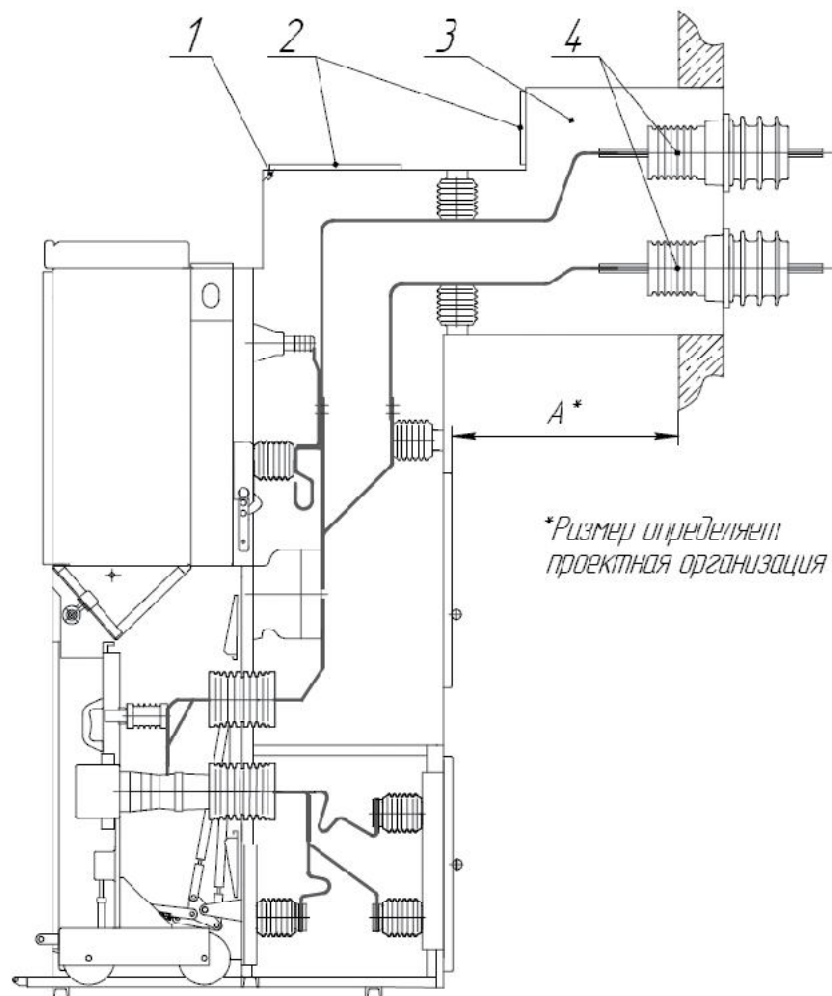


Рисунок 3. Шкаф шинного ввода (вывода)

1. Светодатчик; 2. Клапаны разгрузки избыточного давления; 3. Шинный блок; 4. Изолятор типа ИПУ.

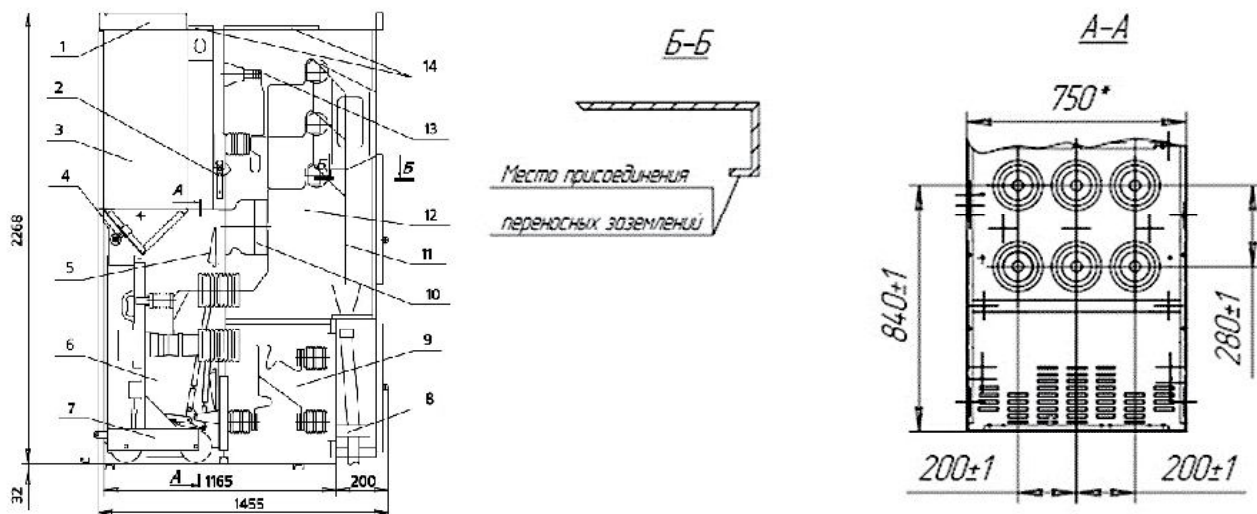


Рисунок 4. Шкаф кабельного ввода (вывода) с подключением в шкафу

1. Лоток; 2. Заземляющий разъединитель; 3. Релейный шкаф; 4. Блокировочный замок; 5. Шторочный механизм; 6. Отсек выкатного элемента; 7. Выкатной элемент с вакуумным выключателем; 8. Трансформатор типа ТЗЛК; 9. Отсек сборных шин; 10. Трансформатор тока; 11. Силовой кабель; 12. Отсек ввода; 13. Ограничитель перенапряжения; 14. Клапаны избыточного давления

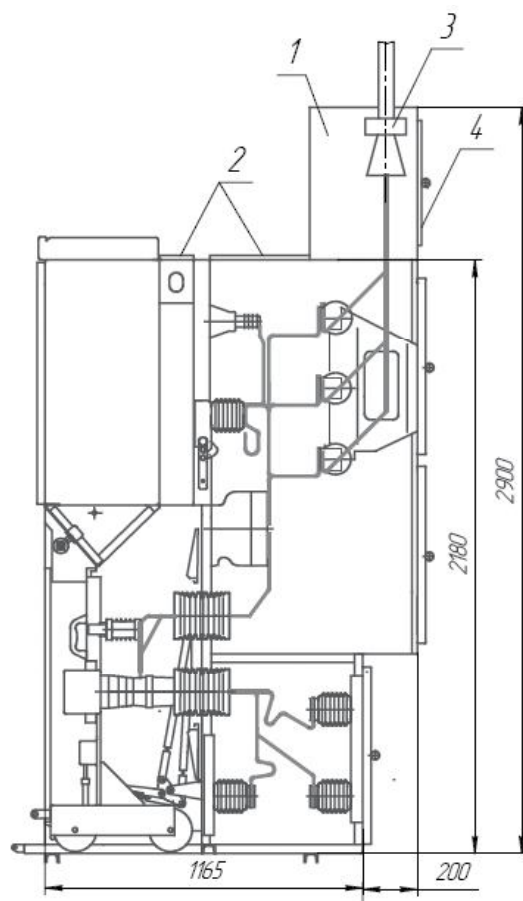


Рисунок 5. Шкаф кабельного ввода (вывода) с подключением сверху шкафа
Кабельный блок; 2. Клапаны разгрузки избыточного давления; 3. Трансформатор типа ТДЗЛ; 4. Дверь.

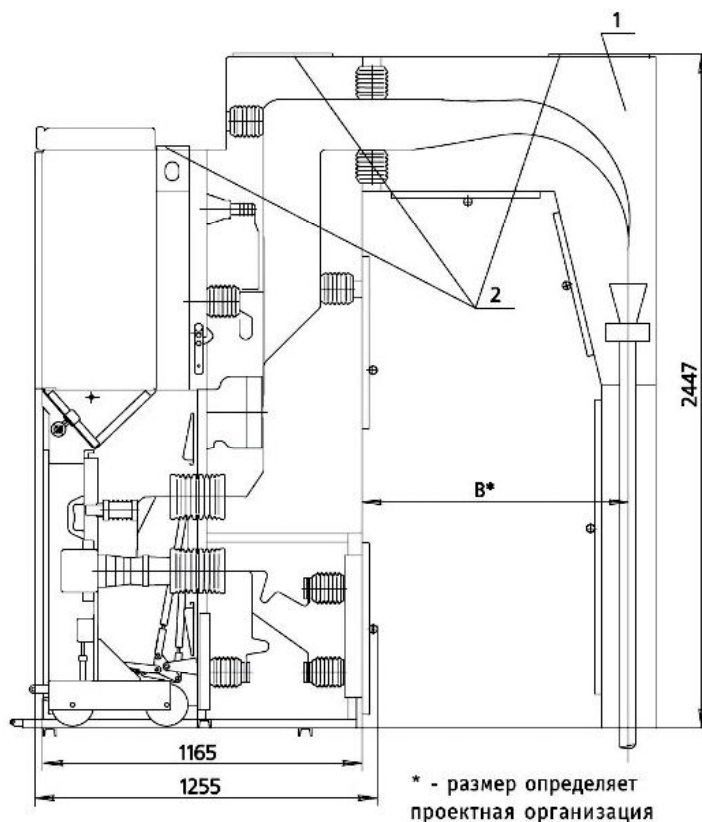


Рисунок 6. Шкаф кабельного ввода (вывода) с подключением вне шкафа
1. Кабельный блок; 2. Клапаны разгрузки избыточного давления.

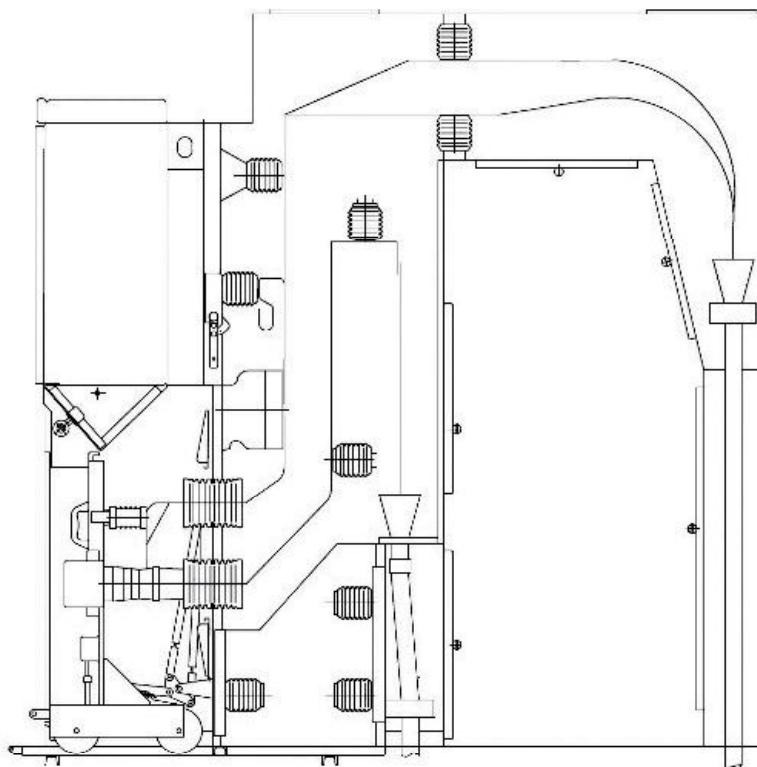


Рисунок 7. Шкаф кабельного ввода (вывода) с подключением вне шкафа и шкаф кабельного ввода (вывода) с подключением в шкафу

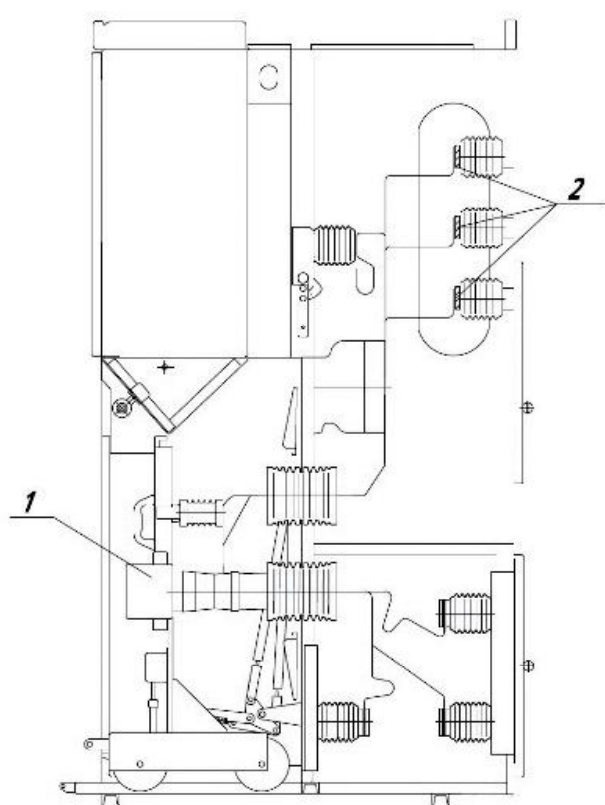


Рисунок 8 Шкаф секционного выключателя
1. Выкатной элемент с выключателем; 2. Перемычки шинные

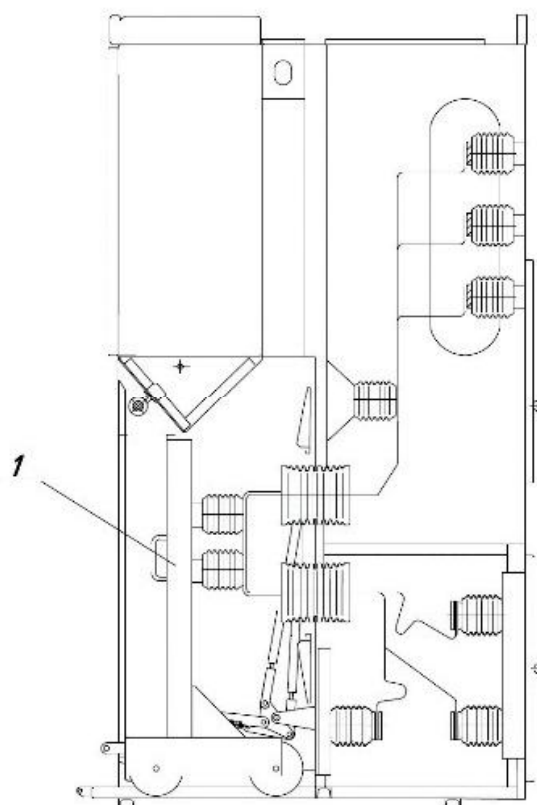


Рисунок 9. Шкаф секционного разъединителя
1. Выкатной элемент с разъединителем

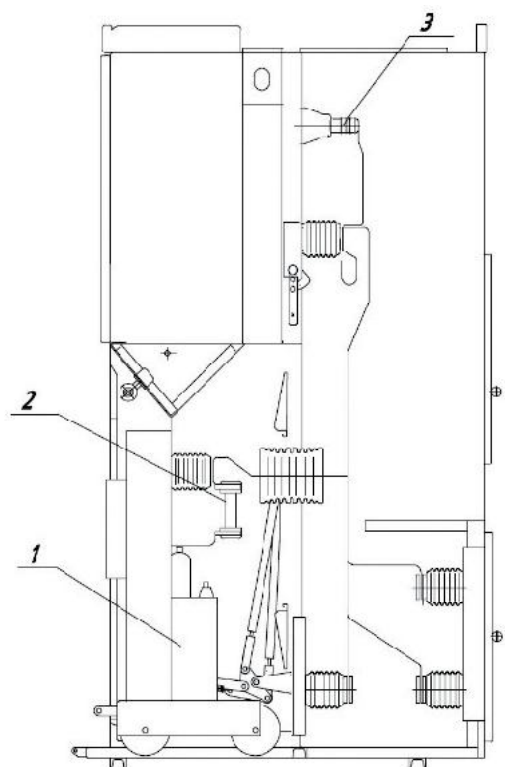


Рисунок 10. Шкаф трансформатора напряжения
1. Выкатной элемент с трансформатором напряжения.
2. Предохранители типа ПХН;
3. Ограничитель перенапряжения

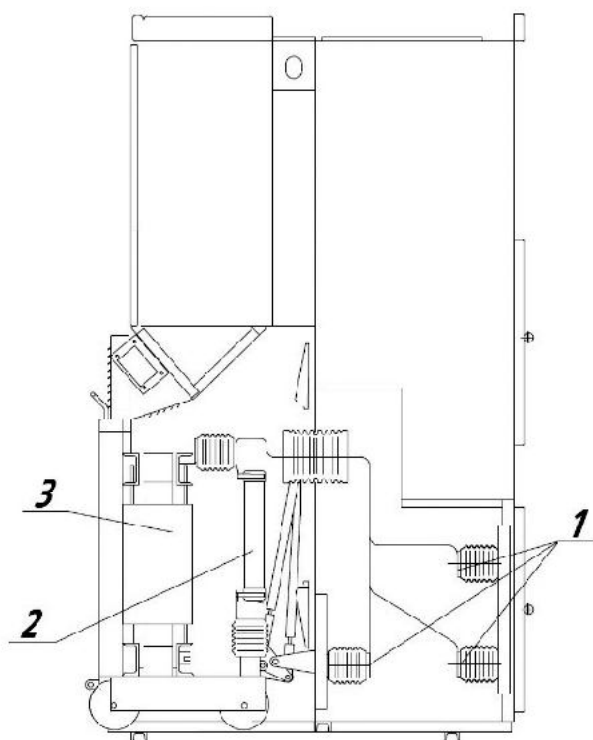


Рисунок 11. Шкаф трансформатора собственных нужд
1. Сборные шины; 2. Предохранитель типа ПКТ;
3. Выкатной элемент

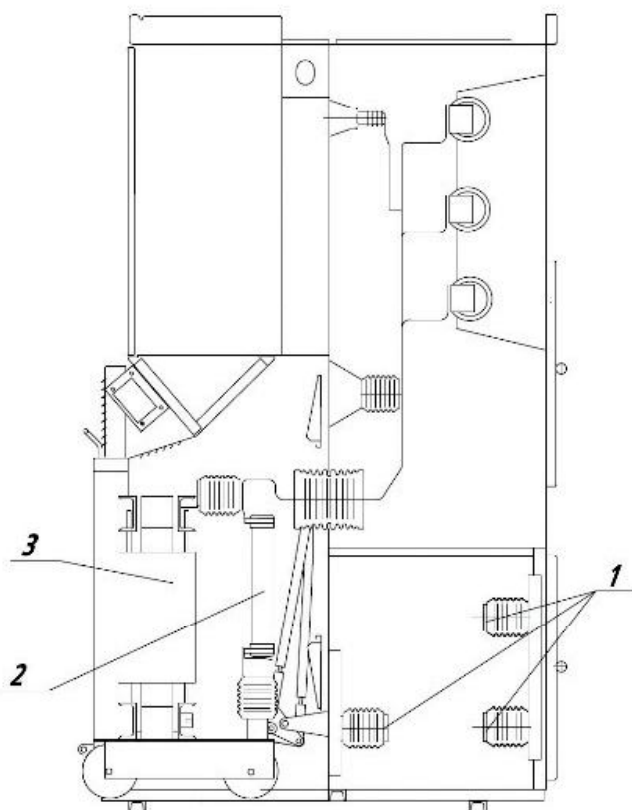


Рисунок 12. Шкаф трансформатора собственных нужд с подключением от ввода
1. Сборные шины; 2. Предохранитель типа ПКТ; 3. Выкатной элемент

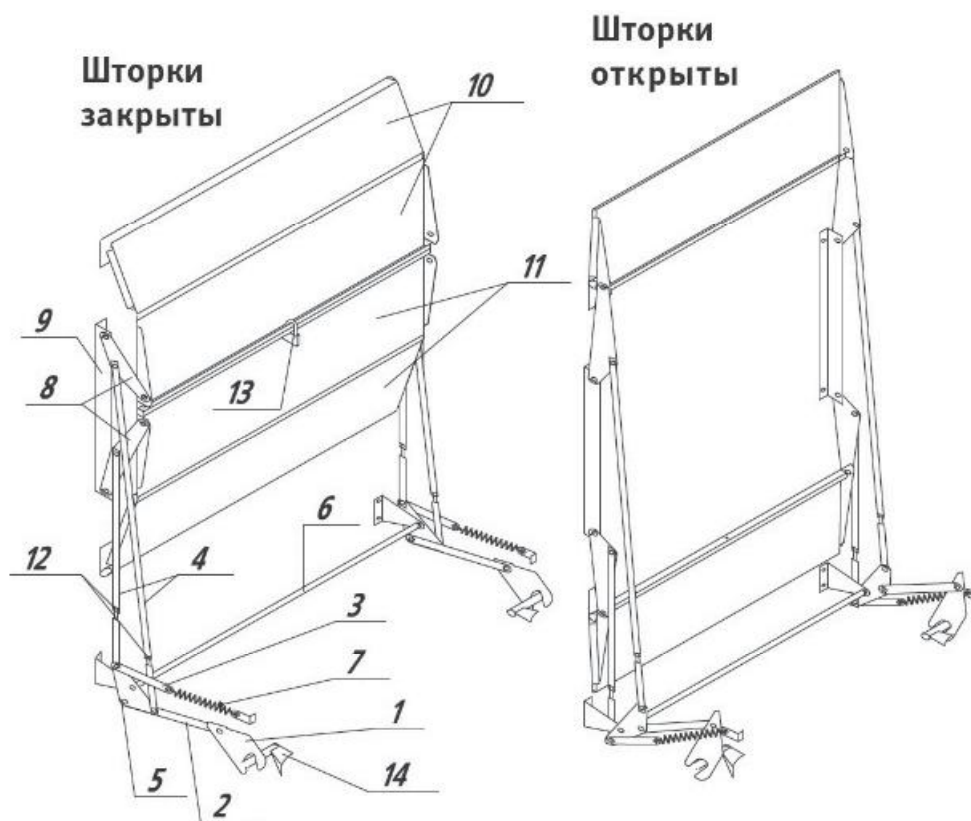


Рисунок 13. Шторочный механизм

1. Рычаг привода; 2,3 Тяги; 4 Тяги регулируемые; 5. Кулиса; 6. Вал привода; 7. Пружина; 8. Рычаг; 9. Кронштейн; 10. Шторки верхние; 11. Шторки нижние; 12. Контргайга; 13. Замок навесной; 14. Кронштейн выкатного элемента

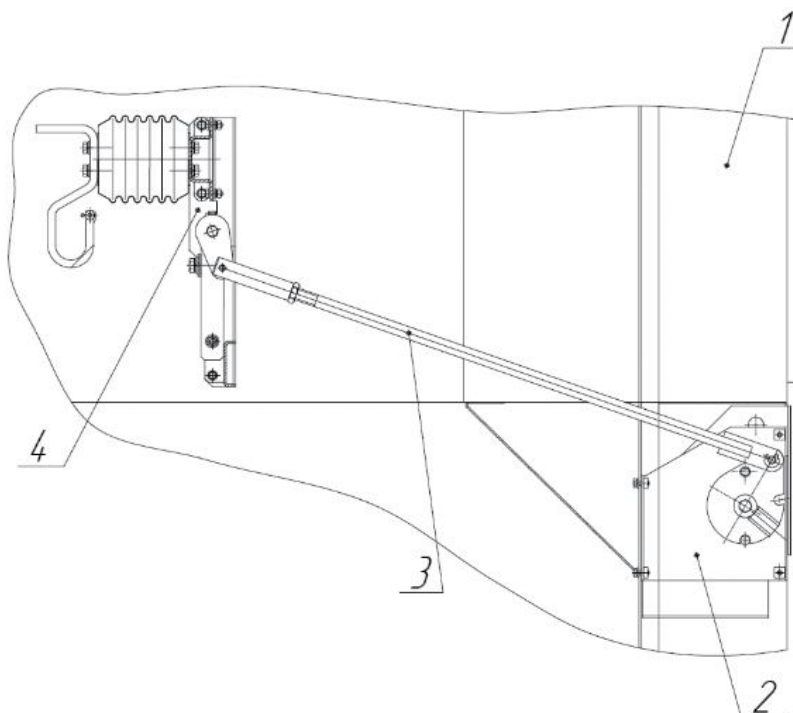


Рисунок 14. Узел заземляющего разъединителя

1. Релейный шкаф; 2. Привод заземлителя; 3. Тяга привода; 4. Заземлитель

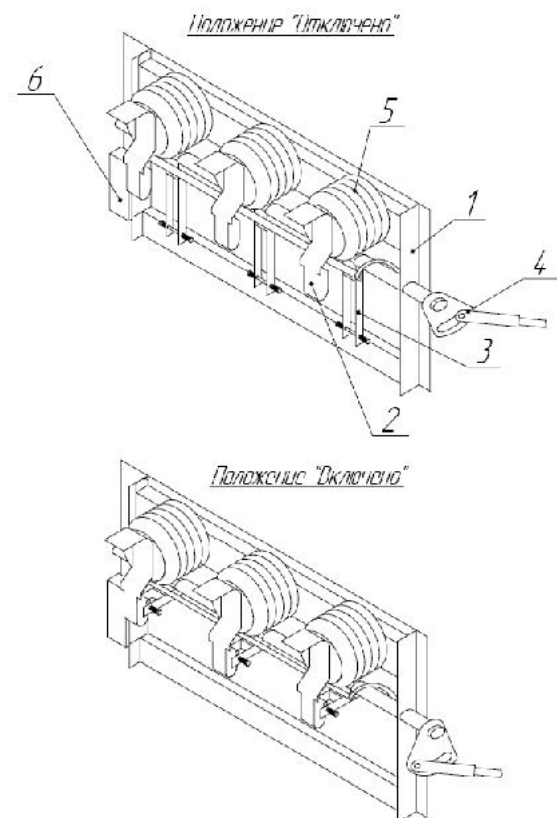


Рисунок 15. Заземляющий разъединитель
1. Рама; 2. Неподвижный контакт; 3. Подвижный контакт;
4. Тяга привода; 5. Изолятор типа ИОР;
6. Выключатель типа ВПК.

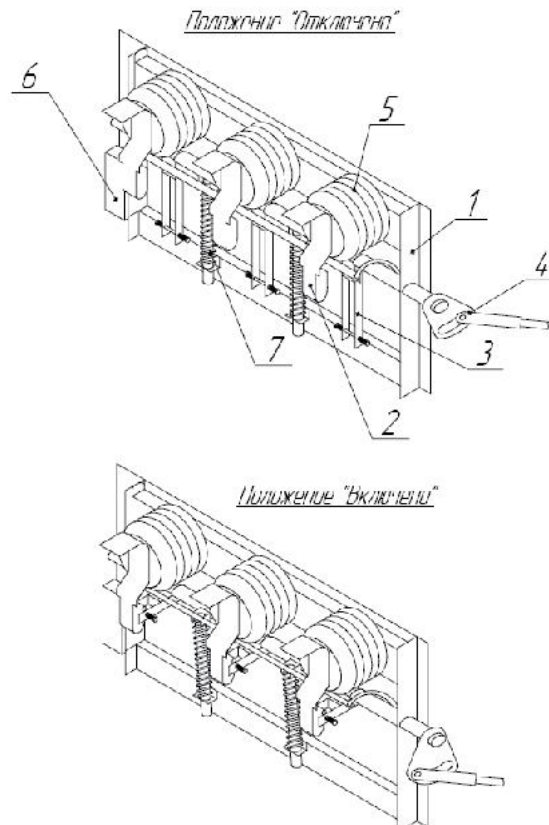


Рисунок 16. Заземляющий разъединитель
1. Рама; 2. Неподвижный контакт; 3. Подвижный контакт;
4. Тяга привода; 5. Изолятор типа ИОР;
6. Выключатель типа ВПК; 7. Пружина

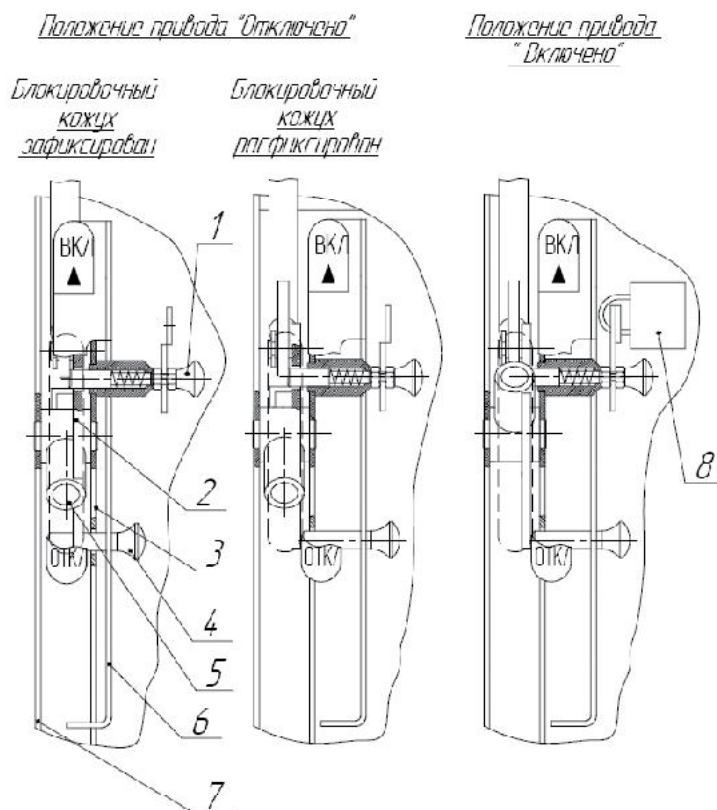


Рисунок 17. Привод заземляющего разъединителя
1. фиксатор привода; 2. Поворотный диск; 3. Панель привода; 4. фиксатор кожуха; 5. Гнездо привода;
6. Кожух блокировочный; 7. стенка шкафа боковая; 8. Замок навесной

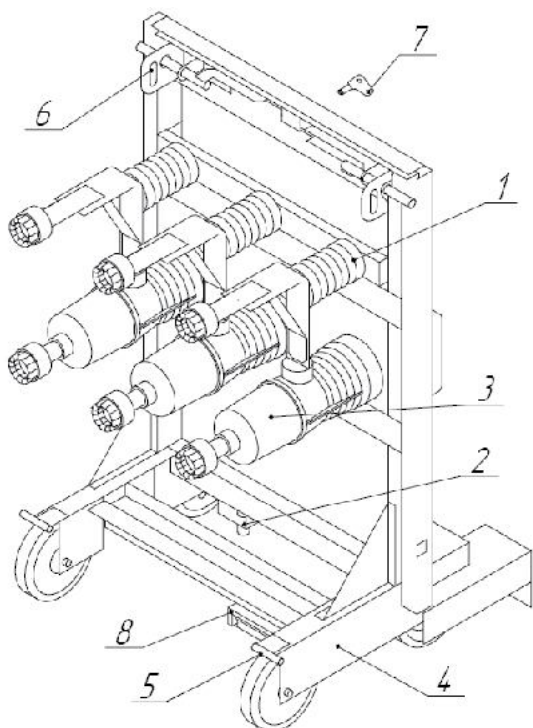
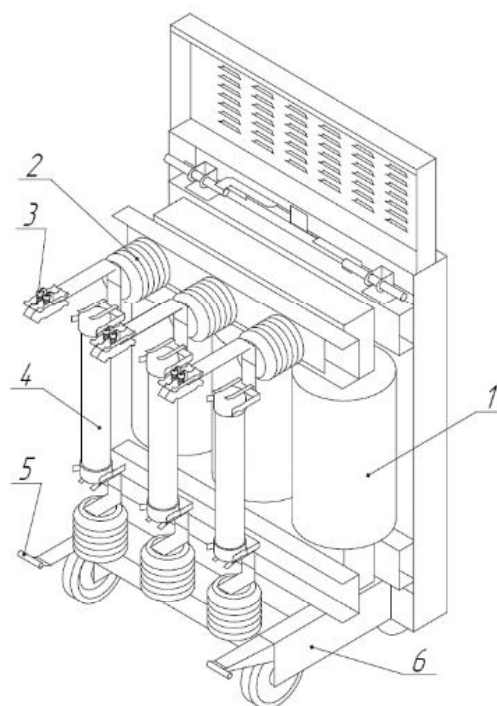


Рисунок 18. Выкатной элемент

1. Изолятор; 2. Фиксатор; 3. Выключатель типа ВВ/TEL;
4. Каркас выкатного элемента; 5. Кронштейн управления
шторочным механизмом; 6. Запирающее устройство;
7. Ключ; 8. Узел заземления.

Рисунок 19. Выкатной элемент трансформатора
собственных нужд

1. Трансформатор типа ТСК; 2. Изолятор типа ИОР;
3. Контакт подвижный; 4. Предохранитель типа ПКТ;
5. Кронштейн управления шторочным механизмом;
6. Каркас выкатного элемента.

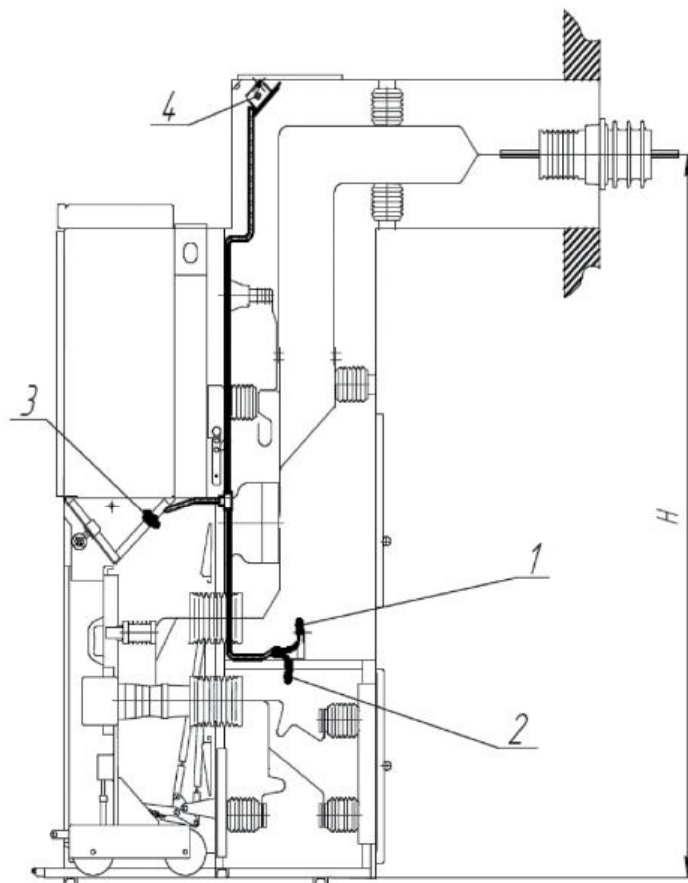


Рисунок 20. Схема расположения в КРУ датчиков дуговой защиты

1. Отсек ввода (вывода); 2. Отсек выкатного элемента; 3. Отсек сборных шин; 4. Отсек шинного ввода

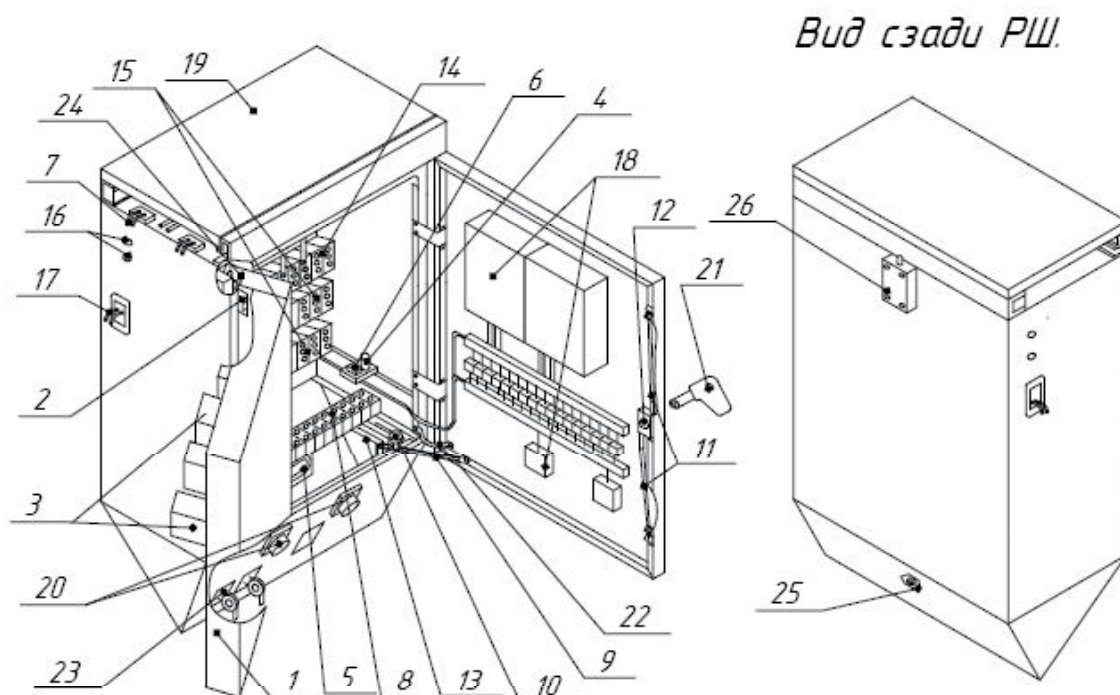


Рисунок 21. Релейный шкаф

1. Панель поворотная; 2. Кронштейн запираения двери; 3. Приборы защиты и автоматики; 4. Лампочка освещения;
5. Нагревательный элемент; 6. Кронштейн фиксации поворотной панели в рабочем положении;
7. Ввод контрольные кабелей сверху; 8. Ряд испытательных зажимов; 9. Планка; 10. Фиксатор двери;
11. Механизм запираения двери; 12. Замок; 13. Ввод контрольных кабелей снизу; 14. Ряды зажимов оперативных шин;
15. Ряды зажимов (50 клемм); 16. Оперативные шины $\pm EY(ШП)$; 17. Отверстия прохода оперативных шин;
18. Приборы управления и сигнализации; 19. Лоток контрольных кабелей; 20. Штепсельные разъёмы; 21. Ключ;
22. Шина заземления двери; 23. Замки блокировочные; 24. Фиксатор поворотной панели в ремонтном положении;
25. Датчик дуговой защиты; 26. Выключатель типа ВПК.

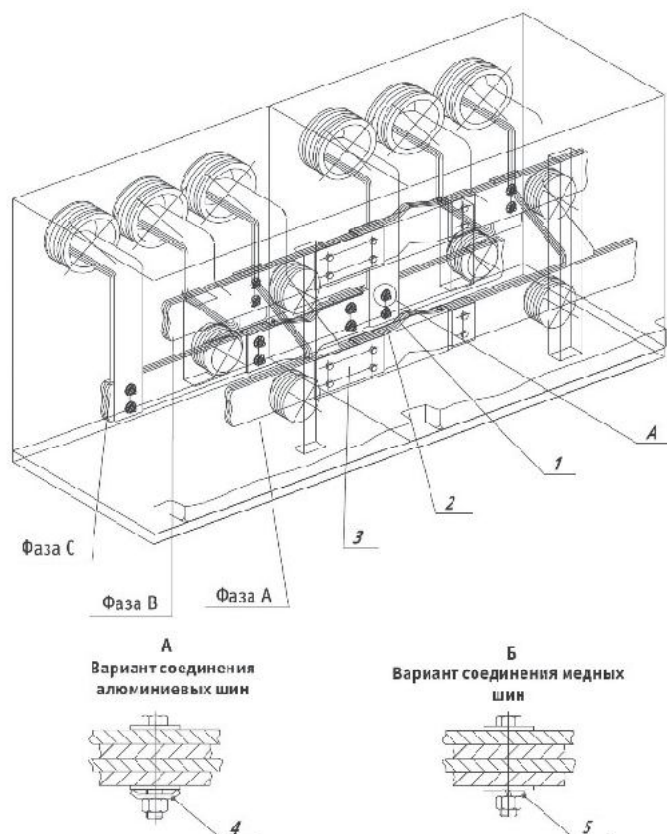


Рисунок 22. Стыковка шкафов по сборным шинам

- 1,2. Перемычки шинные; 3. Кронштейн; 4. Пружина тарельчатая; 5. Шайба пружинная.

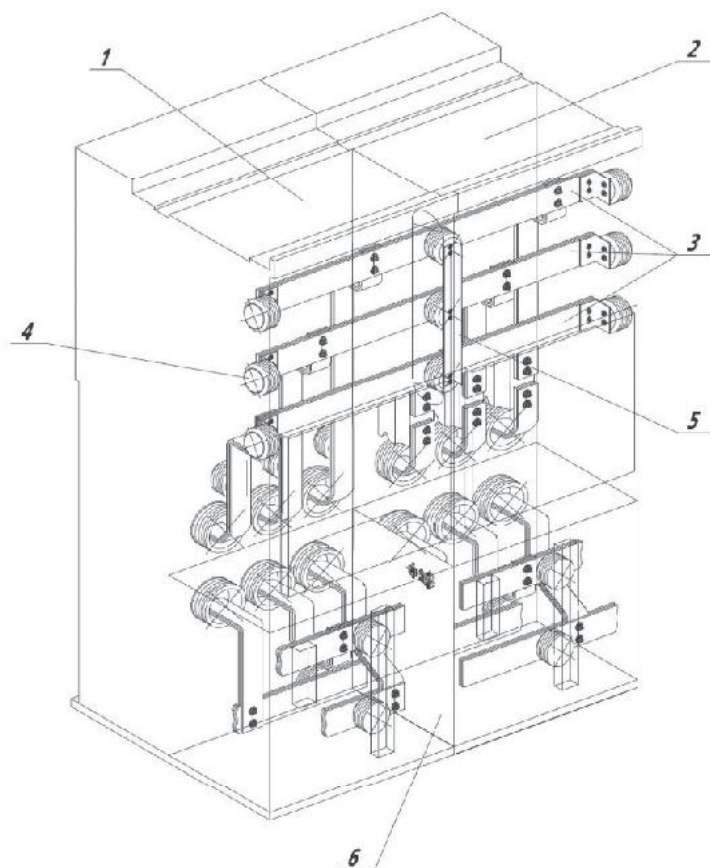


Рисунок 23. Стыковка шкафов по секционному выключателю

1 Шкаф секционного разъединителя; 2 Шкаф секционного выключателя; 3. Перемычка шинная; 4. Изолятор опорный; 5. Уголок; 6. Перегородка

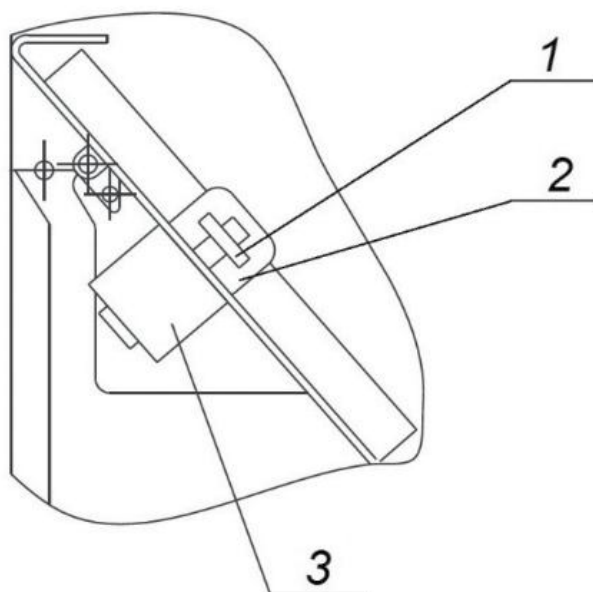
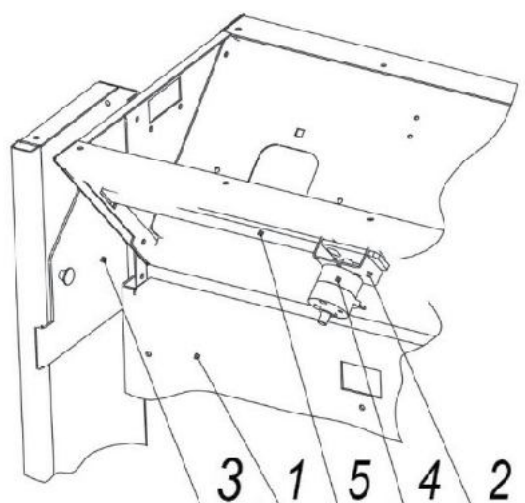


Рисунок 24. Установка блокировочных замков привода заземляющего разъединителя

1. Ключ; 2. Скоба направляющая; 3. Замок блокировочный электромагнитный.

Рабочее положение



Ремонтное положение

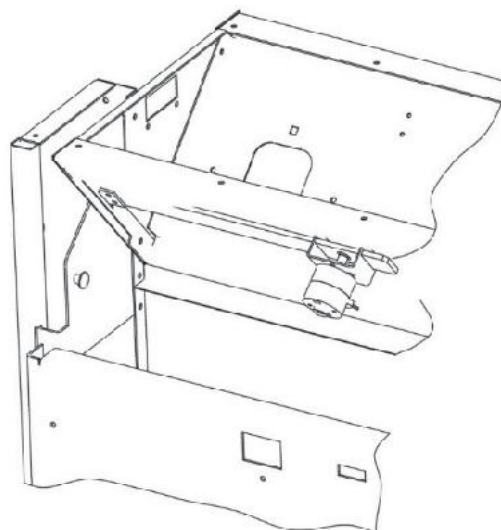


Рисунок 25. Блокировка выкатного элемента

1. Выкатной элемент; 2. Скоба направляющая; 3. Кожух блокировочный; 4. Электромагнитный блок-замок; 5. Планка;

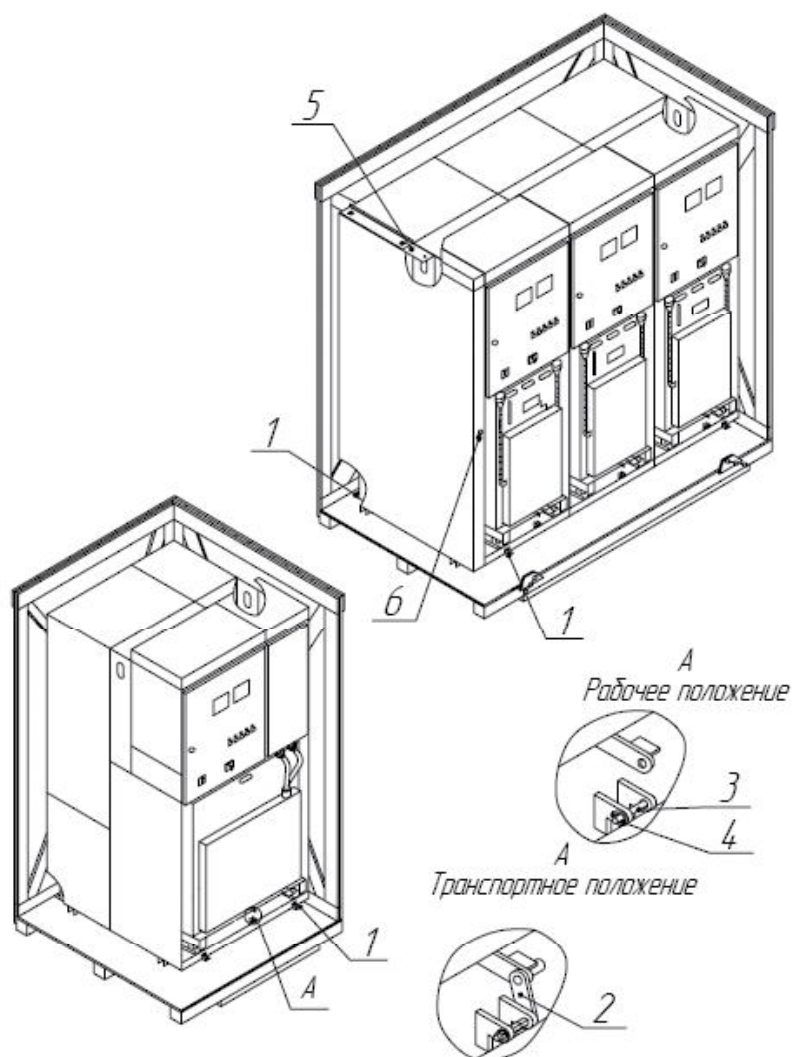
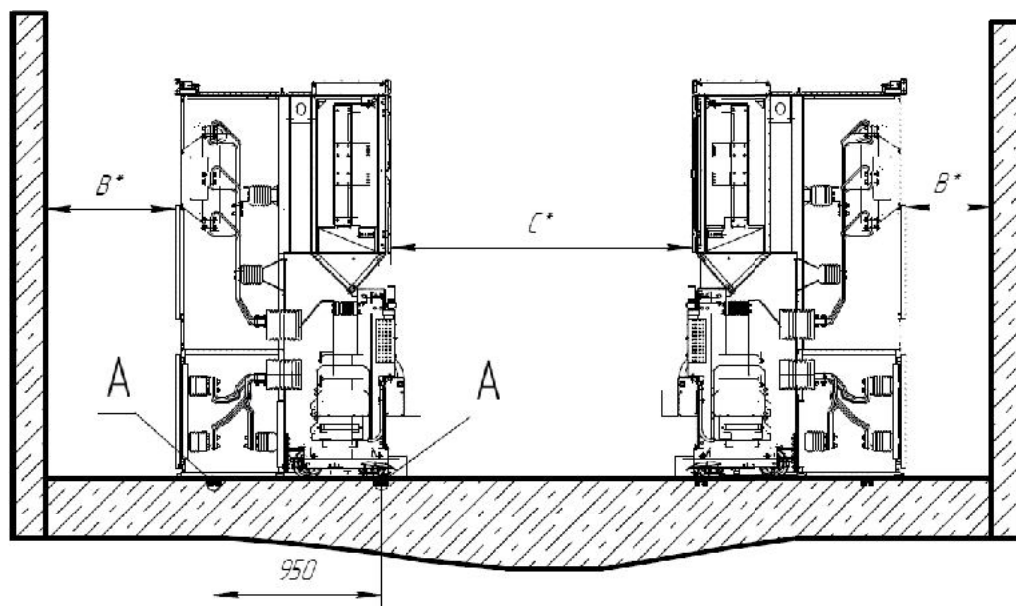
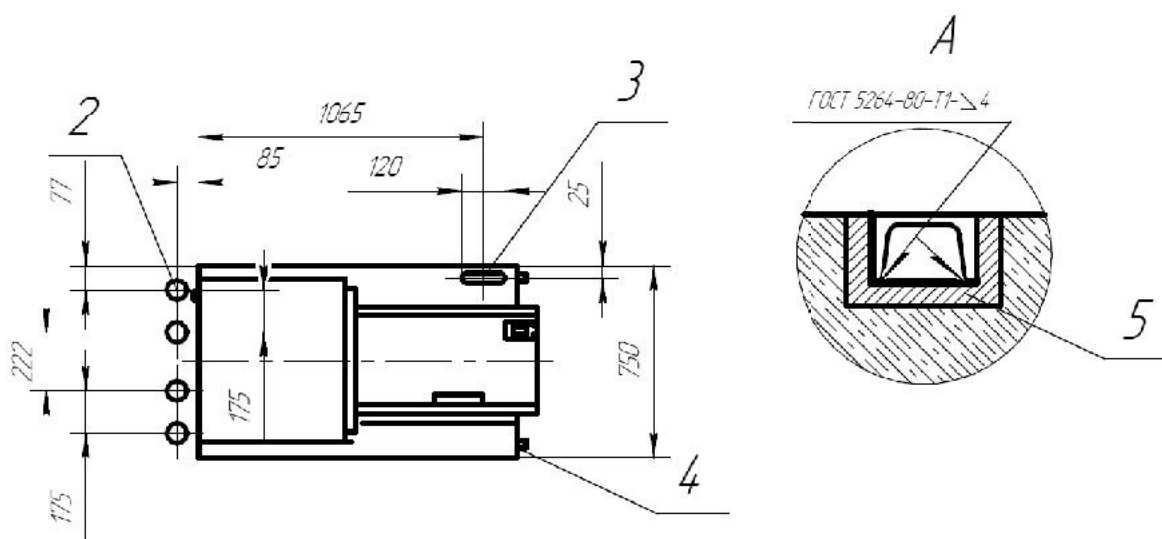


Рисунок 26. Транспортный блок КРУ

1. Уголок раскрепления; 2. Рычаг транспортного крепления выкатной тележки; 3. Ось; 4. Шайба-замок; 5. Крышка;
6. Съемная рукоятка привода заземляющего разъединителя.



*Отверстия в полу для ввода контрольных
и силовых кабелей*



*Отверстия в полу для ввода контрольных
и силовых кабелей (Варианты)*

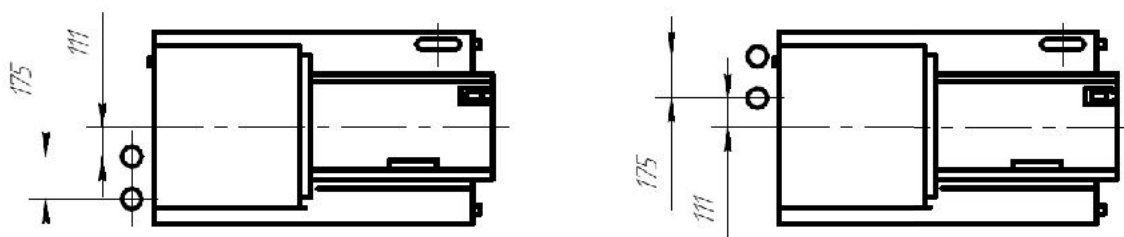


Рисунок 27. Установка КРУ на фундамент

1. Швеллер (не менее №8); 2. Отверстия для ввода силового кабеля; 3. Отверстия для Ввода контрольного кабеля;

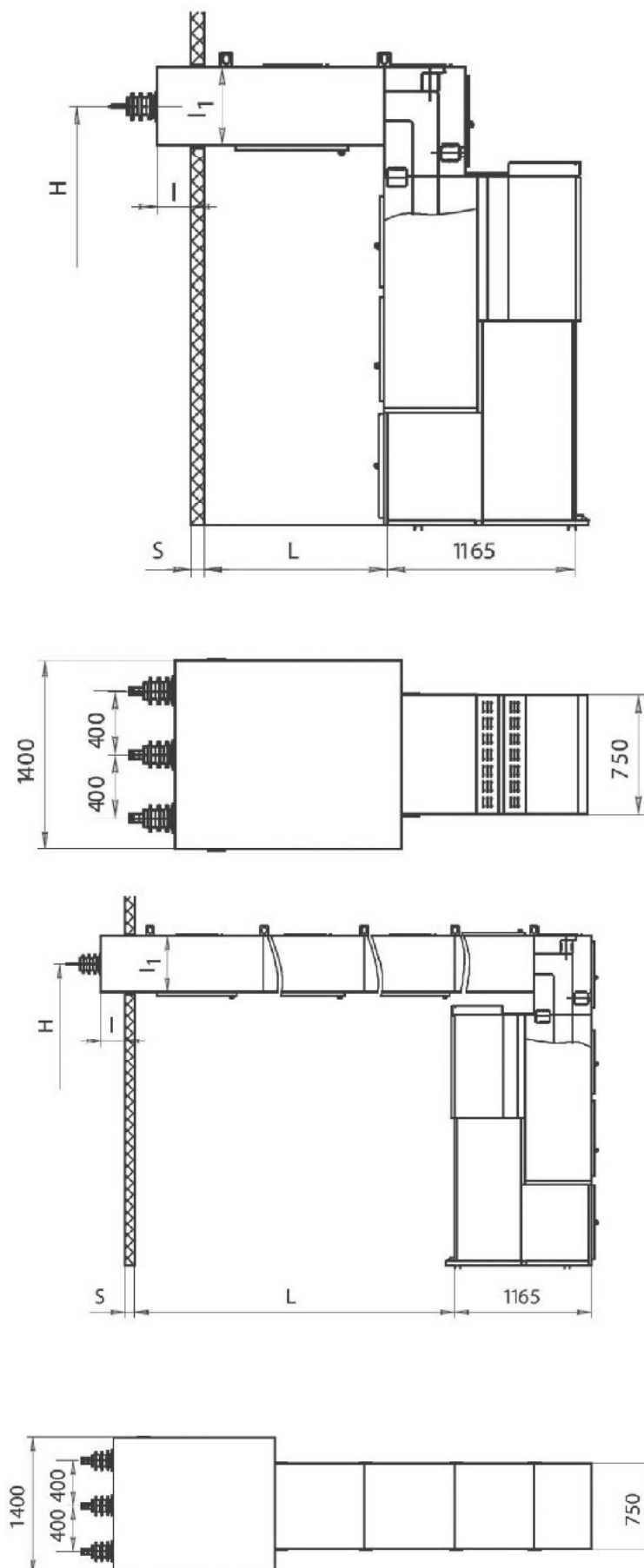


Рисунок 28. Шинные вводы ближнего и дальнего рядов

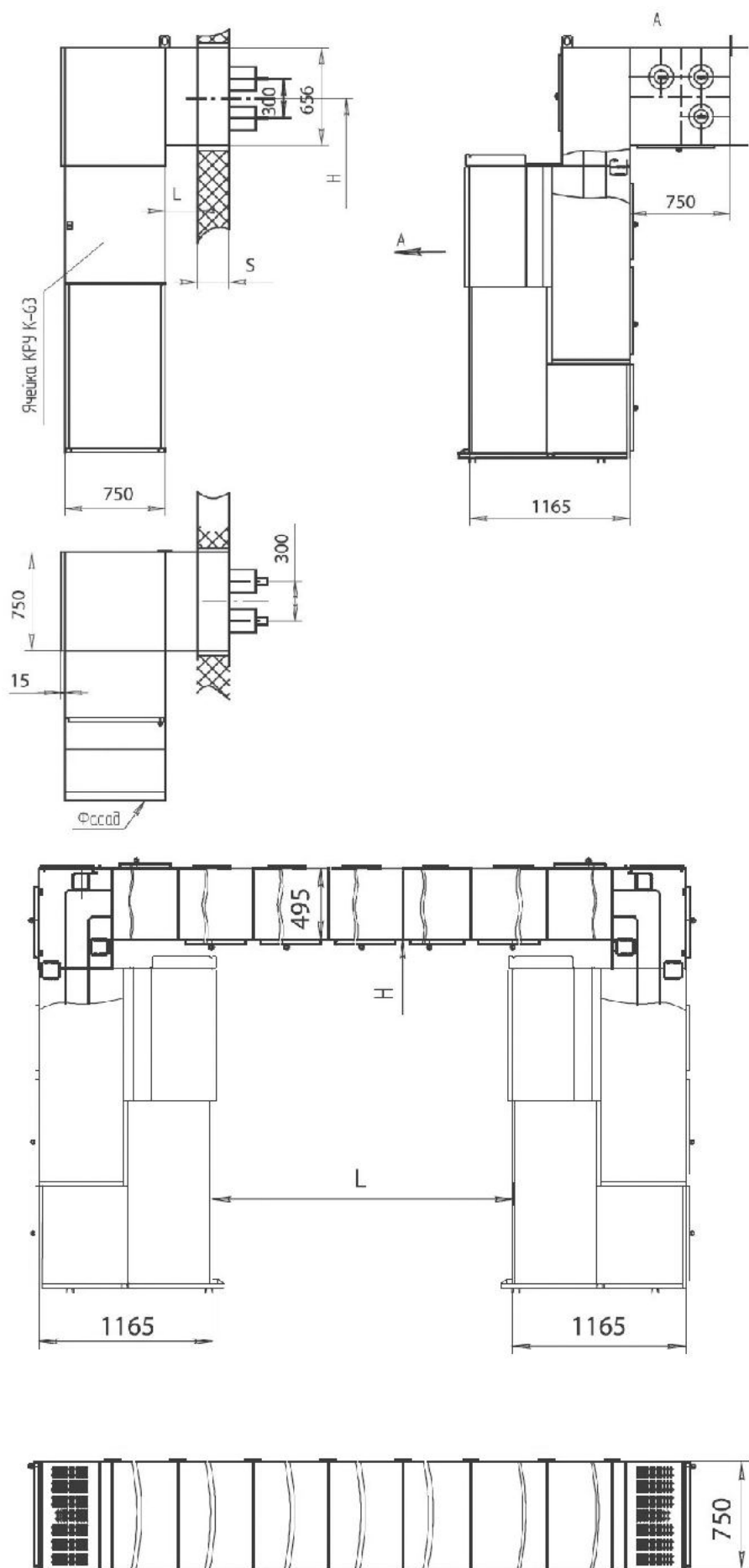


Рисунок 29. Шинный мост

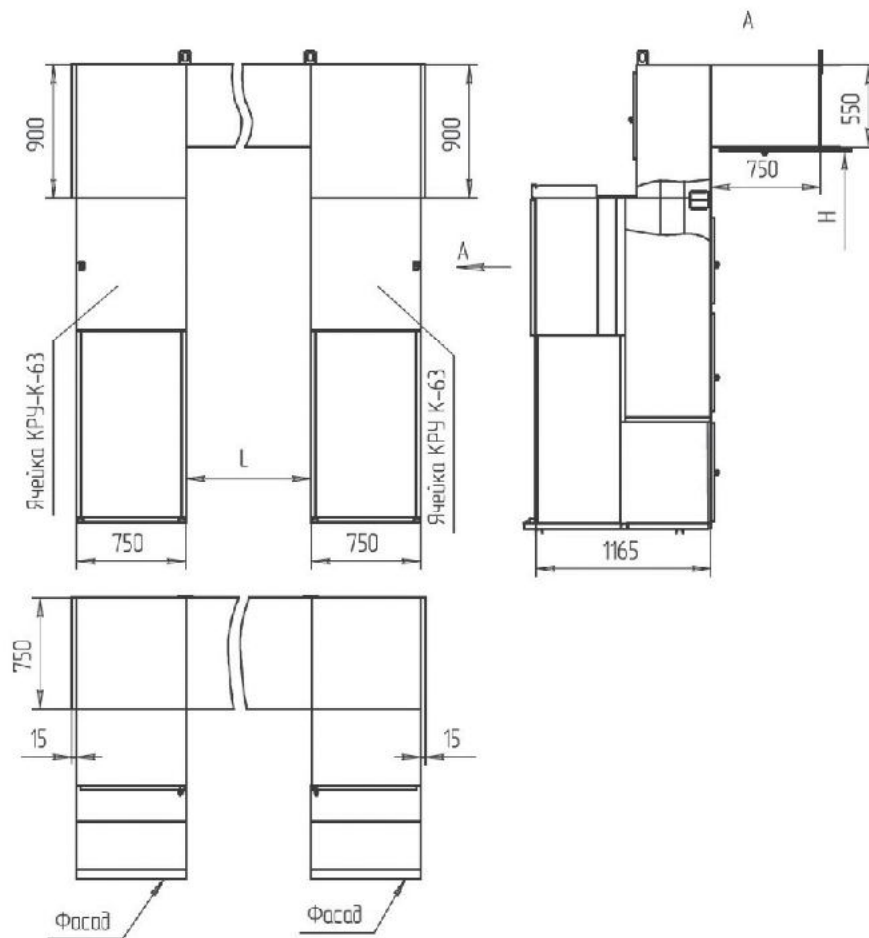


Рисунок 30. Шинная перемычка

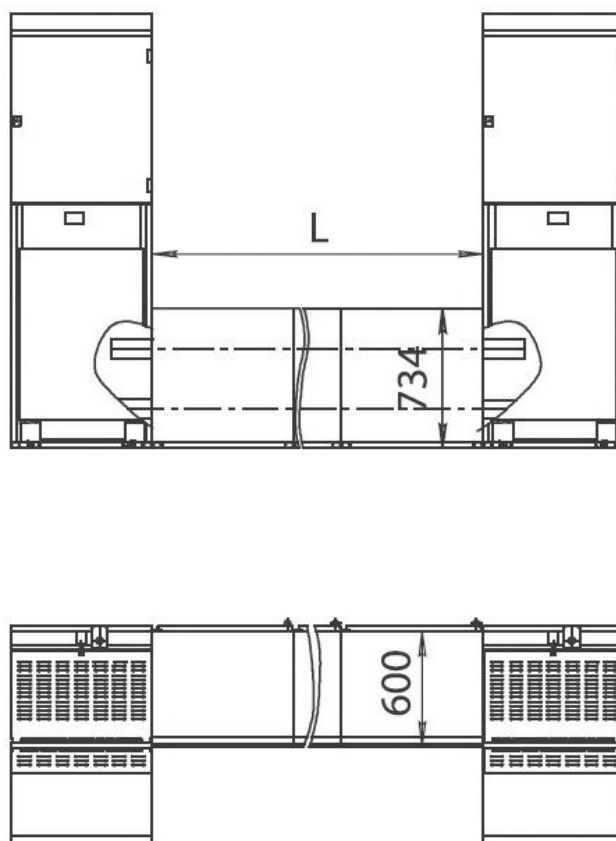


Рисунок 31. Шинная вставка по сборным шинам

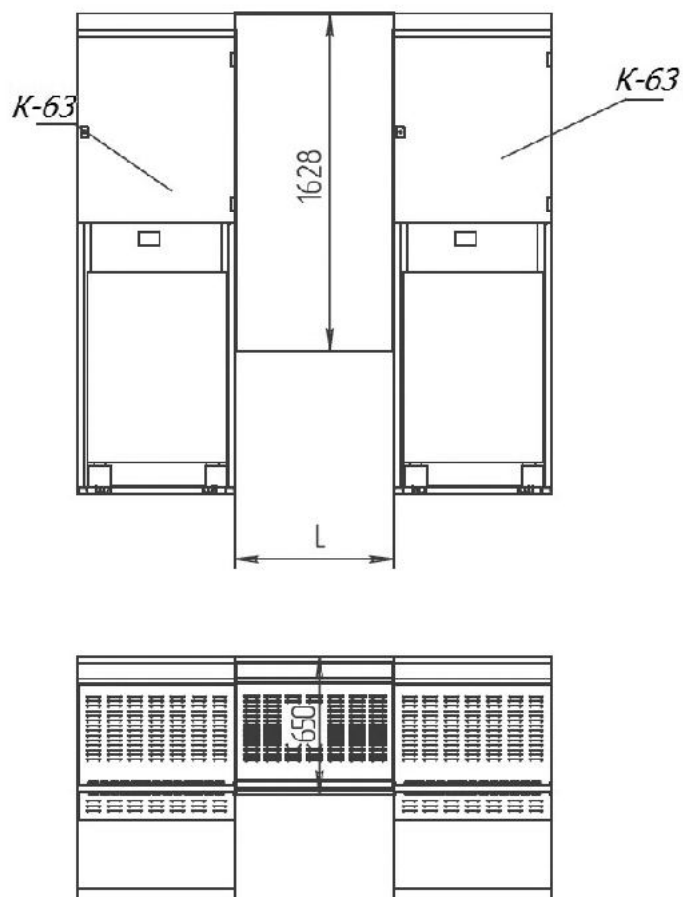


Рисунок 32. Шинная вставка по секционному выключателю

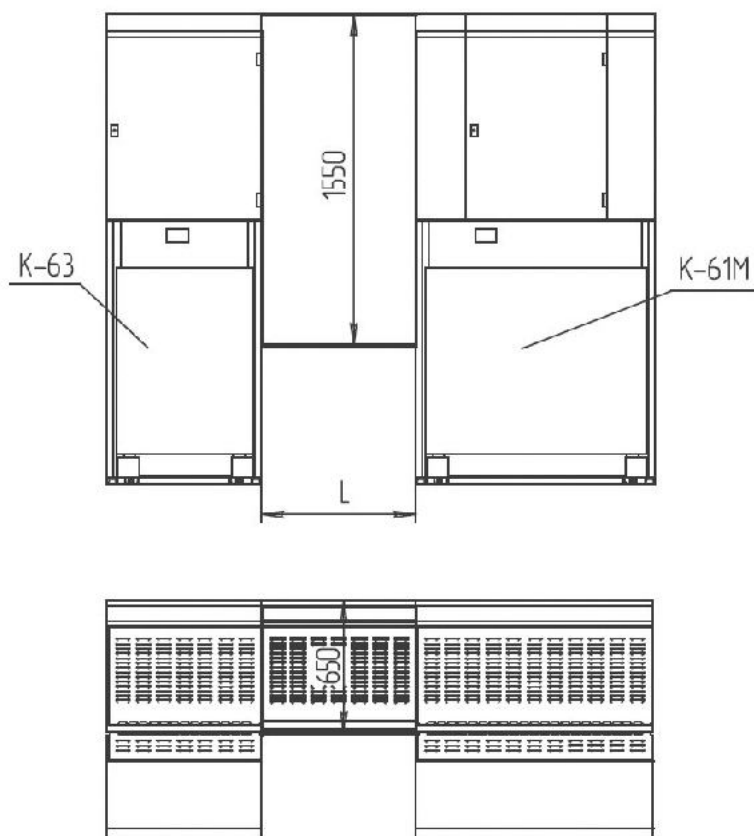


Рисунок 33. Шинная вставка стыковки шкафа шинного ввода и шкафа ТН

№ п/п		Система управления															
№ п/п		Система управления															
1	Модель двигателя																
2	Модель																
3	Конструкция двигателя																
4	Материал двигателя																
5	Материал двигателя																
6	Материал двигателя																
7	Тип двигателя																
8	Материал двигателя																
9	Материал двигателя																
10	Материал двигателя																
11	Материал двигателя																
12	Материал двигателя																
13	Материал двигателя																
14	Материал двигателя																
15	Материал двигателя																
16	Материал двигателя																
17	Материал двигателя																
18	Материал двигателя																
19	Материал двигателя																
20	Материал двигателя																
21	Материал двигателя																
22	Материал двигателя																
23	Материал двигателя																
24	Материал двигателя																
25	Материал двигателя																
26	Материал двигателя																
27	Материал двигателя																
28	Материал двигателя																
29	Материал двигателя																
30	Материал двигателя																
31	Материал двигателя																
32	Материал двигателя																
33	Материал двигателя																
34	Материал двигателя																
35	Материал двигателя																
36	Материал двигателя																
37	Материал двигателя																
38	Материал двигателя																
39	Материал двигателя																
40	Материал двигателя																
41	Материал двигателя																
42	Материал двигателя																
43	Материал двигателя																
44	Материал двигателя																
45	Материал двигателя																
46	Материал двигателя																
47	Материал двигателя																
48	Материал двигателя																
49	Материал двигателя																
50	Материал двигателя																
51	Материал двигателя																

Типовой опросный лист на К-63