

КРУ АЛМАЗ

Комплектное распределительное устройство 6(10)Кв



Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Надежность, безопасность.....	4
Удобство эксплуатации, экономическая эффективность ...	5
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Основные параметры, структура условных обозначений.....	6
Типы КРУ «Алмаз», варианты исполнения	7
Обзор типов КРУ «Алмаз».....	8
КРУ «Алмаз» вводной и отходящей линий	8
КРУ «Алмаз» секционного выключателя	9
КРУ «Алмаз» секционного разъединителя	10
КРУ «Алмаз» измерительного трансформатора напряжения с заземлителем сборных шин	11
КРУ «Алмаз» собственных нужд.....	12
Шинный мост	13
Шинный ввод	13
КОНСТРУКЦИЯ	
Пример конструктивного исполнения	14
Схема стандартной компоновки.....	15
Отсек выкатного элемента	16
Выкатные элементы	17
Отсек цепей вторичной коммутации.....	18
Отсек кабельных присоединений.....	19
Отсек сборных шин.....	20
Блокировки	21
ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
Вакуумные силовые выключатели.....	22
Основные типы выключателей	22
Технические характеристики выключателя вакуумного VF12	23
Заземлитель ЗРФ	24
Измерительные трансформаторы тока.....	25
Релейная защита и автоматика, дуговая защита	26
Счетчики электроэнергии, система телемеханики.....	27
ЭКСПЛУАТАЦИЯ	
Монтаж	28
Установочные размеры	29
Обслуживание, сервис, сертификаты, гарантии	30

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Комплектное распределительное устройство КРУ «Алмаз» 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 «Алмаз» выполнен из оцинкованной стали, разделен на отсеки заземленными металлическими перегородками и имеет повышенную механическую прочность.

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

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КРУ «Алмаз» применяется как на первичном, так и на вторичном уровнях распределения электроэнергии. Ячейки КРУ «Алмаз» используются генерирующими и сетевыми компаниями, промышленными предприятиями и на объектах инфраструктуры.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРУ «Алмаз» 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 содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металл.

КРУ «Алмаз» соответствует требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75 и ТУ 3414-038-45567980-2012.



ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ



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

ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

- Металлический корпус, выполненный 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 заземлители.
- Каждая ячейка проходит заводские приемосдаточные испытания в соответствии с ГОСТ 14693-90.

ВЫСОКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Порядок доступа в высоковольтные отсеки определяется блокировками.
- Металлические шторки 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 «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) седьмого издания.
- 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 выполнять регламентные работы с выключателем и проводить высоковольтные испытания кабелей без снятия напряжения со сборных шин.
- 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 фронтальной 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 блока индикации напряжения.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

- Возможность применения комплектующих российского производства обеспечивает оптимальное соотношение цены и качества.
- Комбинирование отдельных модулей позволяет реализовать широкую линейку модификаций КРУ «Алмаз».
- Изготовление модулей на независимых друг от друга технологических линиях снижает время и стоимость производства КРУ «Алмаз».
- 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 алюмоцинкового покрытия металлоконструкции исключает процесс ржавления и необходимость периодического подкрашивания элементов конструкции.
- Малые габаритные размеры по фронту способствуют эффективному использованию внутреннего пространства помещений вновь вводимых распределительных устройств (РУ), позволяют модернизировать существующие РУ без увеличения занимаемых площадей.



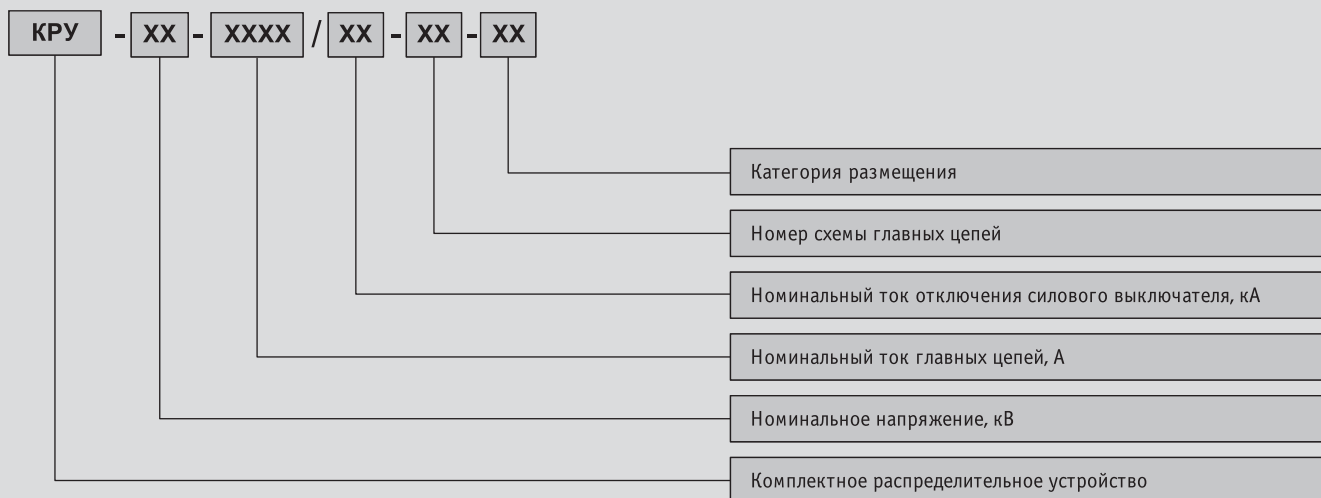
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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 КРУ «Алмаз»



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПЫ КРУ «Алмаз», ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

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

В зависимости от номинального тока КРУ 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 «Алмаз» с сохранением высокой степени унификации базовой конструкции.

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

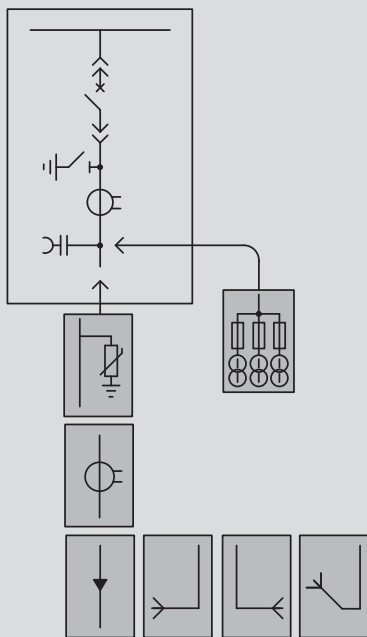
Варианты исполнения КРУ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «Алмаз»

КРУ ВВОДНОЙ И ОТХОДЯЩЕЙ ЛИНИЙ



Дополнительные опции

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

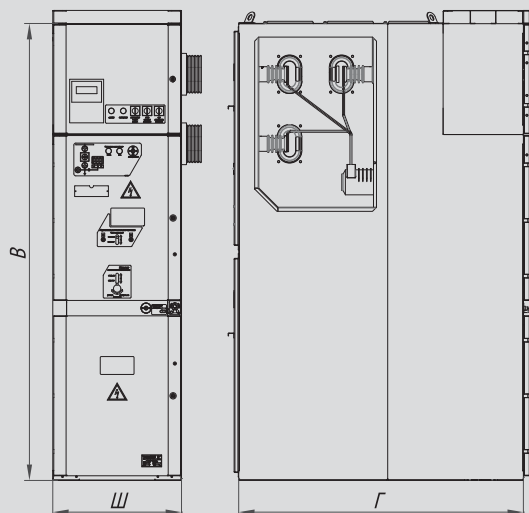
Тип КРУ		ВЛ 1			ВЛ 2			ВЛ 3		
Номинальное рабочее напряжение, кВ		6; 10								
Номинальный ток отключения, кА		20	25	31,5	20	25	31,5	20	25	31,5
Тип выключателя	Номинальный ток, А									
VF12	630	•	•	•						
	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000				•	•	•			
	2500							•	•	•
SION Siemens	3150							•	•	•
	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	2000					•	•			
EVOLIS Schneider Electric	2500							•	•	
	630		•	•						
	1250		•	•						
ISM15 «Таврида Электрик»	1600					•	•			
	2500							•	•	
	1000	•								
ISM15 «Таврида Электрик»	1250			•						
	2000						•			

Габаритные размеры, мм

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

Масса не более, кг

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

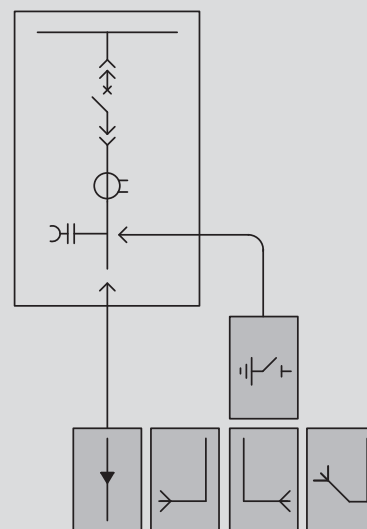


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «Алмаз»

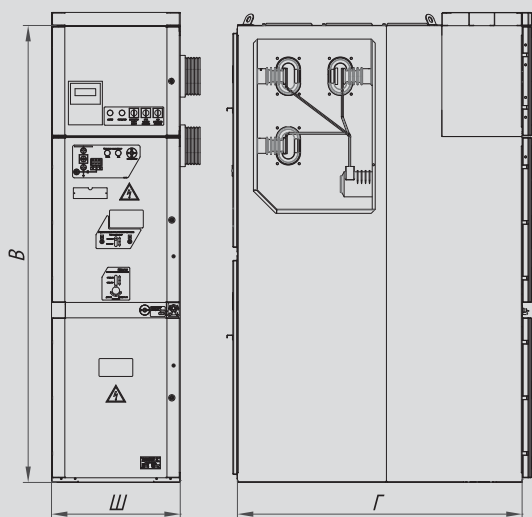
КРУ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Тип КРУ		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	Номинальный ток, А									
VF12	630	•	•	•						
	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000				•	•	•			
	2500							•	•	•
	3150							•	•	•
SION Siemens	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	2000				•	•				
	2500							•	•	
EVOLIS Schneider Electric	630		•	•						
	1250		•	•						
	1600				•	•				
	2500							•	•	
ISM15 «Таврида Электрик»	1000	•								
	1250			•						
	2000						•			



Дополнительные опции

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



Габаритные размеры, мм

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

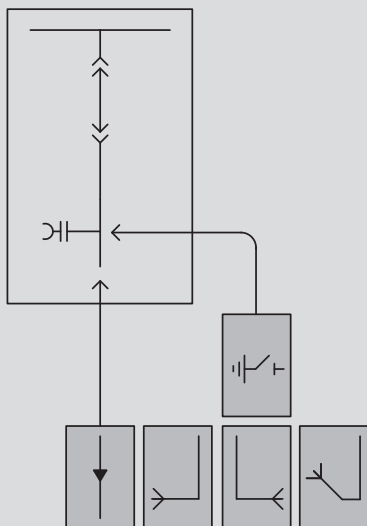
Масса не более, кг

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «Алмаз»

КРУ СЕКЦИОННОГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ



Дополнительные опции

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

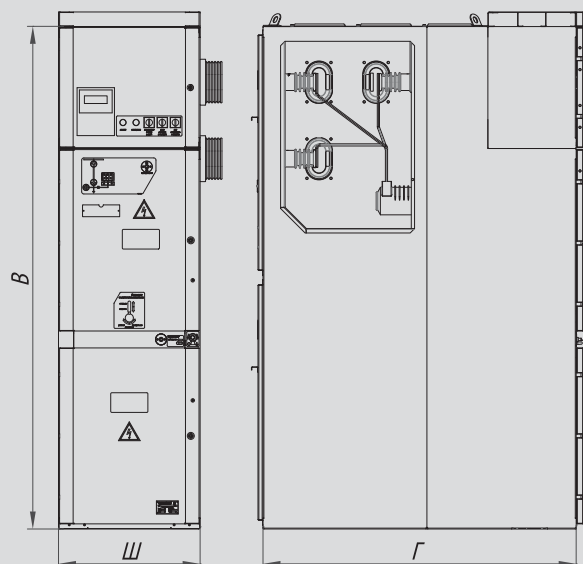
Тип КРУ	СР 1	СР 2	СР 3
Номинальное рабочее напряжение, кВ		6; 10	
Ток термической стойкости сборных шин (3 с), кА		31,5	
Номинальный ток главных цепей, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•

Габаритные размеры, мм

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

Масса не более, кг

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

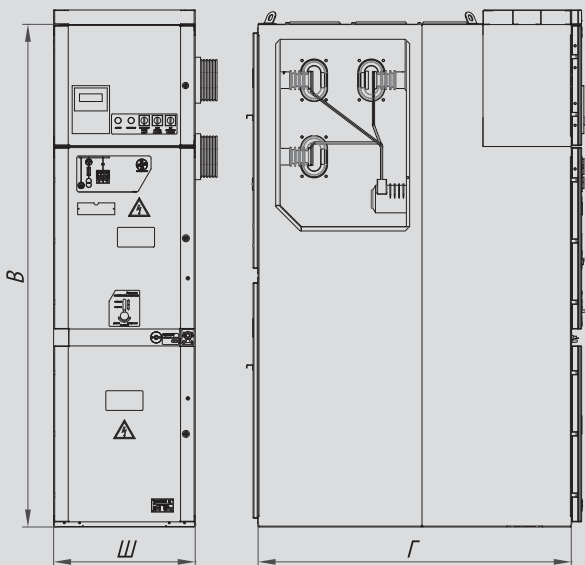
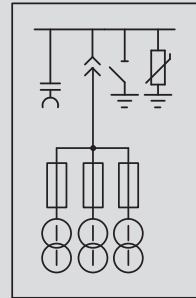


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «Алмаз»

КРУ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ С ЗАЗЕМЛИТЕЛЕМ СБОРНЫХ ШИН

Тип КРУ	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

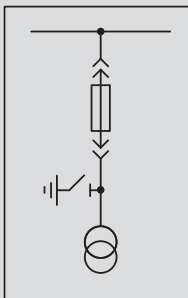
Масса не более, кг

650

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «Алмаз»

КРУ СОБСТВЕННЫХ НУЖД



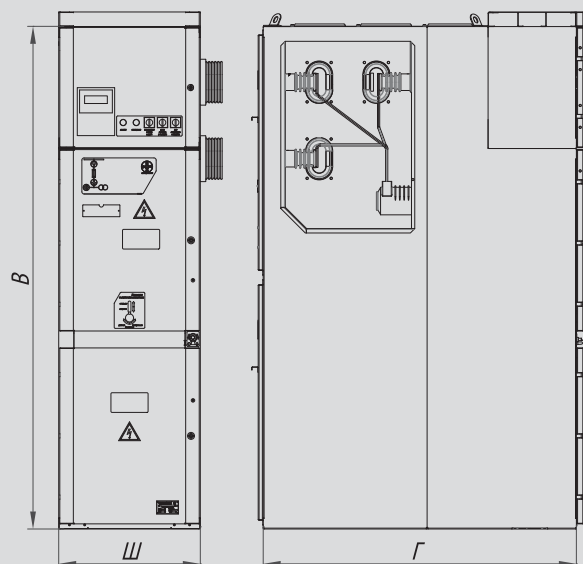
Тип КРУ	ТС
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6; 10
Ток термической стойкости сборных шин (3 с), кА	31,5
Номинальный ток сборных шин, А:	
1600	•
2500	•
3150	•
Номинальная мощность трансформатора, кВА	25; 40

Габаритные размеры, мм

В	2300
Ш	650
Г	1430

Масса не более, кг

800

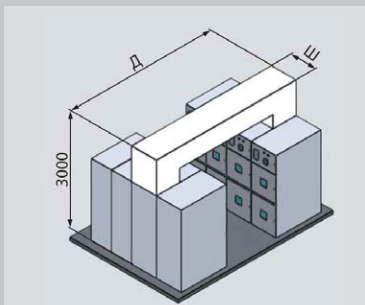


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

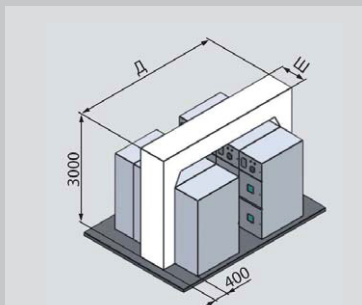
ОБЗОР ТИПОВ КРУ «Алмаз»

ШИННЫЙ МОСТ

Шинный мост односекционного РУ



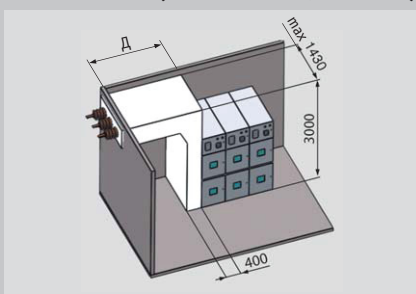
Шинный мост двухсекционного РУ



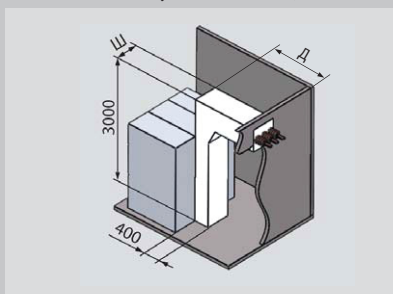
Тип шинного моста	ШМ 1	ШМ 2	ШМ 3
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•
Габаритные размеры, мм:			
Ш	650	800	1000
Д (определяется проектом)	≥ 5200 (кратно 100)	≥ 5200 (кратно 100)	≥ 5200 (кратно 100)

ШИННЫЙ ВВОД

Шинный ввод (с боковой стороны КРУ)



Шинный ввод (с задней стороны КРУ)

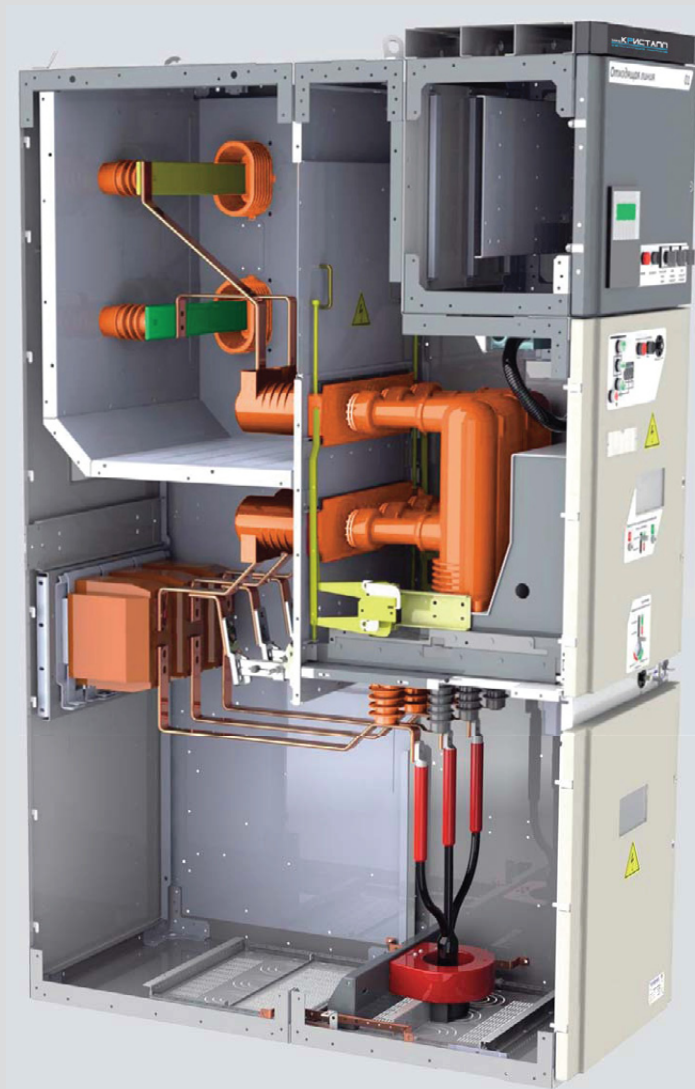


Тип шинного ввода	ШВ 1	ШВ 2	ШВ 3
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•
Габаритные размеры, мм:			
Ш	650	800	1000
Д (определяется проектом)	кратно 50	кратно 50	кратно 50

КОНСТРУКЦИЯ

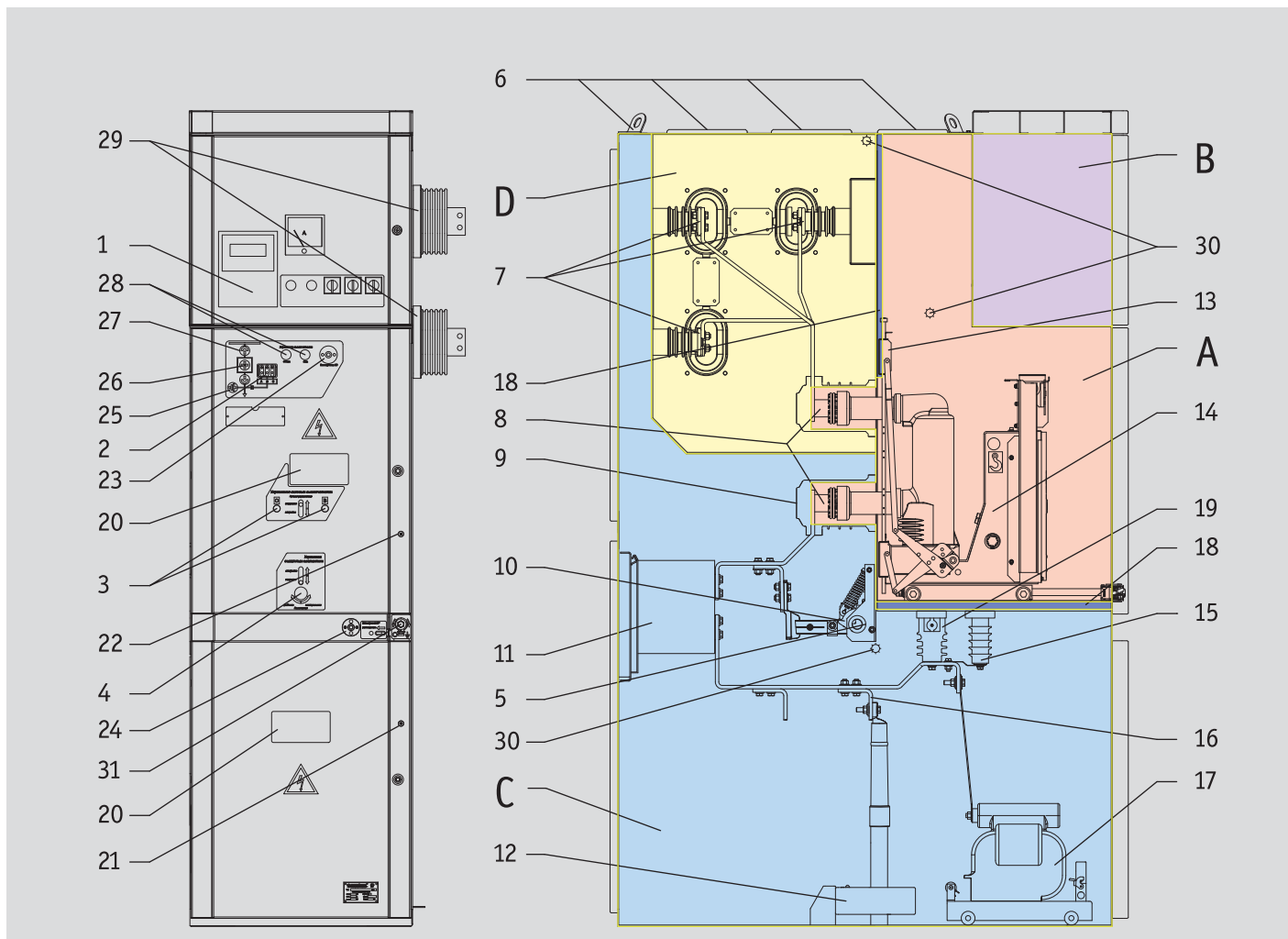
ПРИМЕР КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

КРУ «Алмаз» 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	C	Отсек кабельных присоединений
B	Отсек цепей вторичной коммутации	D	Отсек сборных шин

- | | |
|--|--|
| <p>1 – блок релейной защиты;
 2 – блок индикации напряжения для отходящей кабельной линии;
 3 – отверстие для ручного оперирования силовым выключателем «ВКЛ/ОТКЛ»;
 4 – отверстие для рукоятки привода тележки выкатного элемента;
 5 – механический индикатор положения заземлителя;
 6 – клапаны сброса давления;
 7 – сборные шины;
 8 – контактная система;
 9 – проходные изоляторы;
 10 – ЗРФ без возможности включения на ток КЗ;
 11 – измерительные трансформаторы тока;
 12 – трансформатор тока нулевой последовательности;
 13 – шторочный механизм;
 14 – выкатной элемент с вакуумным выключателем;
 15 – ограничители перенапряжений;
 16 – кабельное присоединение;</p> | <p>17 – измерительные трансформаторы напряжения;
 18 – съемные перегородки;
 19 – опорный изолятор с емкостным делителем;
 20 – смотровые окна;
 21 – деблокировка двери отсека кабельных присоединений;
 22 – деблокировка двери отсека выкатного элемента;
 23 – электромагнитный блок-замок выкатного элемента;
 24 – электромагнитный блок-замок заземлителя;
 25 – светодиодная индикация положения заземлителя;
 26 – светодиодная индикация положения выключателя;
 27 – светодиодная индикация положения выкатного элемента;
 28 – кнопки оперирования силовым выключателем «ВКЛ/ОТКЛ»;
 29 – проходные изоляторы сборных шин;
 30 – датчики дуговой защиты;
 31 – привод заземлителя.</p> |
|--|--|

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 заземлитель ЗРФ.

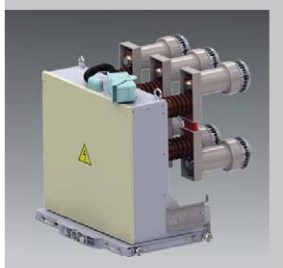
Шторки шторочного механизма в ячейках до 1600 А металлические, начиная с 2000 А и до 3150 А – пластиковые. Они автоматически закрывают доступ к неподвижным контактам, перемещаясь в вертикальном направлении под воздействием системы рычагов при перемещении выкатного элемента из рабочего положения в контрольное. Для безопасного обслуживания КРУ «Алмаз» шторки могут запираться навесным замком.

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



КОНСТРУКЦИЯ

ВЫКАТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



КРУ «Алмаз» может оснащаться всеми типами выкатных элементов, необходимых для эксплуатации.

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

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

Тележка аппаратная состоит из двух частей – неподвижной, зафиксированной относительно корпуса модуля, и подвижной, на которой установлено рабочее оборудование. Перемещение подвижной части тележки аппаратной осуществляется приводом с червячным механизмом. Привод расположен максимально близко к контактной системе, аппарат перемещается по направляющим, что 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 – замкнуты;
- сервисное, при котором главные и вспомогательные цепи разомкнуты, а выкатной элемент находится вне корпуса КРУ «Алмаз». Установка, извлечение и перемещение выкатного элемента в сервисном положении производятся на специальной сервисной тележке, входящей в комплект поставки КРУ «Алмаз».

Опционально выкатной элемент может быть укомплектован тележкой аппаратной моторизованной, которая позволяет дистанционно производить перемещение выкатного элемента в контрольное и рабочее положения.

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.

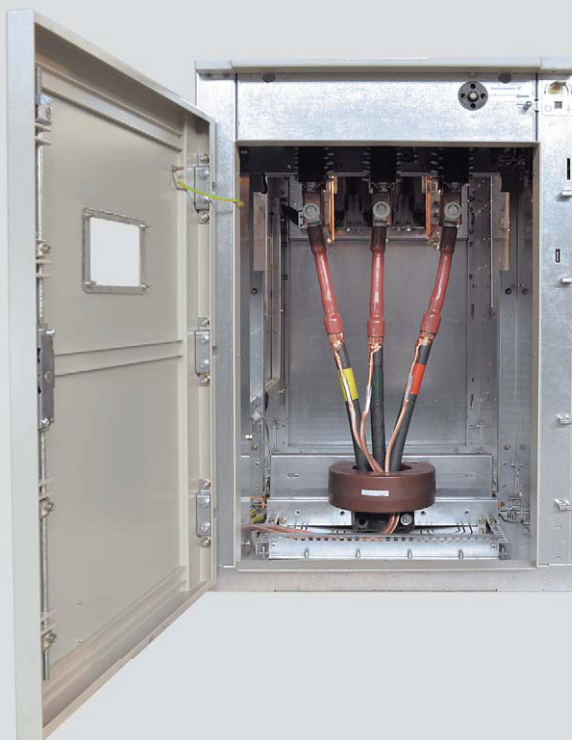
Для защиты от воздействия внешней среды в отсеке устанавливается антиконденсатный нагревательный элемент с автоматическим управлением от термостата.

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 встроенным конденсатором, 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, закрываемая на многоточечный замок.

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

При двухстороннем обслуживании кабель подключается в задней части КРУ на высоте 750 мм, при одностороннем – с фасадной на высоте 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 открывать дверь, пока заземлитель ЗРФ не будет переведен во включенное положение.

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

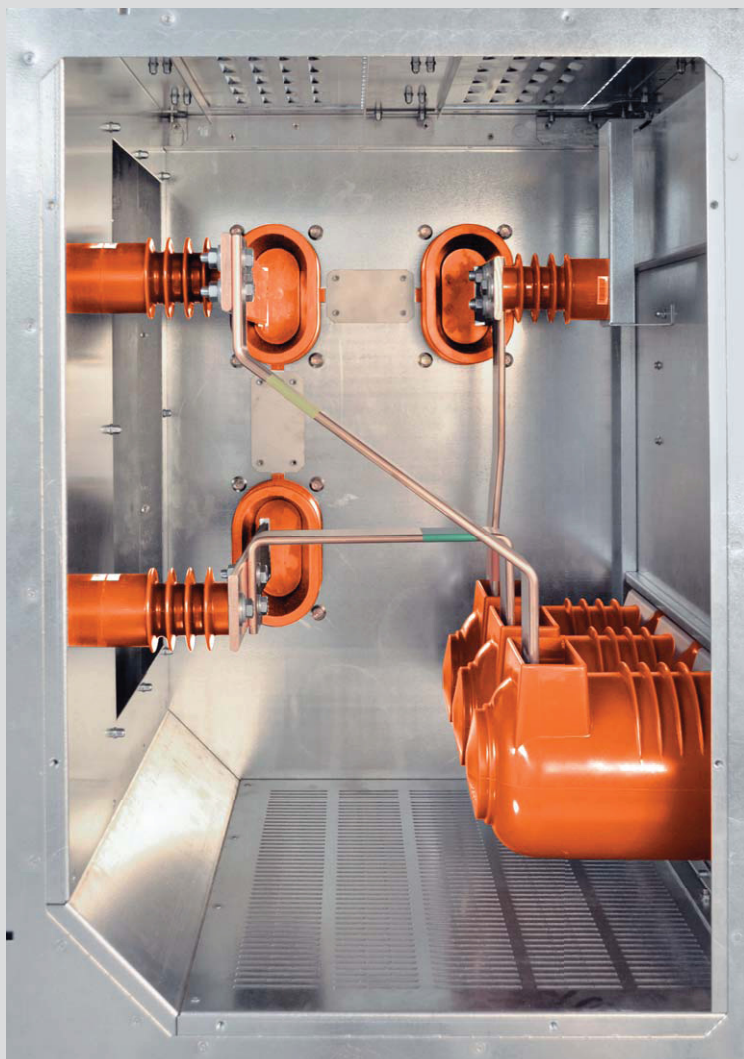
В отсеке размещается система сборных шин РУ. Сборные шины изготавливаются из бескислородной меди, которая не окисляется в течение всего срока службы КРУ «Алмаз». Для уменьшения напряженности электрического поля шины выполняются без острых кромок, со скругленными радиусом 5 мм гранями.

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.

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

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 «Алмаз» предусмотрена система механических и электрических блокировок, полностью соответствующая всем требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.4 и других нормативных документов, действующих 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 заземлителе	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 заземлителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения	Механическая	Заземлитель ЗРФ
8	Блокировка отключения заземлителя при открытой двери модуля кабельных присоединений **	Механическая	
9	Блокировка оперирования заземлителем при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка *	Электрическая	
10	Блокировка оперирования заземлителем при наличии напряжения на кабеле (для вводных ячеек)	Электрическая	
11	Блокировка открывания двери модуля выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения	Механическая	Дверь модуля выкатного элемента
12	Блокировка открывания двери модуля кабельных присоединений при отключенном заземлителе **	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 «Алмаз» может быть укомплектовано различными силовыми вакуумными выключателями, представленными на рынке: VF12, SION, EVOLIS, ISM15.

Оптимальным по соотношению цены и качества является выключатель вакуумный 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 «Алмаз» каждый аппарат проходит юстирование выводов на стенде-кондукторе, что позволяет гарантировать их полное соответствие неподвижной группе контактов, установленной в отсеке выкатного элемента.



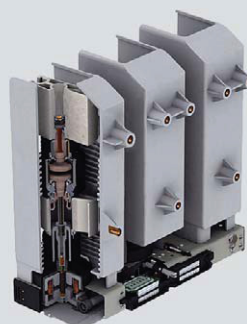
VF12



EVOLIS



SION



ISM15_SHELL



ISM15_LD

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ВАКУУМНЫЕ СИЛОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВАКУУМНОГО VF12



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

Выключатель вакуумный VF12 можно отключать и включать 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; 63; 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:	~100, =110, ~220, =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	0,055
– отключения	0,035
Разновременность размыкания контактов при включении, с, не более	0,002
Время заводки силовой пружины в автоматическом режиме, с, не более	10
Механический ресурс (количество циклов В–t _n –0), не менее:	
– для выключателей 630; 800; 1000; 1250; 1600 А	30000
– для выключателей 2000; 2500; 3150 А	10000
Коммутационный ресурс (количество циклов В–t _n –0) при номинальном токе, не менее:	
– для выключателей 630; 800; 1000; 1250; 1600 А	30000
– для выключателей 2000; 2500; 3150 А	10000
Коммутационный ресурс (количество циклов В–t _n –0) при номинальном токе отключения, не менее	50
Срок службы до списания, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	260

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ЗАЕМЛИТЕЛЬ ЗРФ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЕМЛИТЕЛЯ ЗРФ

Подвижные контакты заземлителя 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 заземлителя, не зависящие от крутящего момента и скорости вращения вала управления.

Заземлитель комплектуется приводом с ручным управлением.

Опционально заземлитель может быть укомплектован моторизованным приводом, который позволяет дистанционно переводить заземлитель в положения включен и отключен.



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
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)	1000
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 «Алмаз» 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	2–5
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 «Алмаз» 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 автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП);
- 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.

РУ на базе ячеек КРУ «Алмаз» 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 «Алмаз» комплектуется концевыми выключателями для организации клапанной дуговой защиты.

ОПТОВОЛОКОННАЯ ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

Типовым решением в конструкции ячейки КРУ «Алмаз» 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 «Алмаз», 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 «Алмаз» 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 ТП;
- встроенные календарь, часы;
- сохранение информации (энергонезависимая память);
- отображение информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее;
- контроль повышения потребления мощности.

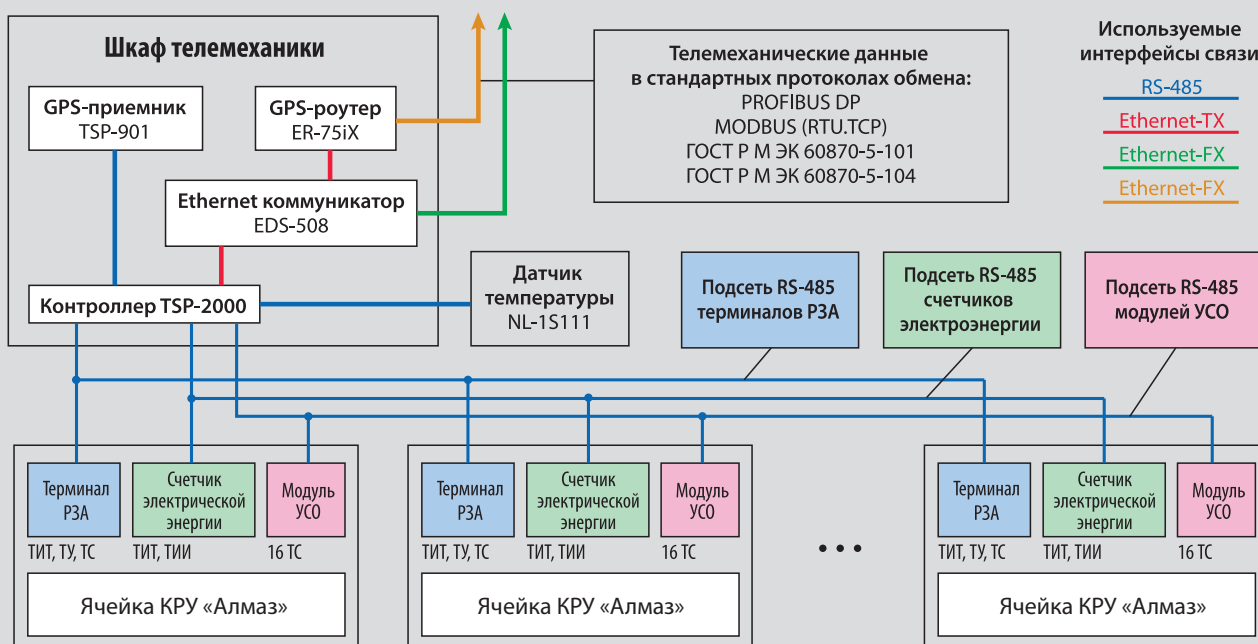
СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ

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

Система телемеханики 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 БРЗ.

Система телемеханики



ЭКСПЛУАТАЦИЯ

МОНТАЖ

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

Установка КРУ «Алмаз» в один ряд (вид сверху, Ш – ширина ячеек).

Одностороннее обслуживание.

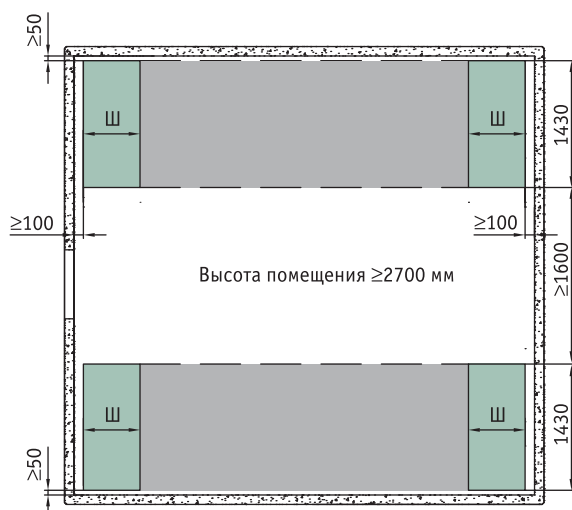
Для обслуживания ячеек требуется коридор шириной не менее 1350 мм.



Установка КРУ «Алмаз» в два ряда (вид сверху).

Одностороннее обслуживание.

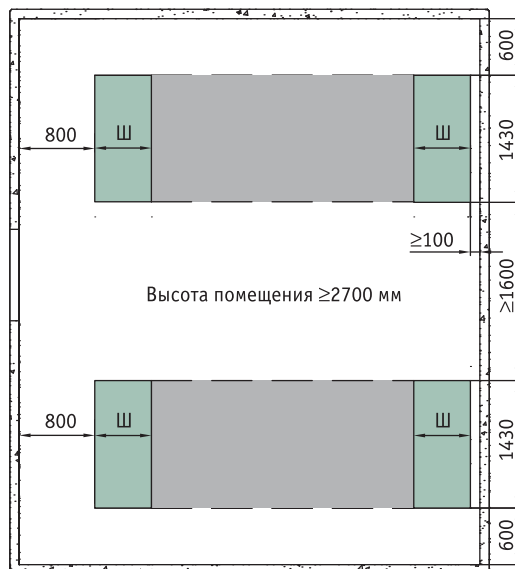
Для обслуживания ячеек требуется коридор шириной не менее 1600 мм.



Установка КРУ «Алмаз» в два ряда (вид сверху).

Двухстороннее обслуживание.

Для обслуживания ячеек требуется коридор шириной не менее 1600 мм с фронтальной стороны, не менее 600 мм – с задней стороны.

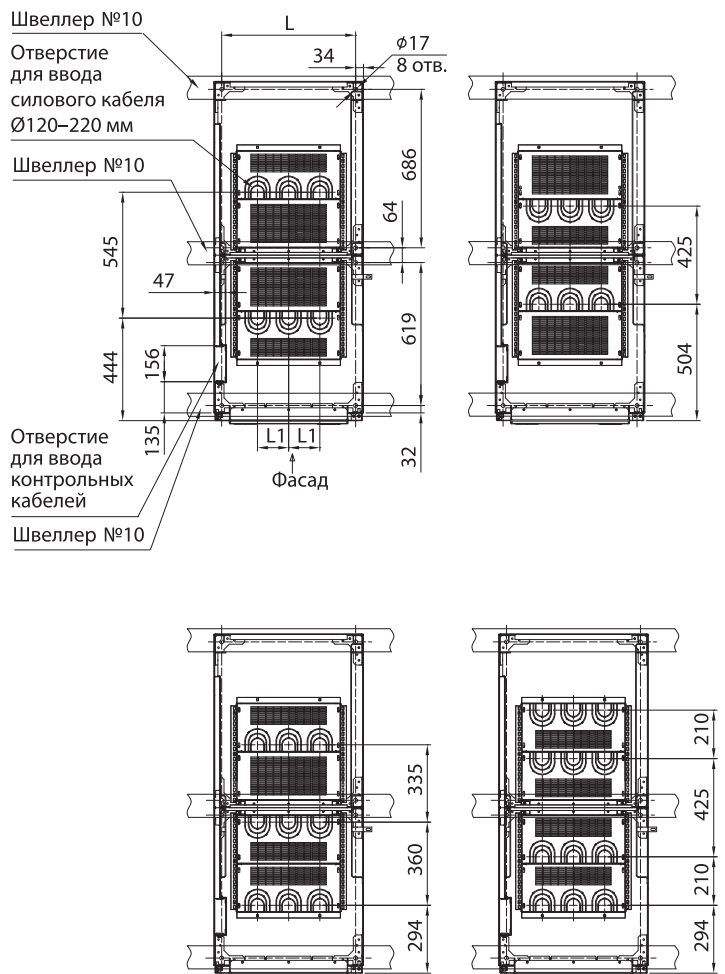
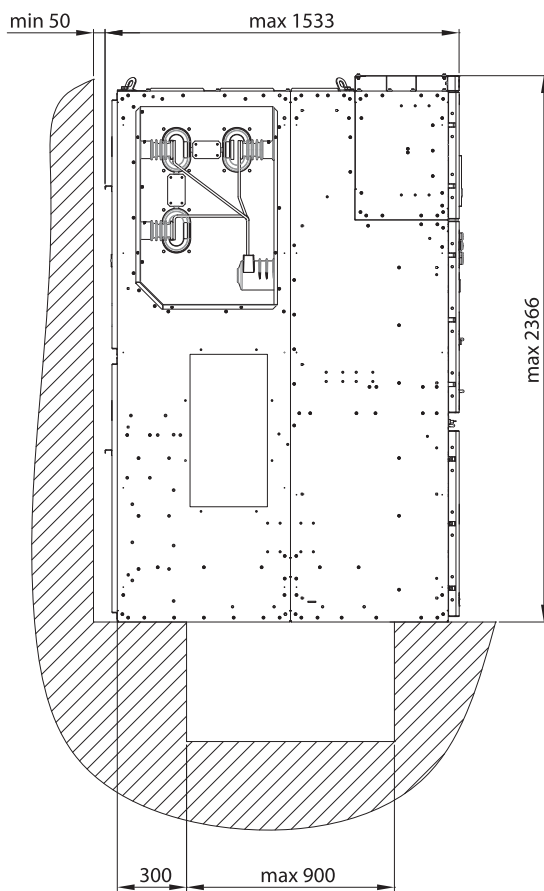


ЭКСПЛУАТАЦИЯ

УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

ВИД СБОКУ

МЕСТА ВВОДА КАБЕЛЯ И КРЕПЛЕНИЯ КРУ «Алмаз»
К ЗАКЛАДНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПОЛА



Номинальный ток главных цепей, 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 «Алмаз» должно пройти приемосдаточные испытания согласно РД 34.45-51.300.

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

Шинная система КРУ «Алмаз» 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 «Алмаз» определяется требованиями завода-изготовителя.

СЕРВИС И ПОДДЕРЖКА

По гарантии изготовитель КРУ «Алмаз» выполняет следующие работы:

- замена или ремонт поставленного оборудования на объектах;
- техническая поддержка персонала заказчика;
- консультирование;
- разработка методических материалов.

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

- шефмонтаж и шефналадка поставленного оборудования;
- обучение персонала заказчика;
- диагностика, ремонт и наладка оборудования в постгарантийный период.

ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАТЫ

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

- 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.АГ75.Н00110 подтверждает соответствие КРУ «Алмаз» всем действующим в России государственным стандартам в области КРУ-строения, в том числе п. 5 ГОСТ 17516.1 в части устойчивости оборудования к сейсмическому воздействию интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ООО «Завод Кристалл» гарантирует соответствие КРУ «Алмаз» требованиям ТУ 3414-038-45567980-2012 при соблюдении требований к транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации оборудования, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации.

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

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

kad@nt-rt.ru || <https://kristal.nt-rt.ru/>