



КРУ «ВОЛГА»

КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО 6(10) кВ

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Надежность, безопасность..... 2

Удобство эксплуатации, экономическая эффективность..... 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры, структура условных обозначений 4

Типы ячеек, варианты исполнения 5

Обзор типов ячеек..... 6

Ячейка вводной и отходящей линий типа ВЛ 1, 2, 3..... 6

Ячейка секционного выключателя типа СВ 1, 2, 3..... 7

Ячейка секционного разъединителя типа СР 1, 2, 3 8

Ячейка измерительного трансформатора напряжения
с заземлителем сборных шин типа ТН 9

Ячейка собственных нужд РУ типа ТС.....10

Шинный мост типа ШМ 1, 2, 3.....11

Шинный ввод типа ШВ 1, 211

КОНСТРУКЦИЯ

Пример конструктивного исполнения12

Схема стандартной компоновки13

Отсек выкатного элемента14

Выкатные элементы15

Отсек цепей вторичной коммутации.....16

Отсек кабельных присоединений.....17

Отсек сборных шин.....18

Блокировки19

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вакуумные силовые выключатели20

Основные типы выключателей20

Технические характеристики
вакуумного выключателя VF1221

Заземляющий разъединитель ЗРФ22

Измерительные трансформаторы тока.....23

Релейная защита и автоматика, дуговая защита.....24

Счетчики электроэнергии, система телемеханики25

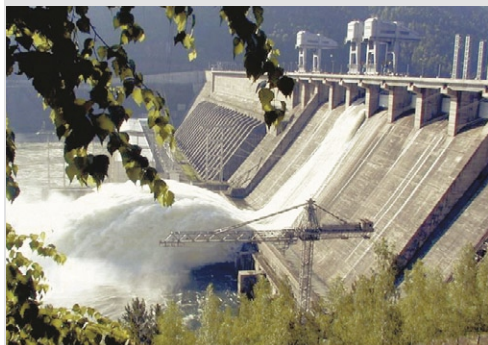
ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Монтаж.....26

Установочные размеры27

Обслуживание, сервис, сертификаты, гарантии.....28

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Комплектное распределительное устройство КРУ «Волга» предназначено для распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 6 (10) кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

Корпус КРУ «Волга» выполнен из оцинкованной стали, разделен на отсеки заземленными металлическими перегородками и имеет повышенную механическую прочность.

КРУ «Волга» оснащено кассетными выкатными элементами, силовым вакуумным выключателем, системой сборных шин с воздушной изоляцией.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

КРУ «Волга» применяется как на первичном, так и на вторичном уровнях распределения электроэнергии. Ячейки КРУ используются генерирующими и сетевыми компаниями, а также в электрохозяйстве промышленных предприятий и на объектах инфраструктуры.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРУ «Волга» предназначено для установки внутри помещений при следующих условиях окружающей среды:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
 - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +40 °С;
 - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже -25 °С;
 - относительная влажность воздуха не более 80% при температуре +15 °С.
- Тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержит токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металл;

КРУ «Волга» соответствует требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75 и технических условий ТУ 3414-038-45567980-2009.



ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ



При разработке КРУ «Волга» учитывались самые современные тенденции в мировом КРУ-строении. Особое внимание было уделено обеспечению высокого уровня надежности оборудования, безопасности, удобству эксплуатации и экономической эффективности конструкторских и технологических решений.

ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

- Металлический корпус выполнен из коррозионно-устойчивой оцинкованной стали, выдерживает воздействие избыточного давления при внутренних дуговых коротких замыканиях.
- Функциональные отсеки (выкатного элемента, кабельных присоединений, сборных шин и цепей вторичной коммутации) разделены металлическими перегородками.
- Для каждого высоковольтного отсека предусмотрены отдельные клапаны сброса избыточного давления при внутренних дуговых коротких замыканиях.
- Прокладка цепей вторичной коммутации в высоковольтных отсеках выполнена в металлических кабель-каналах.
- Отсеки сборных шин соседних ячеек разделены металлическими перегородками с проходными изоляторами.
- Применены высоконадежные коммутационные аппараты: вакуумные силовые выключатели и заземляющие разъединители.
- Каждая ячейка проходит заводские приемосдаточные испытания в соответствии с ГОСТ 14693-90.

ВЫСОКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Порядок доступа в высоковольтные отсеки определяется блокировками.
- Металлические шторы закрывают доступ к неподвижным силовым контактам в контрольном или сервисном положении выкатного элемента.
- Дугостойкие двери закрываются многоточечным замком.
- Наглядная активная мнемосхема однозначно показывает положение коммутационных аппаратов главной цепи.
- Все оперативные переключения главных цепей возможны только при закрытых дверях в высоковольтные отсеки.
- Система встроенных механических блокировок предупреждает неправильные действия обслуживающего персонала.
- Все блокировки выполнены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4 и ПУЭ.
- Защита персонала от воздействия короткого замыкания обеспечена системой независимых клапанов сброса давления, расположенных на крыше ячейки.
- Конденсаторные делители напряжения позволяют контролировать наличие (отсутствие) напряжения и выполнять фазировку кабеля на низком напряжении.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- В отсеке выкатного элемента реализована возможность без снятия напряжения со сборных шин выполнять регламентные работы с выключателем и проводить высоковольтные испытания кабелей.
- Отсек кабельных присоединений выполнен за отдельной дверью. Благодаря фронтальному размещению присоединительных шин и высокой точке подключения, обеспечиваются наиболее комфортные условия для монтажа и обслуживания кабельных присоединений.
- Реализована возможность технического обслуживания и оперативных переключений с передней стороны ячейки.
- Вакуумные силовые выключатели не требуют обслуживания.
- Трансформаторы тока имеют длинные выводы и не требуют периодического контроля и затяжки винтов вторичных токовых цепей в высоковольтном отсеке. Работа с токовыми цепями производится только в релейном отсеке.
- Наличие напряжения на кабеле контролируется с помощью стационарных указателей напряжения.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

- Возможность применения комплектующих российского производства обеспечивает оптимальное соотношение цена–качество.
- Комбинирование отдельных модулей позволяет реализовать широкую линейку модификаций ячеек КРУ.
- Изготовление модулей на независимых друг от друга технологических линиях снижает время и стоимость производства КРУ.
- Модульная конструкция обеспечивает быструю замену комплектующих, что сокращает время на профилактическое обслуживание и ремонт в аварийных ситуациях.
- Возможность селективного отключения в случае возникновения внутренней дуги обеспечивает минимальные потери в аварийных ситуациях.
- Наличие алюминиевого покрытия металлоконструкции исключает процесс ржавления и необходимость периодического подкрашивания элементов конструкции.
- Малые габаритные размеры по фронту способствуют эффективному использованию внутреннего пространства помещений вновь вводимых РУ, позволяют модернизировать существующие РУ без увеличения занимаемых площадей.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток, А:	
– главных цепей КРУ	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
– сборных шин	1600; 2500; 3150
Номинальный ток трансформаторов тока, А	200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000
Номинальный ток отключения силового выключателя, кА	20; 25; 31,5
Ток термической стойкости, кА	20; 25; 31,5
Длительность протекания тока термической стойкости, с:	
– главных токоведущих цепей	3
– цепей заземления	1
Ток электродинамической стойкости, кА	51; 64; 81
Номинальные напряжения цепей управления и сигнализации, В:	
– при постоянном токе	110; 220
– при переменном токе	100; 220
– цепей освещения	24
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее:	
– главных токоведущих цепей	1000
– цепей управления и вспомогательных цепей	1
Срок службы до списания, лет, не менее	25
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP31

СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЯЧЕЕК КРУ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПЫ ЯЧЕЕК, ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

КРУ «Волга» разработано для универсального применения и может быть одностороннего и двухстороннего обслуживания.

В зависимости от номинального тока ячейки выпускаются в трех габаритных исполнениях по ширине. Данные о назначении и составе ячеек различных типов содержатся в соответствующих таблицах раздела.

Принцип модульного построения дает возможность реализовать требуемую конфигурацию КРУ с сохранением высокой степени унификации базовой конструкции.

Функция	Ввод / отходящая линия	Секционный выключатель	Секционный разъединитель	Измерительная	Собственных нужд	Шинный мост	Шинный ввод
Тип ячейки	ВЛ 1, 2, 3	СВ 1, 2, 3	СР 1, 2, 3	ТН	ТС	ШМ 1, 2, 3	ШВ 1, 2
Оборудование, устанавливаемое на выкатной элемент	Силовой вакуумный выключатель	Силовой вакуумный выключатель	Токоведущая перемычка	Панель с измерительными трансформаторами напряжения	Панель с предохра- нителями		

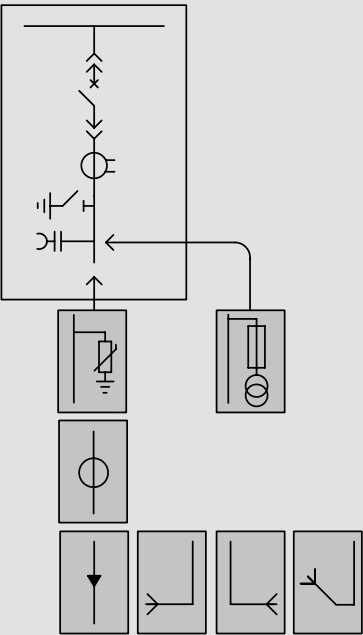
Варианты исполнения ячеек



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ ЯЧЕЕК

ЯЧЕЙКА ВВОДНОЙ И ОТХОДЯЩЕЙ ЛИНИЙ ТИПА ВЛ 1, 2, 3



Дополнительные опции

-  Ограничитель перенапряжения
-  Трансформатор тока нулевой последовательности
-  Кабельное присоединение
-  Выход шин налево
-  Выход шин направо
-  Выход шин сзади
-  Трансформатор напряжения

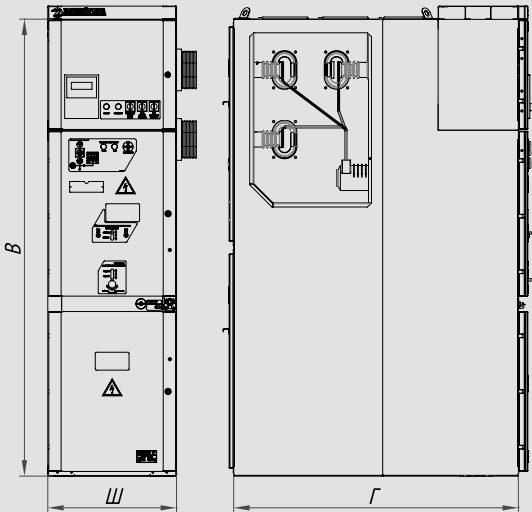
Тип ячейки		ВЛ 1			ВЛ 2			ВЛ 3		
Номинальное рабочее напряжение, кВ		6; 10								
Номинальный ток отключения, кА		20	25	31,5	20	25	31,5	20	25	31,5
Тип выключателя	Номиналь- ный ток, А									
VF12 «ПО Элтехника»	630	•	•	•						
	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000					•	•			
	2500								•	•
	3150									•
SION	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	2000					•	•			
	2500								•	•
	3150									•
EVOLIS	630		•	•						
	1250		•	•						
	2500					•	•		•	•
SHELL	1000			•						
	1600						•			
	2000						•			
VD4	630	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000				•	•	•			
	2500							•	•	•

Габаритные размеры, мм

	ВЛ 1	ВЛ 2	ВЛ 3
В	2300	2300	2300
Ш	650	800	1000
Г	1430	1430	1430

Масса, кг

700	850	1000
-----	-----	------

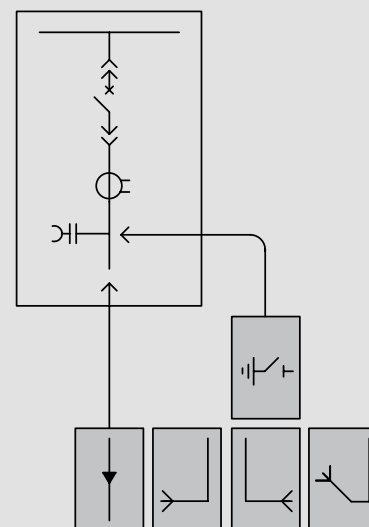


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

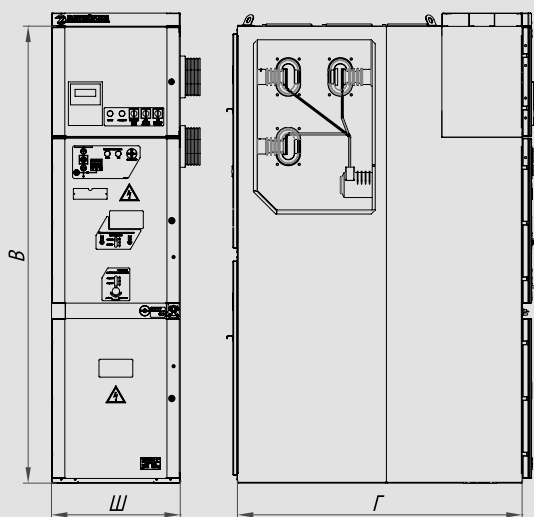
ОБЗОР ТИПОВ ЯЧЕЕК

ЯЧЕЙКА СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ТИПА СВ 1, 2, 3

Тип ячейки		СВ 1			СВ 2			СВ 3		
Номинальное рабочее напряжение, кВ		6; 10								
Номинальный ток отключения, кА		20	25	31,5	20	25	31,5	20	25	31,5
Тип выключателя	Номиналь- ный ток, А									
VF12 «ПО Элтехника»	630	•	•	•						
	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000					•	•			
	2500								•	•
	3150									•
SION	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	2000					•	•			
	2500								•	•
	3150									•
EVOLIS	630		•	•						
	1250		•	•						
	2500					•	•		•	•
SHELL	1000			•						
	1600						•			
	2000						•			
VD4	630	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000				•	•	•			
	2500							•	•	•



Дополнительные опции

Заземляющий
разъединительКабельное
присоединениеВыход шин
налевоВыход шин
направоВыход шин
сзади

Габаритные размеры, мм

	СВ 1	СВ 2	СВ 3
В	2300	2300	2300
Ш	650	800	1000
Г	1430	1430	1430

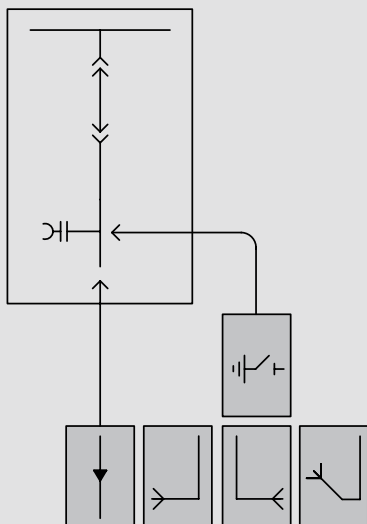
Масса, кг

650	800	950
-----	-----	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ ЯЧЕЕК

ЯЧЕЙКА СЕКЦИОННОГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ ТИПА СР 1, 2, 3



Дополнительные опции

-  Заземляющий разъединитель
-  Кабельное присоединение
-  Выход шин налево
-  Выход шин направо
-  Выход шин сзади

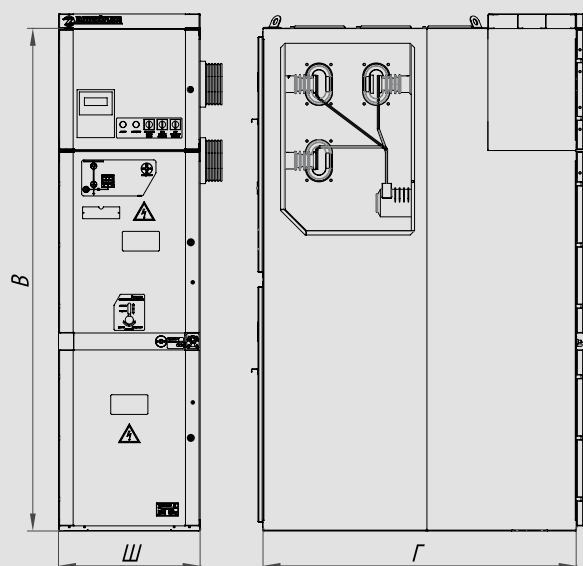
Тип ячейки	СР 1	СР 2	СР 3
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10		
Ток термической стойкости сборных шин, 3 с, кА	31,5		
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•

Габаритные размеры, мм

	СР 1	СР 2	СР 3
В	2300	2300	2300
Ш	650	800	1000
Г	1430	1430	1430

Масса, кг

550	700	850
-----	-----	-----

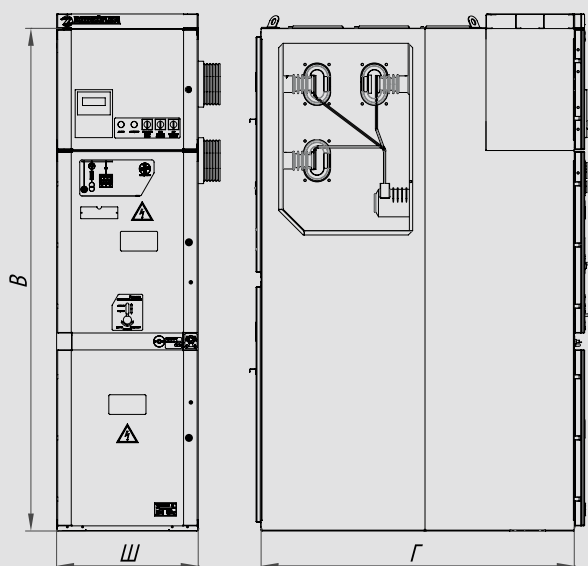
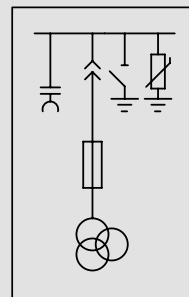


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ ЯЧЕЕК

ЯЧЕЙКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ С ЗАЗЕМЛИТЕЛЕМ СБОРНЫХ ШИН ТИПА ТН

Тип ячейки	ТН
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10
Ток термической стойкости сборных шин, 3 с, кА	31,5
Номинальный ток сборных шин, А:	
1600	•
2500	•
3150	•



Габаритные размеры, мм

	ТН
В	2300
Ш	650
Г	1430

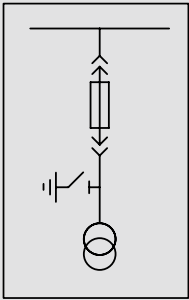
Масса, кг

650

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ ЯЧЕЕК

ЯЧЕЙКА СОБСТВЕННЫХ НУЖД РУ ТИПА ТС

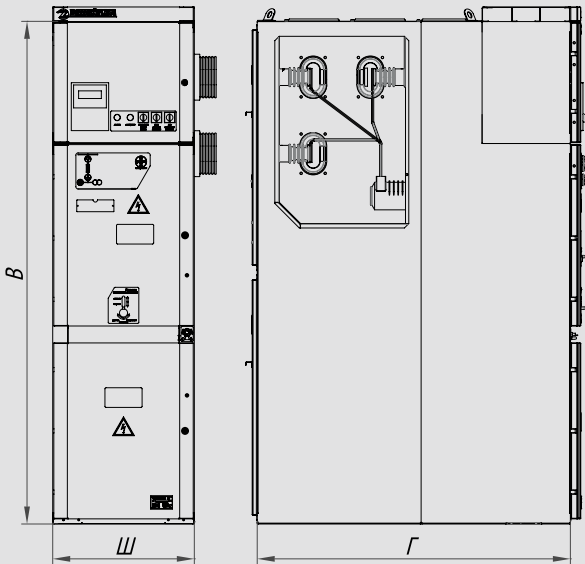


Тип ячейки	ТС
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10
Ток термической стойкости сборных шин, 3 с, кА	31,5
Номинальный ток сборных шин, А:	
1600	•
2500	•
3150	•
Номинальная мощность трансформатора, кВА	25; 40

Габаритные размеры, мм

В	2300
Ш	650
Г	1430

Масса, кг	800
-----------	-----

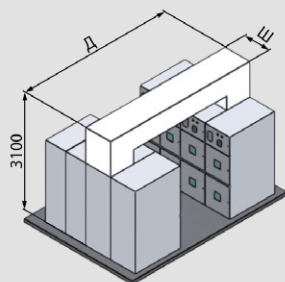


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

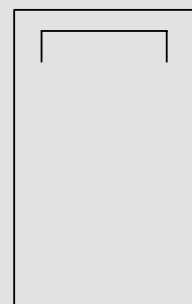
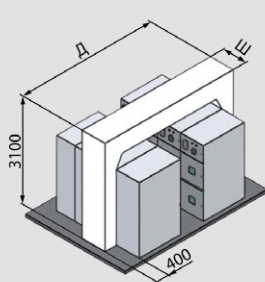
ОБЗОР ТИПОВ ЯЧЕЕК

ШИННЫЙ МОСТ ТИПА ШМ 1, 2, 3

Шинный мост односекционного РУ



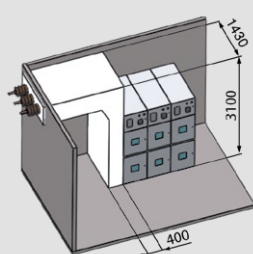
Шинный мост двухсекционного РУ



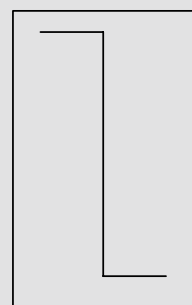
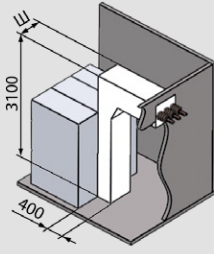
Тип шинного моста	ШМ 1	ШМ 2	ШМ 3
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•
Габаритные размеры, мм:			
Ш	650	800	1000
Д (определяется проектом)	≥ 4900	≥ 4900	≥ 4900

ШИННЫЙ ВВОД ТИПА ШВ 1, 2

Шинный ввод (с боковой стороны КРУ)



Шинный ввод (с задней стороны КРУ)

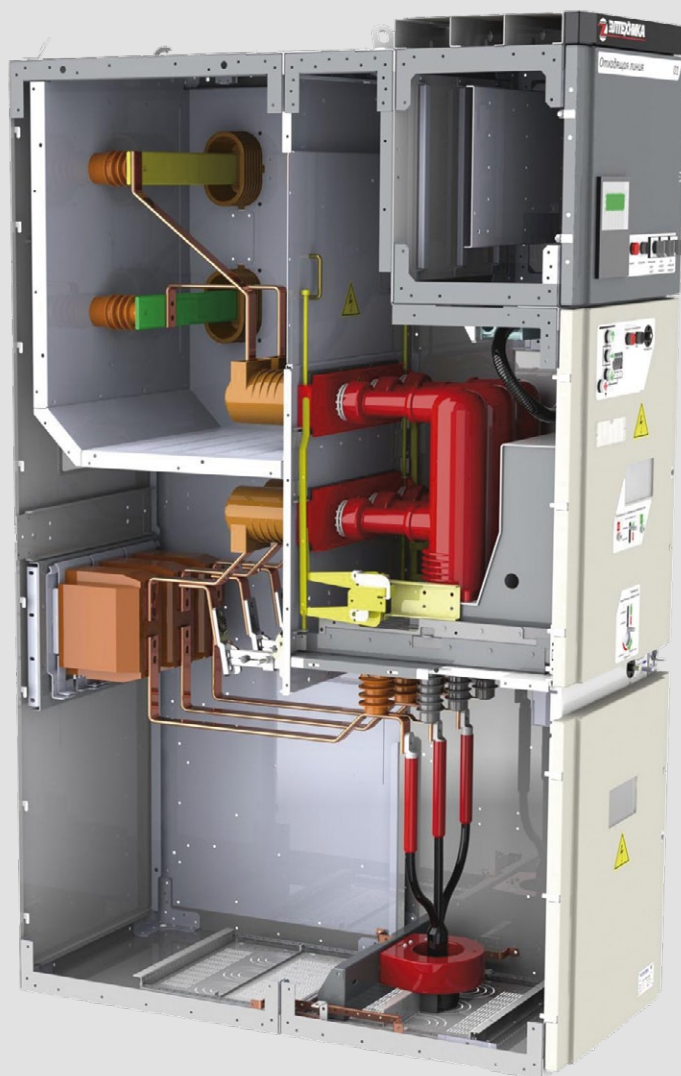


Тип шинного ввода	ШВ 1	ШВ 2	ШВ 3
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•
Габаритные размеры, мм:			
Ш (определяется проектом)	650	800	1000

КОНСТРУКЦИЯ

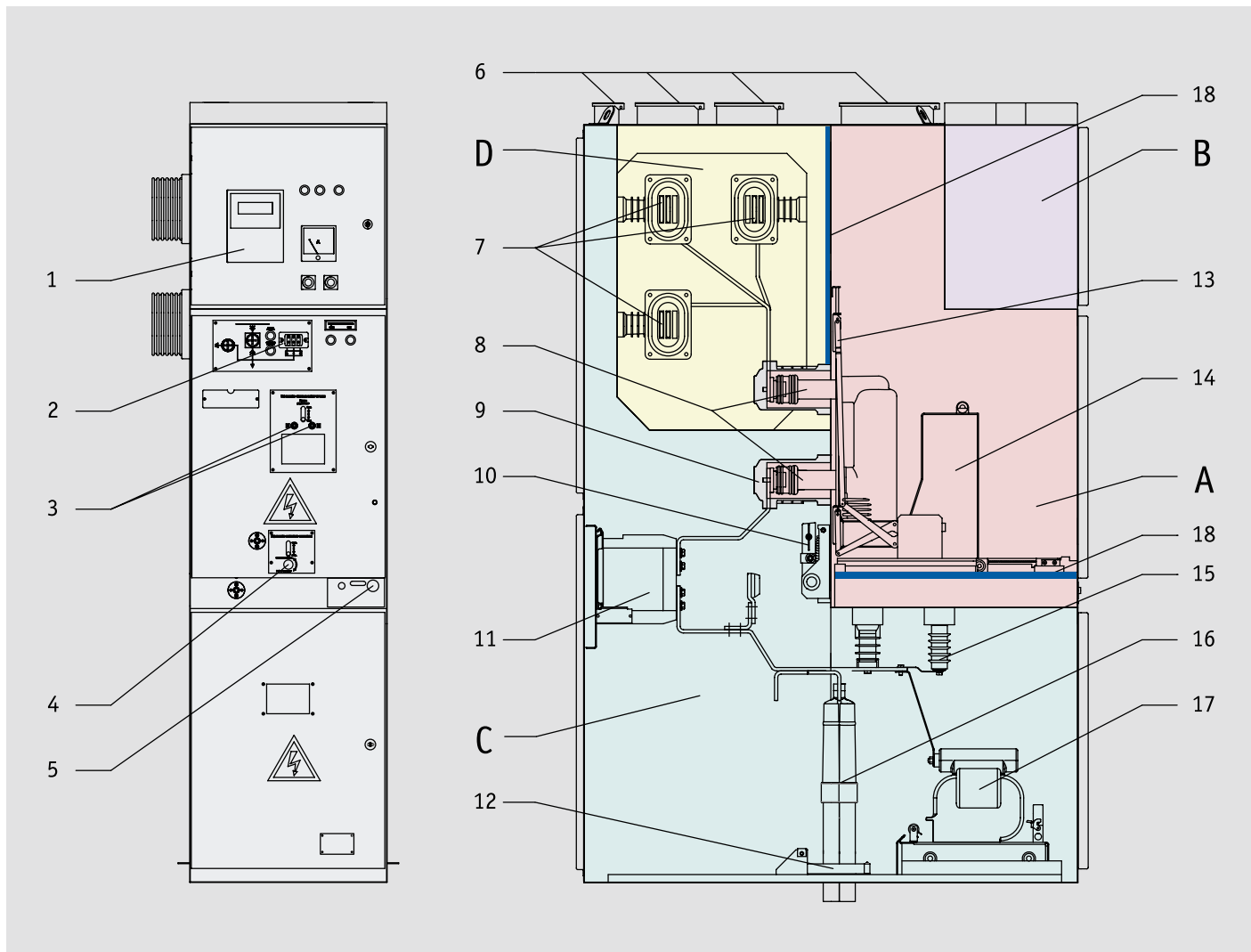
ПРИМЕР КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

КРУ «Волга» представляет собой металлоконструкцию, состоящую из 4 изолированных отсеков: выкатного элемента, кабельных присоединений, сборных шин и цепей вторичной коммутации.



КОНСТРУКЦИЯ

СХЕМА СТАНДАРТНОЙ КОМПОНОВКИ



A	Отсек выкатного элемента
B	Отсек цепей вторичной коммутации
C	Отсек кабельных присоединений
D	Отсек сборных шин

- 1 – блок релейной защиты;
- 2 – ёмкостный индикатор контроля наличия напряжения для отходящей кабельной линии и сборной шины;
- 3 – привод ручного оперирования силовым выключателем «ВКЛ/ОТКЛ»;
- 4 – привод тележки выкатного элемента;
- 5 – индикатор положения и привод заземлителя с возможностью включения на ток КЗ;
- 6 – клапаны сброса давления;
- 7 – сборные шины;
- 8 – контактная система;
- 9 – проходные изоляторы;
- 10 – заземлитель с возможностью включения на ток КЗ;
- 11 – измерительные трансформаторы тока;
- 12 – трансформатор тока нулевой последовательности;
- 13 – шторочный механизм;
- 14 – выкатной элемент;
- 15 – ограничители перенапряжений;
- 16 – кабельное присоединение;
- 17 – измерительные трансформаторы напряжения;
- 18 – съемные перегородки.

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА

Отсек выкатного элемента представляет собой металлический корпус с дверью на лицевой стороне, которая закрывается многоточечным замком. Дугостойкая конструкция двери препятствует выбросу продуктов горения дуги при КЗ. Сброс избыточного давления производится через клапан, расположенный в верхней части отсека.

На задней стенке отсека установлены шесть проходных изоляторов с внутренними неподвижными стержневыми контактами.

Снаружи отсека, непосредственно под проходными изоляторами, расположен заземляющий разъединитель.

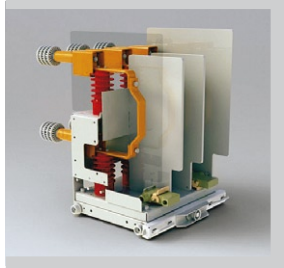
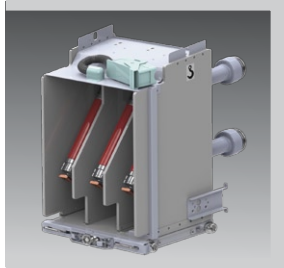
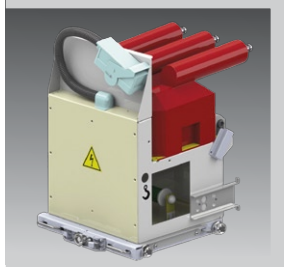
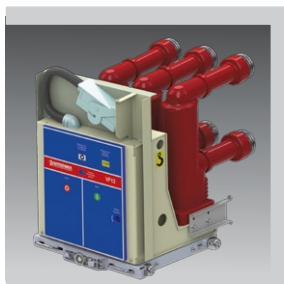
Шторки шторочного механизма изготовлены из оцинкованной стали. Они автоматически закрывают доступ к неподвижным контактам, перемещаясь в вертикальном направлении под воздействием системы рычагов при перемещении выкатного элемента из рабочего положения в контрольное. Для безопасного обслуживания КРУ шторки могут закрываться навесным замком.

В отсеке предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открыть дверь, пока выкатной элемент не будет выведен в контрольное положение.



КОНСТРУКЦИЯ

ВЫКАТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



КРУ «Волга» может оснащаться всеми типами выкатных элементов, необходимых для эксплуатации и технического обслуживания.

Выкатной элемент представляет собой тележку, на которой, в зависимости от схемы ячейки, может быть установлено различное оборудование:

- силовой вакуумный выключатель;
- панель с трансформаторами напряжения;
- панель с предохранителями;
- токоведущая перемычка;
- выводы для испытания кабелей повышенным напряжением.

Тележка состоит из двух частей – неподвижной, зафиксированной относительно корпуса модуля, и подвижной, на которой установлено рабочее оборудование. Перемещение подвижной части тележки осуществляется приводом с червячным механизмом. Привод расположен максимально близко к контактной системе, аппарат перемещается по направляющим, что в целом исключает перекосы при стыковке контактной системы.

Выкатные элементы могут занимать следующие фиксированные положения:

- рабочее, при котором главные и вспомогательные цепи замкнуты;
- контрольное, при котором главные цепи разомкнуты, а вспомогательные цепи замкнуты;
- сервисное, при котором главные и вспомогательные цепи разомкнуты, а выкатной элемент находится вне корпуса КРУ. Установка, извлечение и перемещение выкатного элемента в ремонтном положении производится на специальной сервисной тележке, входящей в комплект поставки КРУ.

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК ЦЕПЕЙ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ

Габариты отсека цепей вторичной коммутации (ширина 650, 800, 1000 мм; высота 550 мм; глубина 400 мм) позволяют применять различные цифровые устройства релейной защиты, управления и автоматики, приборы контроля и учета электроэнергии, цифровые преобразователи, оптоволоконные устройства дуговой защиты, клеммные ряды и другую аппаратуру цепей вторичной коммутации.

На двери отсека устанавливаются:

- ключи управления;
- сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит;
- электроизмерительные приборы;
- блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами релейной защиты.

Реле, клеммные соединения, автоматические выключатели, низковольтные предохранители и другие устройства крепятся на DIN-рейках, что облегчает монтаж и замену этих элементов. Между собой элементы низковольтного оборудования соединяются многожильными проводами (жгутами), прокладываемыми в защитном коробе межкамерных соединений, расположенном непосредственно на крыше модуля.

Для защиты от воздействия внешней среды в отсеке устанавливается антиконденсатный нагревательный элемент с автоматическим управлением от термостата.

Для удобства технического обслуживания в отсеке предусмотрено светодиодное освещение.



КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ



В отсеке кабельных присоединений размещаются трансформаторы тока нулевой последовательности, ограничители перенапряжений, опорные изоляторы со встроенными конденсаторными делителями, нагревательный элемент и как опция трансформаторы напряжения на выдвижной тележке. В задней части отсека устанавливается панель с трансформаторами тока с длинными выводами. Задняя стенка отсека – съемная, состоит из двух панелей – верхней и нижней.

С лицевой стороны отсека находится дугостойкая дверь, закрывающаяся на многоточечный замок.

Избыточное давление газов, возникающих при дуговом КЗ, сбрасывается через клапан, расположенный в верхней части КРУ.

При двухстороннем обслуживании кабель подключается в задней части ячейки на высоте 750 мм. При одностороннем обслуживании кабель подключается с фасадной стороны ячейки. Высота точки подключения кабеля – 700 мм.

Отсек рассчитан на подключение до трех трехжильных кабелей с сечением жилы до 240 мм² или шести одножильных кабелей с сечением жилы до 630 мм².

В отсеке предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открыть дверь, пока заземлитель не будет переведен во включенное положение.

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

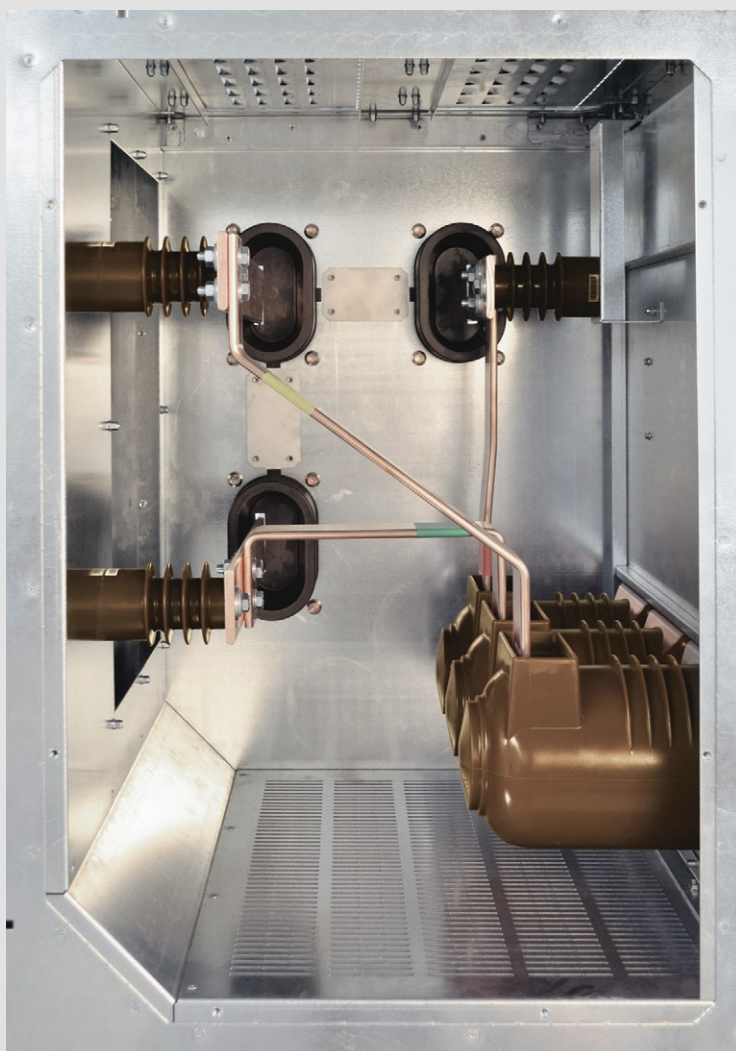
В отсеке размещается система сборных шин распределительного устройства. Сборные шины изготавливаются из бескислородной меди, которая не окисляется в течение всего срока службы КРУ. Для уменьшения напряженности поля шины не имеют острых кромок, грани скруглены радиусом 5 мм.

Сборные шины на токи до 1600 А выполняются одной медной полосой сечением 10×80 мм, на токи до 2500 А – двумя, на токи до 3150 А – тремя полосами.

Комплект крепежных изделий, способ установки и момент затяжки болтовых соединений гарантируют постоянство контактного нажатия во всем диапазоне нагрева шины в рабочем и аварийном режиме.

Для локализации дуги в пределах одной ячейки сборные шины проходят через проходные изоляторы, установленные на стальной лист толщиной 2 мм.

Избыточное давление, возникающее при дуговом коротком замыкании, сбрасывается через клапан, расположенный в верхней части отсека.



КОНСТРУКЦИЯ

БЛОКИРОВКИ

ПЕРЕЧЕНЬ БЛОКИРОВОК И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В ячейках КРУ предусмотрена система механических и электрических блокировок, полностью соответствующая всем требованиям безопасности, предъявляемым ГОСТ 12.2.007.4 и другими нормативными документами, действующими в России и странах СНГ.

Блокировки по типу воздействия могут быть механическими и электрическими (с использованием блок-замков и цепей управления).

	Наименование блокировки	Тип	Объект блокировки
1	Блокировка перемещения тележки, находящейся в рабочем положении, при включенном силовом выключателе	Механическая	Выкатной элемент
2	Блокировка перемещения тележки, находящейся в контрольном положении, при включенном силовом выключателе	Механическая	
3	Блокировка перемещения тележки, находящейся в контрольном положении, при открытой двери модуля выкатного элемента	Механическая	
4	Блокировка перемещения тележки, находящейся в контрольном положении, при включенном заземляющем разъединителе	Механическая	
5	Блокировка перемещения тележки при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка *	Электрическая	
6	Блокировка оперирования выключателем при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении	Механическая, электрическая	Силовой выключатель
7	Блокировка включения заземляющего разъединителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения	Механическая	Заземляющий разъединитель
8	Блокировка отключения заземляющего разъединителя при открытой двери модуля кабельных присоединений **	Механическая	
9	Блокировка оперирования заземляющим разъединителем при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка *	Электрическая	
10	Блокировка открывания двери модуля выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения	Механическая	Дверь модуля выкатного элемента
11	Блокировка открывания двери модуля кабельных присоединений при отключенном заземляющем разъединителе **	Механическая	Дверь модуля кабельных присоединений

* Опция. При отсутствии оперативного тока блокировка снимается магнитным ключом.

** При необходимости блокировка может быть снята деблокирующим устройством.

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ВАКУУМНЫЕ СИЛОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

КРУ «Волга» может быть укомплектовано различными силовыми вакуумными выключателями, представленными на рынке: VF12, SION, EVOLIS, SHELL, VD4.

Оптимальным по соотношению цена–качество является вакуумный выключатель VF12.

Особенность конструкции VF12 состоит в заливке вакуумных дугогасительных камер эпоксидным компаундом, что повышает электрическую прочность полюсов выключателя и надежно защищает дугогасительные камеры от неблагоприятного воздействия окружающей среды: от ударов, пыли и влаги.

Выключатель оснащается пружинным приводом с мотор-редуктором и имеет возможность ручного оперирования.

Перед установкой в КРУ каждый аппарат проходит юстирование выводов на стенде-кондукторе, что позволяет гарантировать их полное соответствие неподвижной группе контактов, установленной в отсеке выкатного элемента.



VF12 («ПО Элтехника»)



EVOLIS



SION



SHELL



VD4

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ВАКУУМНЫЕ СИЛОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ VF12



Выключатель VF12 оснащен пружинным приводом с механическим накоплением энергии. Привод может быть взведен вручную или с помощью двигателя с редуктором.

VF12 можно отключить и включить вручную с помощью кнопок, расположенных на передней стороне привода, или дистанционно с помощью отключающих и включающих электромагнитов.

Привод выключателя обладает высокой механической надежностью и низким энергопотреблением.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток, А	630, 800, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150
Наибольший ток отключения, кА	20, 25, 31,5
Нормированные параметры сквозных токов короткого замыкания:	
– ток электродинамической стойкости, кА;	51, 64, 81
– ток термической стойкости, кА;	20, 25, 31,5
– время протекания тока короткого замыкания, с	3
Номинальное напряжение цепей управления и элементов вспомогательных цепей, В:	~230, =220
Номинальный ток цепей электромагнитов управления, А, не более	5
Испытательные напряжения изоляции главной цепи, кВ:	
– одноминутное частотой 50 Гц;	42
– грозовой импульс 1,2/50 мкс	75
Собственное время выполнения операций, с, не более:	
– включения	0,035
– отключения	0,025
Разновременность размыкания контактов при включении, с, не более	0,003
Время заводки силовой пружины в автоматическом режиме, с, не более	10
Ресурс по механической стойкости (количество циклов В–t _n –О до капитального ремонта, выполненных без тока в главной цепи), не менее	30000
Коммутационный ресурс:	
– номинального тока, не менее	10000
– номинального тока отключения, не менее	50
Срок службы до списания, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	260

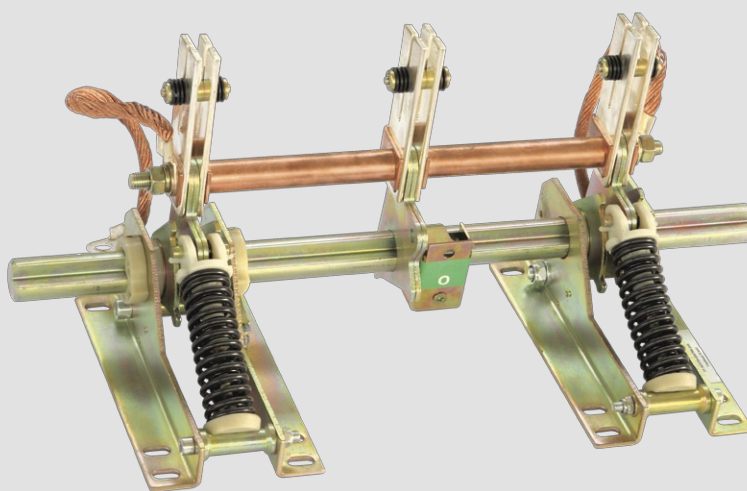
ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ЗРФ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ ЗРФ

ЗРФ обладает включающей способностью на ток короткого замыкания 31,5 кА.

Подвижные контакты ЗРФ могут находиться в двух взаимно перпендикулярных положениях: включен и отключен. Стабильное состояние подвижных контактов в указанных положениях обеспечивают две пружины. Эти же пружины обеспечивают необходимые усилие, скорость и одновременность включения ЗРФ, не зависящие от крутящего момента и скорости вращения вала управления.



Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Ток термической стойкости, кА	31,5
Длительность протекания тока термической стойкости, с	1
Ток электродинамической стойкости, кА	81
Нормированный ток включения на короткое замыкание, кА	31,5
Испытательные напряжения изоляции между полюсами, кВ:	
– одноминутное частотой 50 Гц;	42
– грозовой импульс 1,2/50 мкс	75
Полное электрическое сопротивление главной токоведущей цепи полюса, мкОм, не более	300
Ресурс по механической стойкости (количество циклов В–О до капитального ремонта)	2000
Межполюсное расстояние, мм	150, 210, 275
Срок службы до списания, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	20

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА



В КРУ могут быть установлены трансформаторы тока различного конструктивного исполнения: шинные при необходимости шинного ввода или опорные при кабельном вводе.

Для организации цепей защиты, измерения и автоматики применяются многообмоточные трансформаторы тока.

Для повышения надежности, безопасности обслуживания и сокращения эксплуатационных расходов применяются трансформаторы тока с длинными выводами. У таких трансформаторов тока вторичные цепи не имеют винтовых соединений в высоковольтном отсеке.

Наименование параметра	Значение
Количество вторичных обмоток	от 2 до 5
Класс точности вторичных обмоток для измерений	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5
Класс точности вторичных обмоток для защиты	5P; 10P

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА, ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

В КРУ «Волга» устанавливаются любые устройства релейной защиты. Использование микропроцессорных блоков релейной защиты и автоматики (БРЗ) позволяет реализовать:

- все необходимые виды защит присоединений 6(10) кВ;
- индикацию измеряемых величин на встроенном дисплее;
- хранение информации;
- регистрацию и хранение аварийных параметров;
- установку и изменение уставок защит по локальной сети;
- включение микропроцессорных БРЗ в систему АСУ;
- дистанционное управление коммутационным аппаратом по локальным сетям;
- диагностику состояния БРЗ с выдачей сигнала о неисправности;
- осциллографирование;
- отображение всей информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее.

Для широко применяемых серий устройств релейной защиты – SEPAM, SPAC, СИРИУС и БЭ2502 – разработаны типовые схемы цепей вторичной коммутации.

Распределительное устройство на базе ячеек КРУ «Волга» может комплектоваться клапанной и оптоволоконной системами дуговой защиты.



SEPAM



БЭ2502



СИРИУС



SPAC

КЛАПАННАЯ ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

Клапанная дуговая защита реагирует на последствия дуги – достижение давления газов, достаточного для срабатывания защиты. Время срабатывания клапанной защиты – от 5 до 70 мс.

КРУ «Волга» комплектуется концевыми выключателями для организации клапанной дуговой защиты.

ОПТОВОЛОКОННАЯ ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

Типовым решением в конструкции ячейки КРУ «Волга» предусмотрена оптоволоконная дуговая защита (ОДЗ). Время срабатывания ОДЗ не более 8 мс при минимальном токе дуги 160 А.

Отличительными функциональными особенностями ОДЗ, применяемой в ячейках КРУ «Волга», являются:

- наличие 5 каналов отключения;
- наличие дополнительных сигналов: запрет АПВ или АВР;
- возможность оперативного вывода (ввода) из действия любого датчика;
- энергонезависимая память о текущем состоянии ОДЗ;
- возможность передачи информации о текущем состоянии ОДЗ в АСУ ТП в соответствии с протоколом MODBUS-RTU;
- наличие схемы, выполняющей функцию УРОВ и формирующей сигнал на отключение вышестоящего выключателя при отказе выключателя ячейки, служащей для ввода напряжения питания.

Дуговая защита может работать по алгоритмам, обеспечивающим как селективное, так и неселективное отключение при возникновении электрической дуги.

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Для коммерческого или технического учета электроэнергии в КРУ «Волга» могут быть установлены практически любые типы счетчиков электроэнергии. Как правило, применяются счетчики активной и реактивной электроэнергии серий СЭТ, АЛЬФА, МЕРКУРИЙ и КИПП-2.

Счетчики этих серий имеют следующие возможности:

- измерение и учет реактивной, активной, полной мощности и энергии;
- возможность включения в АСУ;
- встроенный календарь, часы;
- сохранение информации (энергонезависимая память);
- отображение информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее;
- контроль повышения потребления мощности.

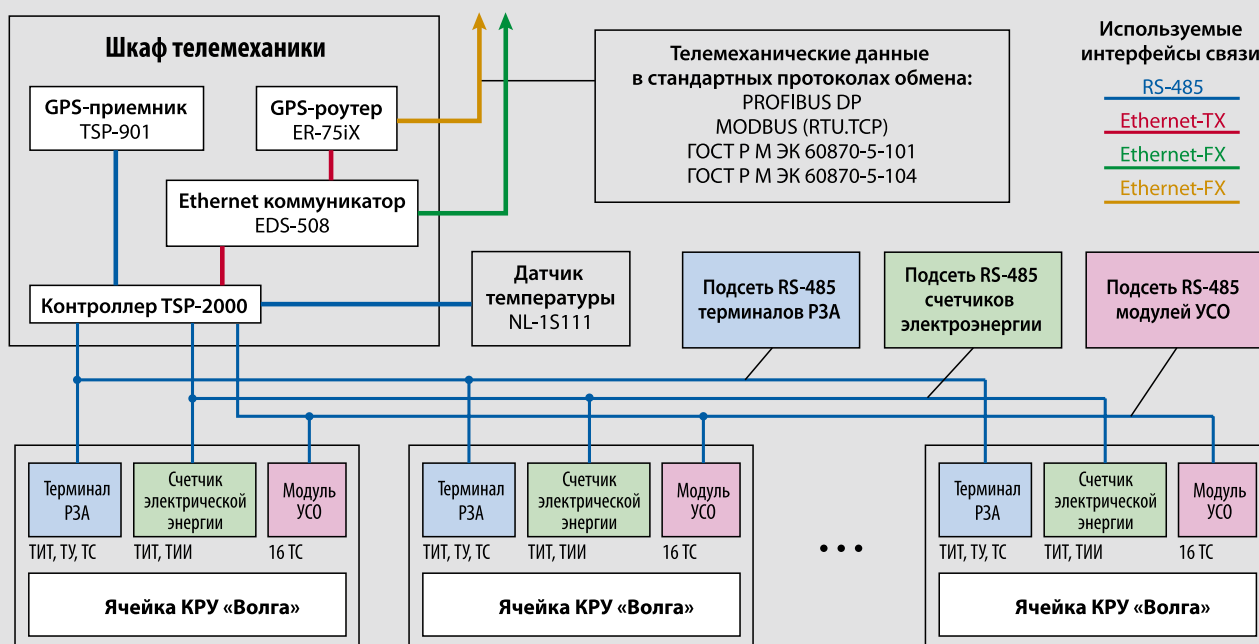
СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ

КРУ «Волга» может оснащаться системой телемеханики нижнего уровня «Элтехника КП», которая может быть подключена к любой системе телемеханики верхнего уровня.

Система телемеханики «Элтехника КП» позволяет:

- измерять и передавать на верхний уровень параметры сети: текущие и аварийные значения тока, напряжения, мощности, активной и реактивной энергии;
- передавать на верхний уровень данные о положении коммутационных аппаратов;
- дистанционно управлять силовыми вакуумными выключателями;
- осуществлять удаленное управление микропроцессорным блоком.

Система телемеханики «Элтехника-КП»



ЭКСПЛУАТАЦИЯ

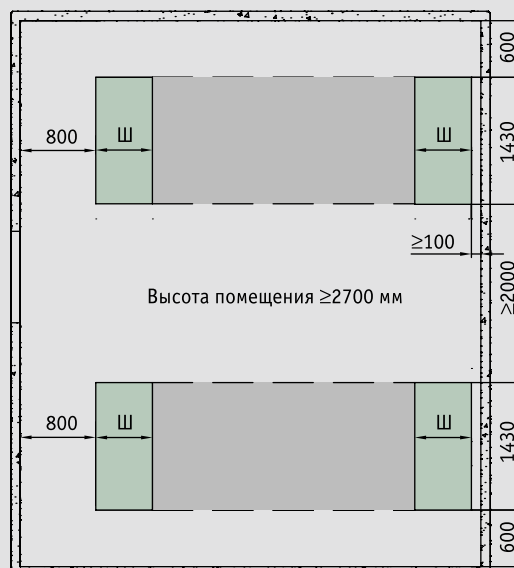
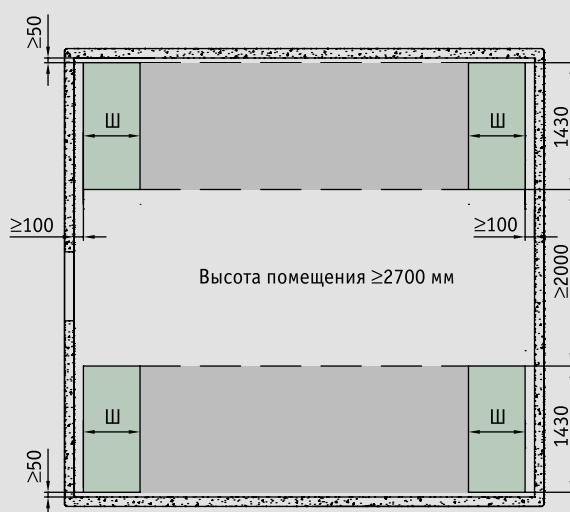
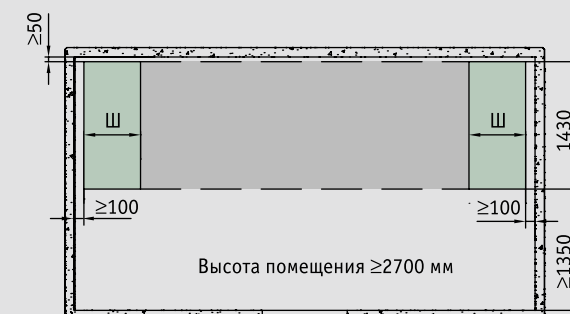
МОНТАЖ

КРУ «Волга» разработано для универсального применения и может быть одностороннего и двухстороннего обслуживания.

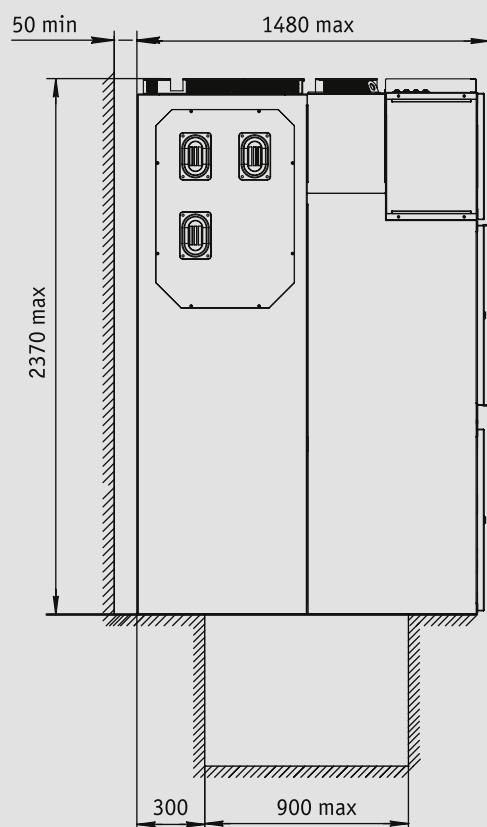
Установка КРУ в один ряд (вид сверху, Ш – ширина ячейек).
Одностороннее обслуживание.
Для обслуживания ячейек требуется коридор шириной не менее 1350 мм.

Установка КРУ в два ряда (вид сверху).
Одностороннее обслуживание.
Для обслуживания ячейек требуется коридор шириной не менее 2000 мм.

Установка КРУ в два ряда (вид сверху).
Двухстороннее обслуживание.
Для обслуживания ячейек требуется коридор шириной не менее 2000 мм – с фронтальной стороны, и не менее 600 мм – с задней стороны.



ВИД СБОКУ



Швеллер N10

Отверстия Ø120 мм для ввода силового кабеля

Швеллер N10

Отверстие для ввода контрольных кабелей

Ø17
4 отв.

L1 L1

18

689

210

272

195

680

1370

160

45

32

410

130

L

B

34

Фасад

Номинальный ток, А	Размер В, мм	Размер L, мм	Размер L1, мм
≤ 1250	650	580	135
1600; 2000	800	730	210
2500; 3150	1000	930	240

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ, СЕРВИС, СЕРТИФИКАТЫ, ГАРАНТИИ

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед вводом в эксплуатацию КРУ «Волга» должно пройти приемосдаточные испытания согласно РД 34.45-51.300.

КРУ «Волга» не требует специального обслуживания, кроме периодических осмотров и, при необходимости, очистки токоведущих частей от пыли.

Шинная система КРУ «Волга» не требует протяжки контактных соединений в течение всего срока эксплуатации при условии выполнения требований производителя к монтажу главных цепей и типу используемых крепежных изделий.

Условия эксплуатации и периодическое обслуживание комплектующего оборудования КРУ «Волга» определяется требованиями заводов-изготовителей.

СЕРВИС И ПОДДЕРЖКА

По гарантии изготовитель КРУ «Волга» выполняет следующие работы:

- замену или ремонт поставленного оборудования на объектах;
- техническую поддержку персонала заказчика;
- консультирование;
- разработку методических материалов.

На договорной основе в рамках сервисного сопровождения и послепродажного обслуживания изготовитель КРУ «Волга» может оказывать следующие услуги:

- шефмонтаж и шефналадку поставленного оборудования;
- обучение персонала заказчика;
- диагностику, ремонт и наладку оборудования в постгарантийный период.

ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАТЫ

Испытательный центр высоковольтной аппаратуры ОАО «НИИВА» провел следующие испытания шкафов КРУ «Волга»:

- на коммутационную способность (требования ГОСТ 14693-90);
- на нагрев при продолжительном режиме работы (требования ГОСТ 8024-90);
- на стойкость к сквозным токам короткого замыкания (требования ГОСТ 14693-90);
- на локализационную способность (требования ГОСТ 14693-90);
- на степень защиты (требования ГОСТ 14254-96);
- на электрическую прочность изоляции (требования ГОСТ 1516.3-96).

Сертификат № РОСС RU.МЛ07.В00515 подтверждает соответствие КРУ «Волга» всем действующим в России государственным стандартам в области КРУ-строения, в том числе ГОСТ 17516.1, п. 5, в части устойчивости оборудования к сейсмическому воздействию мощностью 9 баллов по шкале MSK-64.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ОАО «ПО Элтехника» гарантирует соответствие КРУ «Волга» требованиям технических условий ТУ 3414-038-45567980-2009 при соблюдении требований к транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации оборудования, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации КРУ «Волга» – 3 года со дня ввода оборудования в работу, но не более 3,5 лет с момента его отгрузки потребителю.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОСТАНДАРТ РОССИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.АН001.118050
Срок действия с 18.02.2009 по 17.02.2012
8618114

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ: ООО «ЭЛТЕХНИКА»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
190306, г. Санкт-Петербург, Литовский пр., д. 29, пом. 12Н
Тел: (812) 329 9797 Факс: (812) 329 9792
www.eltechnika.ru, e-mail: info@eltechnika.ru

ПРОДУКЦИЯ: Комплектные распределительные устройства КРУ-6(10) УЗ.1
ТУ 3414-038-45567980-2009
Серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ:
ГОСТ 14693-90 (п.п. 2.8.1 - 2.8.9, разд. 3, 10)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО «Промислестрой»
190306, г. Санкт-Петербург, Литовский пр., д. 29, пом. 12Н

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН: ОАО «Промислестрой»
190306, г. Санкт-Петербург, Литовский пр., д. 29, пом. 12Н

НА ОСНОВАНИИ: протокола испытаний № РОСС RU.АН001.118050 от 23.02.2009 г. и результатов анализа состояния продукции

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:
ГОСТ Р 14693-90 действует на уровне квал. сертификатов 2-го уровня

Руководитель: *Э.П. Яковлев*
Эксперт: *Э.П. Яковлев*
Сертификат имеет юридическую силу

И.Ю. Юсупов
Э.П. Яковлев
Викторина Российской Федерации

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АППАРАТУРЫ
(ИЦВА)
ОАО «НИИВА»

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21 М801
от 23.02.09 до 23.02.12
Адрес: 191106, Россия, Санкт-Петербург
В.О., 24 линия, 15/2

Утверждаю:
Руководитель ИЦВА
ОАО «НИИВА»
И.М. Николаев
«23» 02» 2009 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 7174-5

Объект испытаний: Шкаф комплектного распределительного устройства серии КРУ-6(10)УЗ.1 типовой исполнения

Чертеж: *И.М. Николаев*
Датировка на проведение испытаний, адрес: *И.М. Николаев*
Полномочия: *И.М. Николаев*
Вид испытаний, документ, на основании которого проводятся испытания: *И.М. Николаев*
Место проведения испытаний, адрес: *И.М. Николаев*
Дата получения образца: *И.М. Николаев*
Дата проведения испытаний: *И.М. Николаев*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Шкаф комплектного распределительного устройства серии КРУ-6(10)УЗ.1 типовой исполнения соответствует требованиям ГОСТ 14693-90, технические условия ТУ 3414-038-45567980-2009

Заведующая лабораторией ЛКИ: *И.М. Николаев*

И.М. Николаев

Каталог «КРУ «Волга» ОАО «ПО Элтехника»

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в рабочие параметры, габаритные и установочные размеры оборудования, указанные в каталоге.



ОАО «ПО Элтехника»

192288, Санкт-Петербург,
Грузовой проезд, 19
Тел.: (812) 329-97-97
Факс: (812) 329-97-92
E-mail: info@elteh.ru

www.elteh.ru

Коммерческий отдел:

Тел.: (812) 329-33-97
Факс: (812) 772-58-86
E-mail: sales@elteh.ru

**Группа сервиса
и качества продукции:**

Тел.: (812) 329-25-51
Факс: (812) 772-58-86
E-mail: service@elteh.ru

Служба персонала:

Тел.: (812) 329-97-52
Факс: (812) 329-97-91
E-mail: job@elteh.ru