



Серия «Волга»

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6, 10 кВ
С НИЖНИМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ СБОРНЫХ ШИН

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.	
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	1
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.	
СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	4
ТИПЫ КРУ «ВОЛГА-Н». ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ	5
ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»	6

КОНСТРУКЦИЯ

ПРИМЕР КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ.....	12
СХЕМА СТАНДАРТНОЙ КОМПОНОВКИ	13
ОТСЕК ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА.....	14
ВЫКАТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	15
ОТСЕК ЦЕПЕЙ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ	16
ОТСЕК КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ	17
ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН	18
БЛОКИРОВКИ	19

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «КРУ SMART VIEW»	
Основные функции. Технические параметры	20
Информационная модель.....	21
Отображение информации	22
СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.	
СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ.....	24
СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ.....	25

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ	26
МОНТАЖ.....	28
ОБСЛУЖИВАНИЕ. СЕРВИС. ИСПЫТАНИЯ.	
СЕРТИФИКАТЫ. ГАРАНТИИ	29

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ



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

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

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КРУ «Волга-Н» применяется как на первичном, так и на вторичном уровнях распределения электроэнергии. Шкафы КРУ «Волга-Н» используются генерирующими и сетевыми компаниями, промышленными предприятиями и на объектах инфраструктуры.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРУ «Волга-Н» 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 75% 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 «Волга-Н» соответствует требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75, ТУ 3414-038-45567980-2012.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



При разработке КРУ «Волга-Н» учитывались самые современные тенденции в мировом КРУ-строении. Особое внимание было уделено обеспечению высокого уровня надежности, безопасности, удобству эксплуатации оборудования и экономической эффективности конструктивных 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 шкафов разделены металлическими перегородками с проходными изоляторами.
- Применены высоконадежные коммутационные аппараты: вакуумные силовые выключатели и заземлители.
- Каждый шкаф 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 12.2.007.4-75 и «Правилами устройства электроустановок».
- Защита персонала от воздействия короткого замыкания обеспечена системой независимых клапанов сброса давления, расположенных на крыше шкафа.
- Конденсаторные делители напряжения позволяют контролировать наличие (отсутствие) напряжения и выполнять фазировку кабеля на низком напряжении.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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 панелью. 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 шкафа.
- 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 «Волга-Н».
- Изготовление модулей на независимых друг от друга технологических линиях снижает время и стоимость производства КРУ «Волга-Н».
- 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 цинкового покрытия на неокрашенных деталях 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.



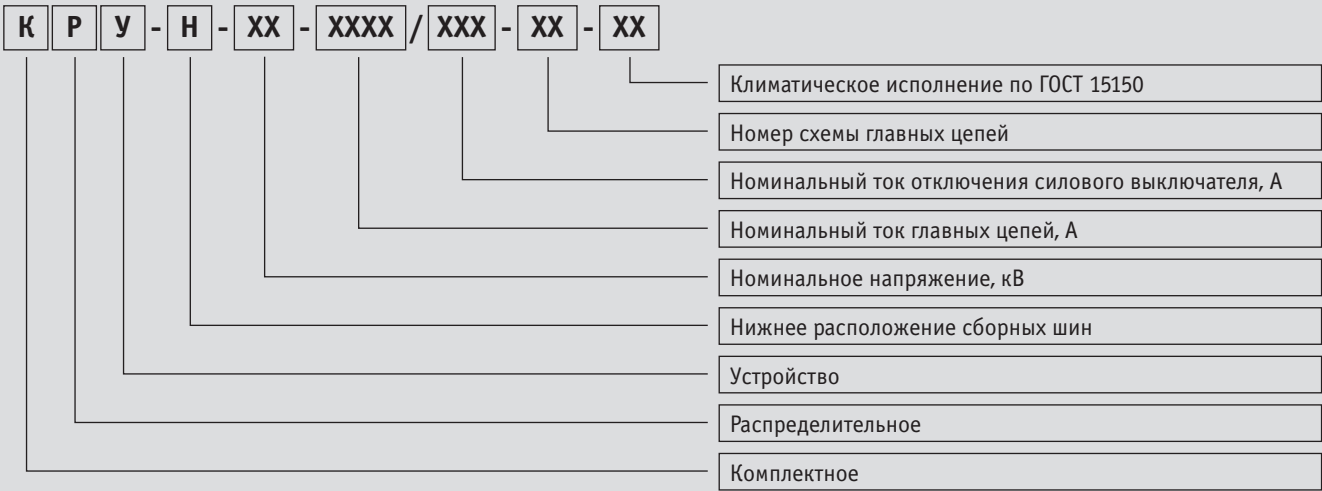
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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	100; 200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000	
Номинальный ток отключения силового выключателя, кА	20; 25; 31,5; 40	
Ток термической стойкости, кА	20; 25; 31,5; 40	
Длительность протекания тока термической стойкости, с:		
– главных токоведущих цепей	3	
– цепей заземления	1	
Ток электродинамической стойкости, кА	51; 64; 81; 102	
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, лет, не менее	30	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP31	

СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ КРУ «ВОЛГА-Н»



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПЫ КРУ «ВОЛГА-Н». ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

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

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

Принцип модульного построения дает возможность реализовать требуемую конфигурацию КРУ «Волга-Н» 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	ТСН	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			

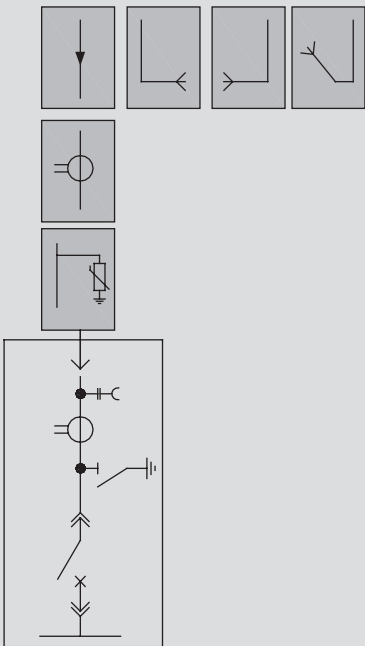
Варианты исполнения КРУ						
	Ширина 650 мм		Ширина 800 мм		Ширина 1000 мм	
	630–1250 А		1600–2000 А		2500–3150 А	



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»

КРУ ВВОДНОЙ И ОТХОДЯЩЕЙ ЛИНИЙ



Дополнительные опции

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

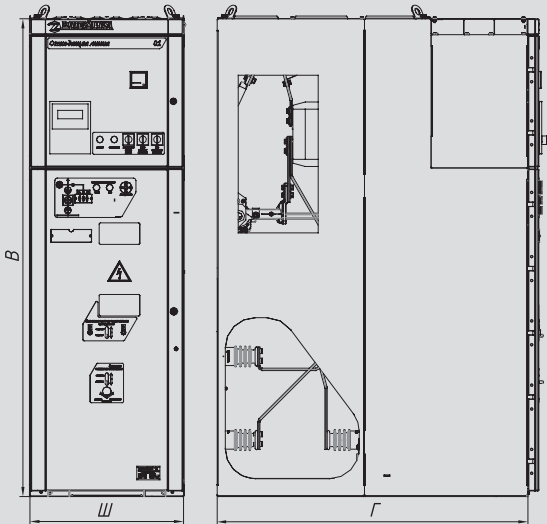
Тип КРУ		ВЛ 1			ВЛ 2			ВЛ 3		
Номинальное рабочее напряжение, кВ		6; 10								
Номинальный ток отключения, кА		20	25	31,5	20	25	31,5	20	25	31,5
Тип выключателя	Номинальный ток, А									
VF12 «ПО Элтехника»	630	•	•	•						
	800	•	•	•						
	1250	•	•	•						
	1600				•	•	•			
	2000				•	•	•			
	2500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

Габаритные размеры, мм

	ВЛ 1	ВЛ 2	ВЛ 3
U _{ном}	6; 10	6; 10	6; 10
В	2000	2000	2000
Ш	650	800	1000
Г	1300	1300	1300

Масса не более, кг

650	800	900
-----	-----	-----

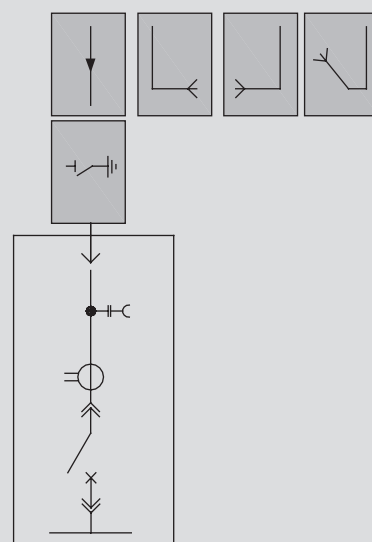


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»

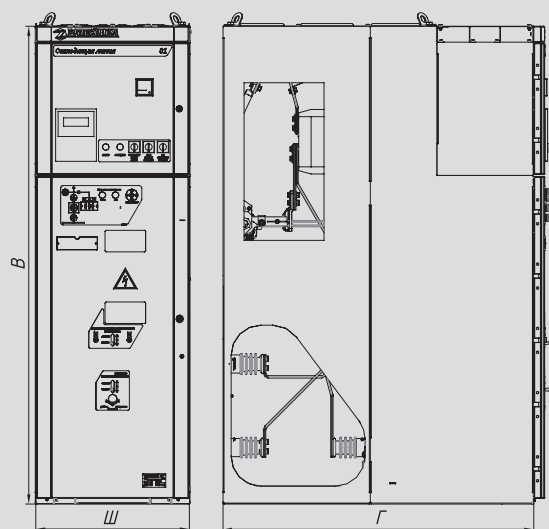
КРУ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

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 «ПО Элтехника»	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
$U_{ном}$	6; 10	6; 10	6; 10
В	2000	2000	2000
Ш	650	800	1000
Г	1300	1300	1300

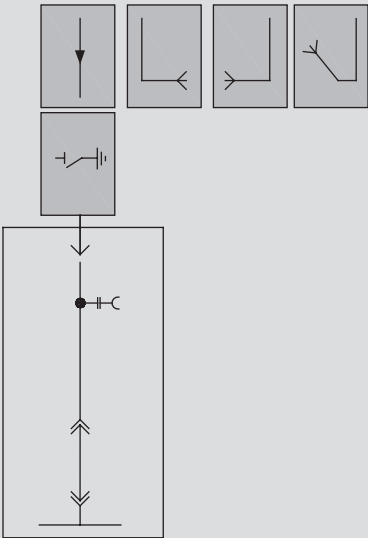
Масса не более, кг

650	800	900
-----	-----	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»

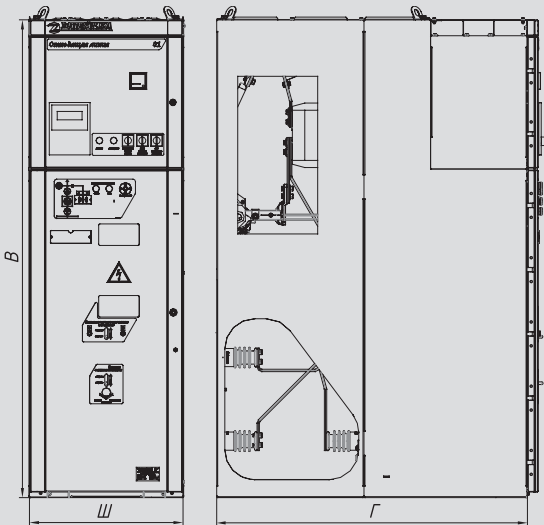
КРУ СЕКЦИОННОГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ



Дополнительные опции

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

Тип КРУ	СП 1	СП 2	СП 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

	СП 1	СП 2	СП 3
$U_{ном}$	6; 10	6; 10	6; 10
В	2000	2000	2000
Ш	650	800	1000
Г	1300	1300	1300

Масса не более, кг

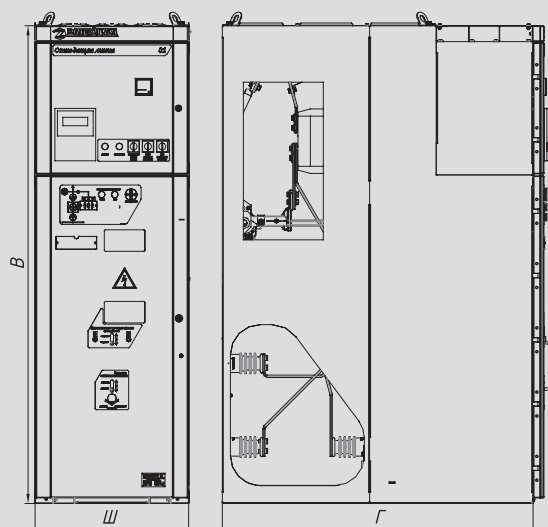
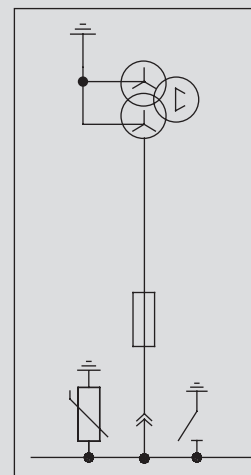
550	700	850
-----	-----	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»

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
$U_{\text{ном}}$	6; 10
В	2000
Ш	650
Г	1300

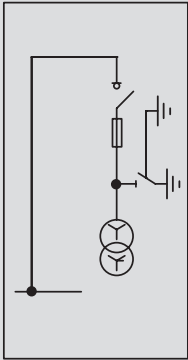
Масса не более, кг

650

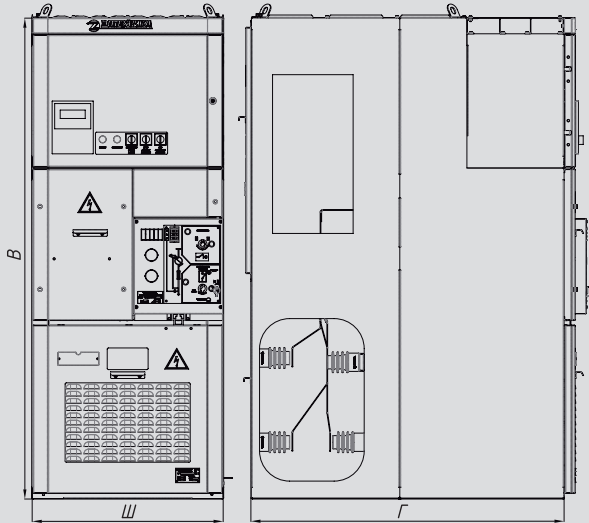
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»

КРУ СОБСТВЕННЫХ НУЖД



Тип КРУ	ТСН
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

	ТСН
$U_{ном}$	6; 10
В	2000
Ш	800
Г	1300

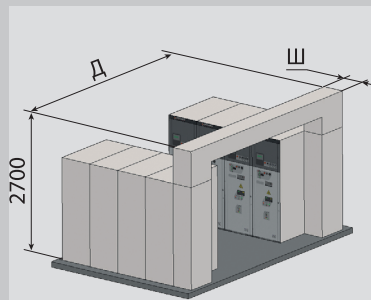
Масса не более, кг

800

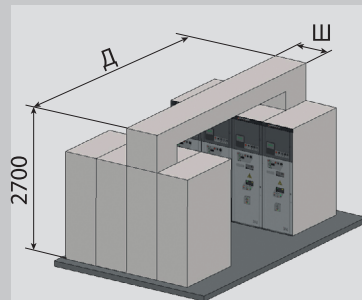
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЗОР ТИПОВ КРУ «ВОЛГА-Н»

Шинный мост односекционного РУ



Шинный мост двухсекционного РУ

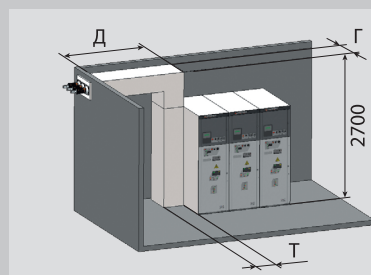


ШИННЫЙ МОСТ

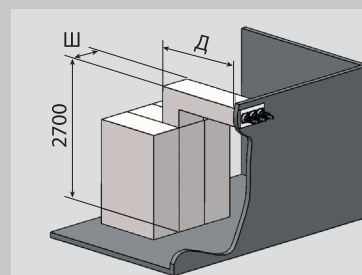


Тип шинного моста	ШМ 1	ШМ 2	ШМ 3
Номинальное напряжение, кВ	6; 10		
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•
Габаритные размеры, мм:			
Ш	650	800	1000
Д (определяется проектом)	≥ 5200 (кратно 100)		

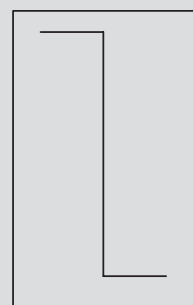
Шинный ввод (с боковой стороны КРУ)



Шинный ввод (с задней стороны КРУ)



ШИННЫЙ ВВОД

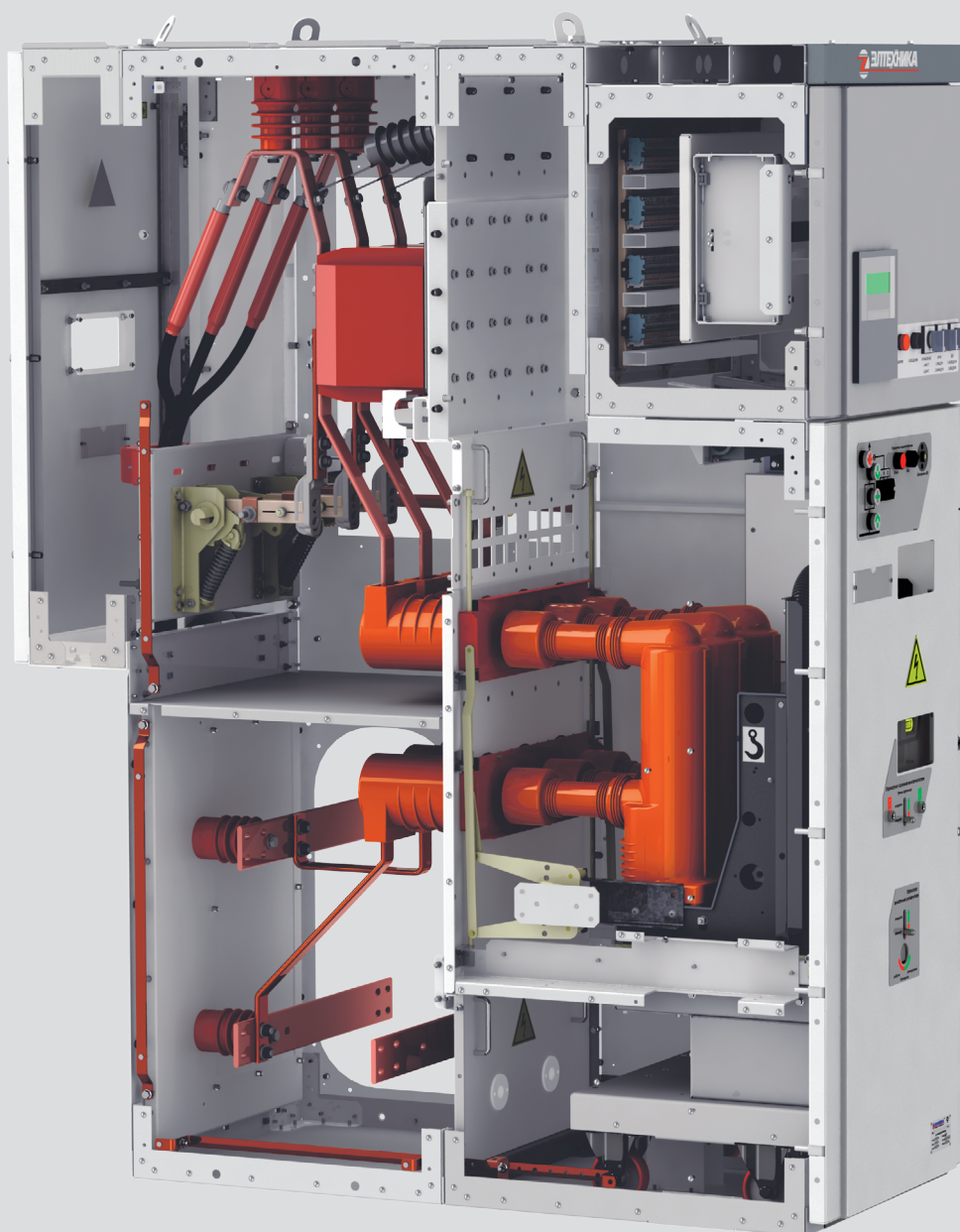


Тип шинного ввода	ШВ 1	ШВ 2	ШВ 3
Номинальное напряжение, кВ	6; 10		
Номинальный ток, А:			
1250	•		
1600		•	
2000		•	
2500			•
3150			•
Габаритные размеры, мм:			
Ш	650	800	1000
Г	1300	1300	1300
Т	400	400	400
Д (определяется проектом)	кратно 50		

КОНСТРУКЦИЯ

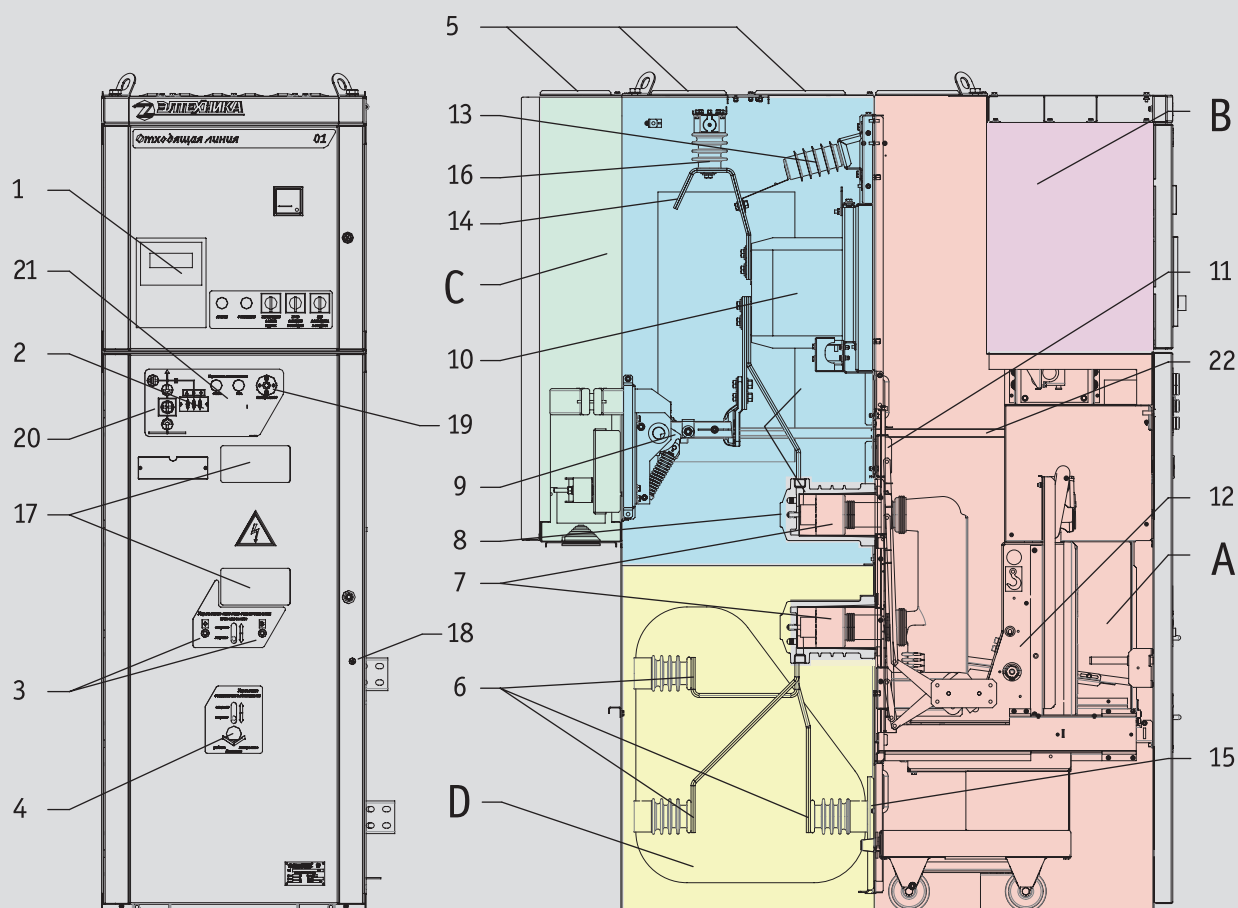
ПРИМЕР КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

КРУ «Волга-Н» 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

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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 – клапаны сброса давления; 6 – сборные шины; 7 – контактная система; 8 – проходные изоляторы; 9 – ЗРФ без возможности включения на ток КЗ; 10 – измерительные трансформаторы тока; 11 – шторочный механизм; | <ul style="list-style-type: none"> 12 – выкатной элемент с вакуумным выключателем; 13 – ограничители перенапряжений; 14 – место подключения кабеля; 15 – съемные перегородки; 16 – опорный изолятор с емкостным делителем; 17 – смотровые окна; 18 – деблокировка двери отсека выкатного элемента; 19 – электромагнитный блок-замок выкатного элемента; 20 – светодиодная индикация положения заземлителя, выключателя, выкатного элемента; 21 – кнопки оперирования силовым выключателем «ВКЛ/ОТКЛ»; 22 – привод заземлителя. |
|---|---|

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА

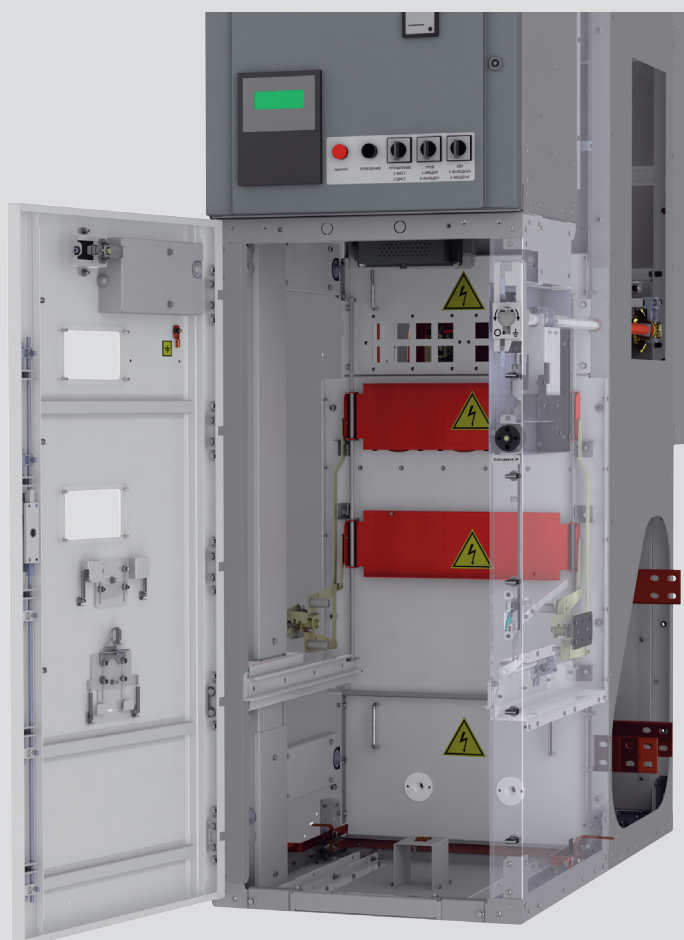
Отсек выкатного элемента представляет собой металлический корпус с дверью на лицевой стороне, которая закрывается многоточечным замком. Дугостойкая конструкция двери препятствует выбросу продуктов горения дуги при КЗ. Сброс избыточного давления производится через клапан, расположенный в верхней части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

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

Снаружи отсека, непосредственно над проходными изоляторами, расположен заземлитель ЗРФ.

Шторки шторочного механизма в шкафах до 1600 А металлические, начиная с 2000 А и до 3150 А из композитных материалов. 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 «Волга-Н» шторки могут запираются навесным замком.

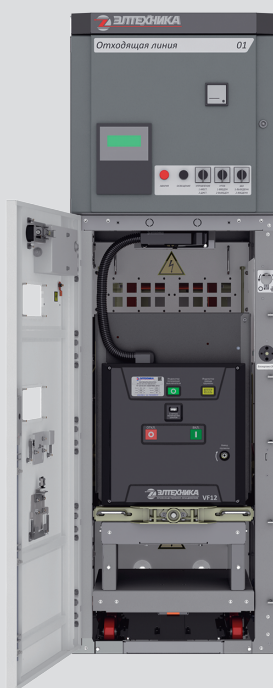
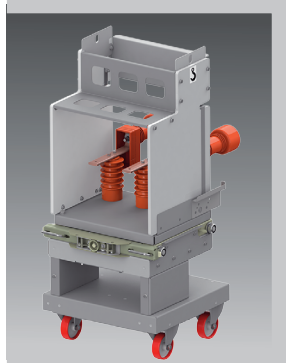
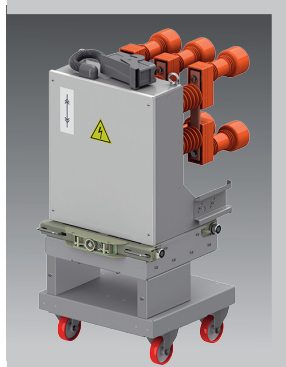
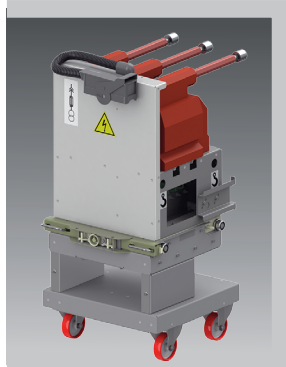
В отсеке предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открывать дверь, пока выкатной элемент не будет переведен в контрольное положение.



Элементы конструкции, препятствующие обзору, условно не показаны

КОНСТРУКЦИЯ

ВЫКАТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



КРУ «Волга-Н» может оснащаться всеми типами выкатных элементов, необходимых для эксплуатации.

Выкатной элемент представляет собой тележку аппаратную интегрированную в сервисную тележку, 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 винтовой передачей. 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 «Волга-Н».

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.

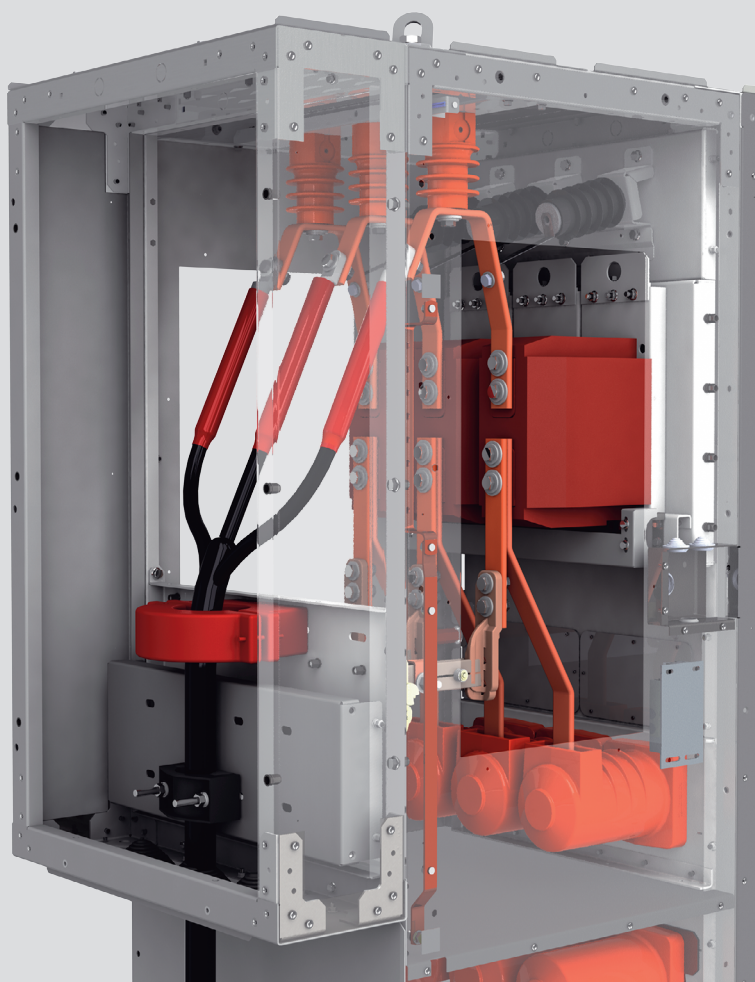
Для удобства технического обслуживания в отсеке предусмотрено светодиодное освещение.



Элементы конструкции, препятствующие обзору, условно не показаны

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ



Элементы конструкции, препятствующие обзору, условно не показаны

В отсеке кабельных присоединений размещаются ограничители перенапряжений, опорные изоляторы со встроенным конденсатором, нагревательный элемент, панель с трансформаторами тока с длинными выводами. Задняя стенка отсека – съемная.

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

КОНСТРУКЦИЯ

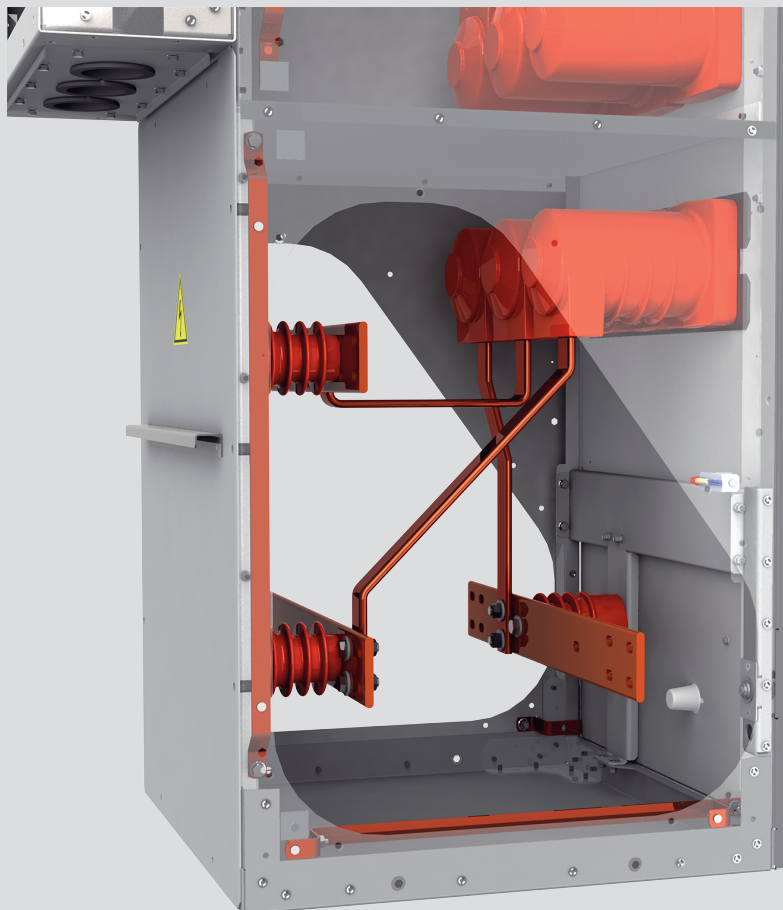
ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

В отсеке размещается система сборных шин РУ. Сборные шины изготавливаются из высококачественной меди, которая не окисляется в течение всего срока службы КРУ «Волга-Н». 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.

Избыточное давление, возникающее при дуговом коротком замыкании, сбрасывается через клапаны шкафов дугоулавливателей расположенных по краям РУ



Элементы конструкции, препятствующие обзору, условно не показаны

КОНСТРУКЦИЯ

БЛОКИРОВКИ

ПЕРЕЧЕНЬ БЛОКИРОВОК И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
	В шкафах КРУ «Волга-Н» предусмотрена система механических и электрических блокировок, полностью соответствующая всем требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.4-75 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 оперирования заземлителем при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка *	Электрическая	
9	Блокировка оперирования заземлителем при наличии напряжения на кабеле (для вводных шкафов)	Электрическая	
10	Блокировка открывания двери модуля выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения	Механическая	Дверь модуля выкатного элемента

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

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «КРУ SMART VIEW»

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Шкафы КРУ «Волга» дополнительно могут быть укомплектованы системой мониторинга, диагностики и управления «КРУ Smart View».

Система «КРУ Smart View» позволяет:

- управлять коммутационными аппаратами главных цепей КРУ;
- реализовать все необходимые блокировки при переключениях в соответствии с требованиями ПУЭ;
- отображать текущее состояние главных цепей КРУ на интерактивной графической цветной мнемосхеме;
- отображать электрические параметры присоединения (токи, напряжения, мощности);
- отображать избыточные и нормированные превышения температур контактных соединений в зонах главных цепей (термоконтроль);
- отображать остаточный ресурс (механический и коммутационный износ) силового выключателя, выкатного элемента и заземлителя;
- формировать предиктивную (прогнозную) аналитику по жизненному циклу основного коммутационного оборудования, установленного в КРУ;
- предупреждать о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию коммутационных аппаратов главных цепей КРУ, по обслуживанию шкафа КРУ;
- обеспечивать обслуживающий персонал инструкциями по профилактическому обслуживанию посредством встроенного «электронного помощника»;
- хранить паспортные данные на основное оборудование КРУ;
- хранить 10 000 последних событий в энергонезависимой памяти;
- обеспечивать интеграцию с существующими информационно-аналитическими системами предприятия (АСУ ТП, MES, ERP, IIoT) по следующим промышленным шинам и технологиям:
 - ☒ шина RS-485 (Modbus RTU);
 - ☒ шина Ethernet (Modbus TCP; МЭК 60870-5-104; МЭК 61850-8-1 MMS; NTP);
 - ☒ технологии Ethernet (удаленный доступ через: веб-браузер; VNC Viewer; cMT Viewer).

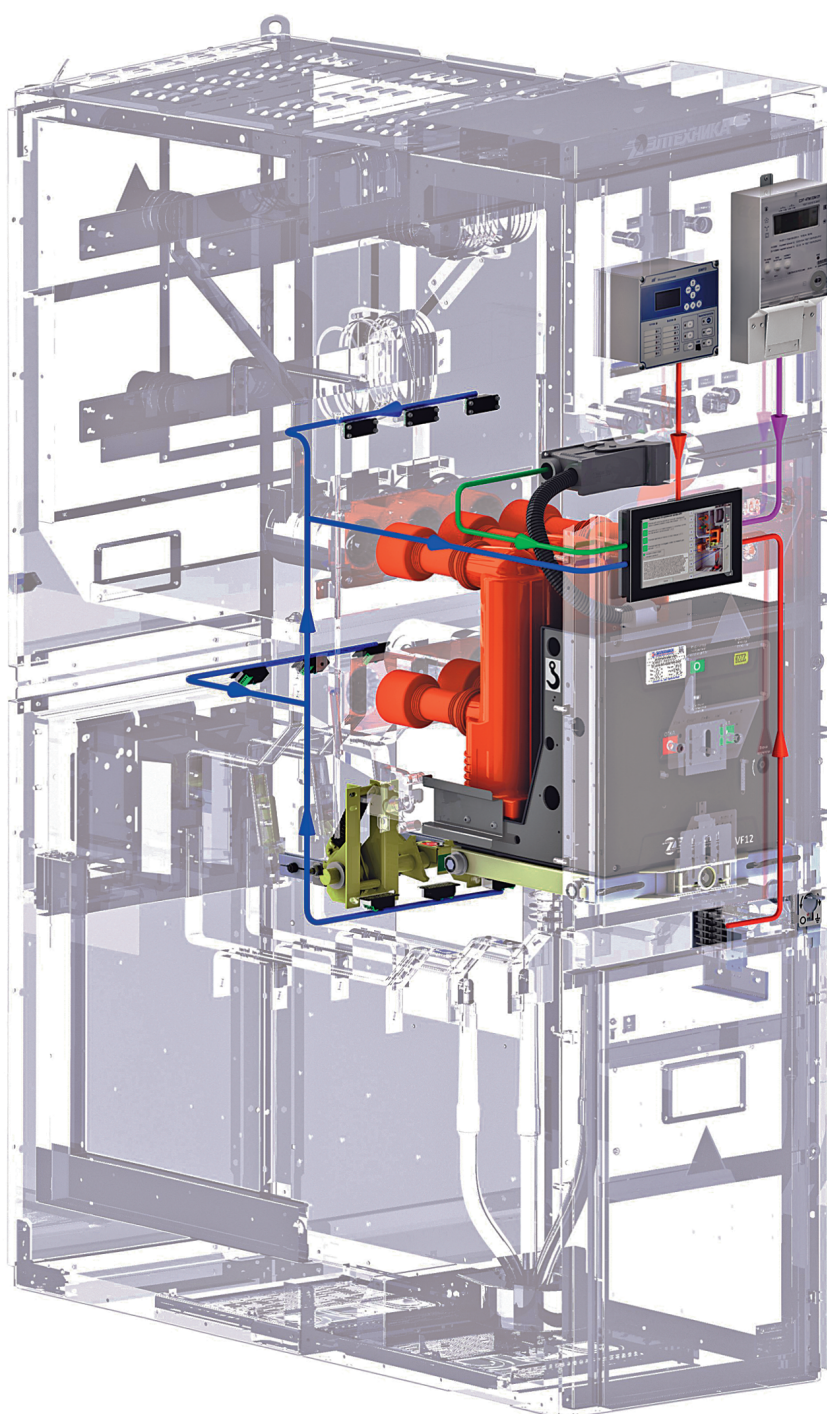
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Значение
Размер сенсорного экрана	10"
Разрешение экрана	1024x600
Энергонезависимые часы реального времени (RTC)	Да
Объем энергозависимой памяти (RAM)	1 Гб
Объем энергонезависимой памяти (Flash)	4 Гб
Система технологического видеонаблюдения	Встроенная функция
Порт USB Host	USB 2.0
Порт COM2	RS-485 (2W/4W)
Порт COM3	RS-485 (2W)
Порт LAN 1	Ethernet 10/100/1000 Base-TX
Порт LAN 2	Ethernet 10/100 Base-TX
Встраиваемый модуль Wi-Fi	Опционально
Рабочий диапазон температур	-25 °C ... +60 °C

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «КРУ SMART VIEW»

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ



ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

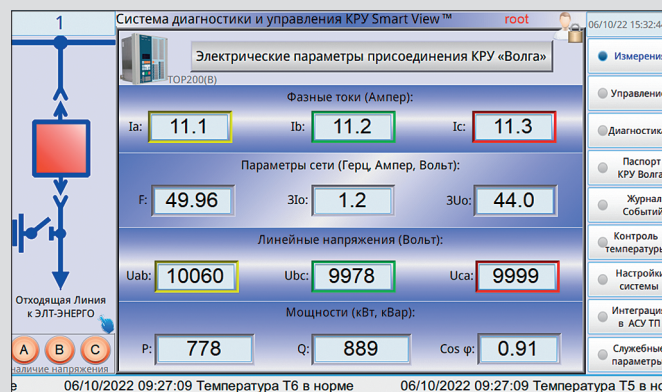
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «КРУ SMART VIEW»

ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Измерения

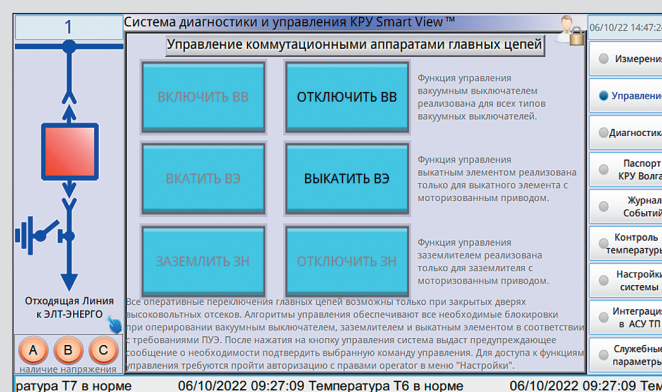
В разделе «Измерения» в реальном времени отображаются основные электрические параметры присоединения.

Объем электрических параметров присоединения зависит от логики работы системы (ввод, секционный выключатель, отходящая линия и т.д.).



Управление

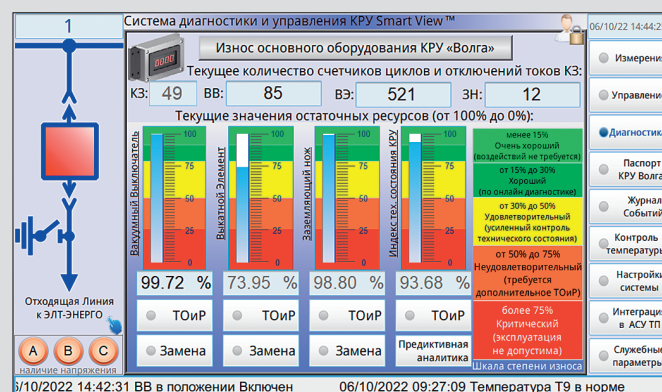
Алгоритмы, реализованные в разделе «Управление», предусматривают все необходимые блокировки при оперировании ВВ, ВЭ и ЗРФ в соответствии как с требованиями ПУЭ, так и с особыми требованиями конечных потребителей. Функции управления могут быть частично или полностью недоступными в шкафах КРУ «Волга», в которых отсутствует вакуумный выключатель, где применены выкатной элемент и/или заземлитель без моторизованных приводов.



Диагностика. Техническое обслуживание и ремонт

Алгоритмы, реализованные в разделе «Диагностика», предупреждают и контролируют проведение требуемых регламентных работ только той единицы оборудования шкафа КРУ «Волга», которая в этом обслуживании нуждается. Такой подход позволяет службам эксплуатации энергообъектов отказаться от проведения плановых (календарных) периодических работ по техническому обслуживанию и ремонту и перейти к работам по мере необходимости, в зависимости от текущего фактического технического состояния оборудования.

При приближении остаточных ресурсов коммутационных аппаратов главных цепей КРУ к контрольным значениям, на экране сенсорной панели автоматически появится событие о необходимости проведения регламентных работ по профилактическому обслуживанию. После чего сенсорная панель начинает работать как «электронный помощник», снабжая обслуживающий персонал подсказками, направляя его на реализацию определенного алгоритма действий, что позволяет минимизировать число ошибок обслуживающего персонала.



ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «КРУ SMART VIEW»

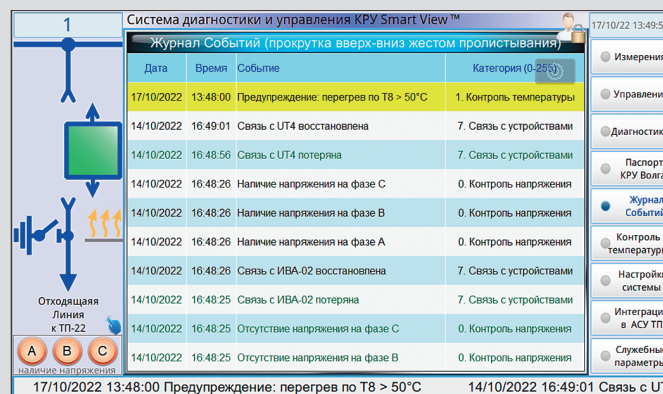
ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Журнал событий

В разделе «Журнал Событий» отображаются следующие категории событий:

- Контроль наличия высокого напряжения на кабеле (шине);
- Контроль температуры (термоконтроль);
- Положение главных цепей КРУ;
- Цепи аварийно-предупредительной сигнализации;
- Команды управления;
- Изменение настроек системы;
- Регламентные работы по ТОиР;
- Связь сенсорной панели с устройствами системы.

Все события хранятся в энергонезависимой памяти сенсорной панели и защищены от редактирования. Подделка и изменение задним числом каких-либо записей в архиве событий исключена.



Дата	Время	Событие	Категория (0-255)
17/10/2022	13:48:00	Предупреждение: перегрев по T8 > 50°C	1. Контроль температуры
14/10/2022	16:49:01	Связь с UT4 восстановлена	7. Связь с устройствами
14/10/2022	16:48:56	Связь с UT4 потеряна	7. Связь с устройствами
14/10/2022	16:48:26	Наличие напряжения на фазе C	0. Контроль напряжения
14/10/2022	16:48:26	Наличие напряжения на фазе B	0. Контроль напряжения
14/10/2022	16:48:26	Наличие напряжения на фазе A	0. Контроль напряжения
14/10/2022	16:48:26	Связь с ИВА-02 восстановлена	7. Связь с устройствами
14/10/2022	16:48:25	Связь с ИВА-02 потеряна	7. Связь с устройствами
14/10/2022	16:48:25	Отсутствие напряжения на фазе C	0. Контроль напряжения
14/10/2022	16:48:25	Отсутствие напряжения на фазе B	0. Контроль напряжения
14/10/2022	16:48:25	Отсутствие напряжения на фазе A	0. Контроль напряжения

Контроль температуры

Алгоритмы, реализованные в разделе «Контроль температуры», обеспечивают непрерывный контроль температуры в различных точках учета внутри изолированных отсеков шкафа КРУ с целью автоматического выявления опасных ситуаций на ранних стадиях их развития, то есть ещё до того, как они перерастут в серьезные аварии.



Точка	Температура (°C)
T1: фаза "А"	15.41
T2: фаза "В"	22.22
T3: фаза "С"	33.33
T4: фаза "А"	44.44
T5: фаза "В"	45.55
T6: фаза "С"	36.66
T7: фаза "А"	37.77
T8: фаза "В"	38.88
T9: фаза "С"	39.99

Настройки системы

Настройки определяют логику работы системы, которая реализована с помощью программного проекта, специально разработанного для шкафа КРУ «Волга». Программирование системы производится на заводе-изготовителе шкафа КРУ «Волга».

При необходимости перепрограммирование системы выполняется в процессе штатной эксплуатации шкафа КРУ «Волга» непосредственно на энергообъекте.



Параметр	Значение
Номинальный ток ВВ: 630 А	630 А
Номинальный ток отключения ВВ: 20 кА	20 кА
Коммутационный ресурс ВВ: 50 операций отключения	50 операций отключения
Механический ресурс ВВ: 30 000 циклов ВО	30 000 циклов ВО
Коэффициент трансформации тока Кт:	120
Коэффициент трансформации тока Кн:	100
Коэффициент трансформации напряжения Ктнп:	25
Автоматизация пользователей	31
Пользователи системы...	ДД: 17, ММ: 10, ГГГГ: 2022, ЧЧ: 15, ММ: 18, СС: 21

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 Vinom3.

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.

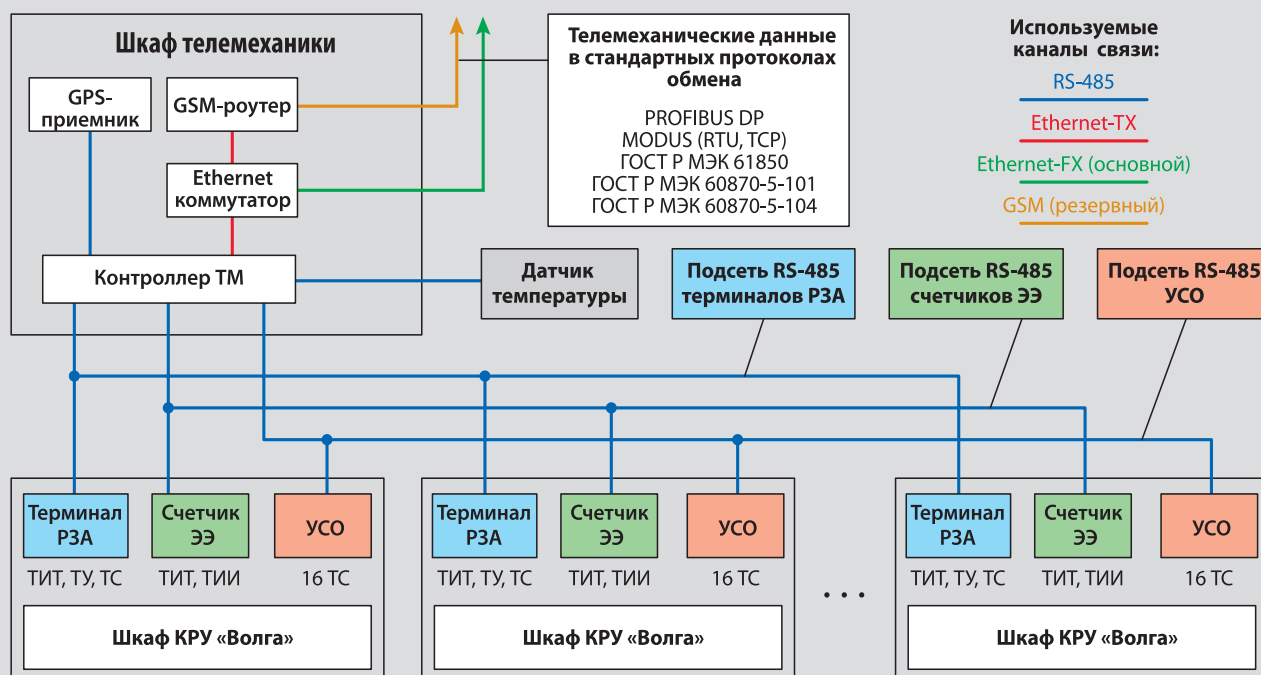
СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ

КРУ «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 БРЗ.

Система телемеханики «Элтехника-КП»



ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

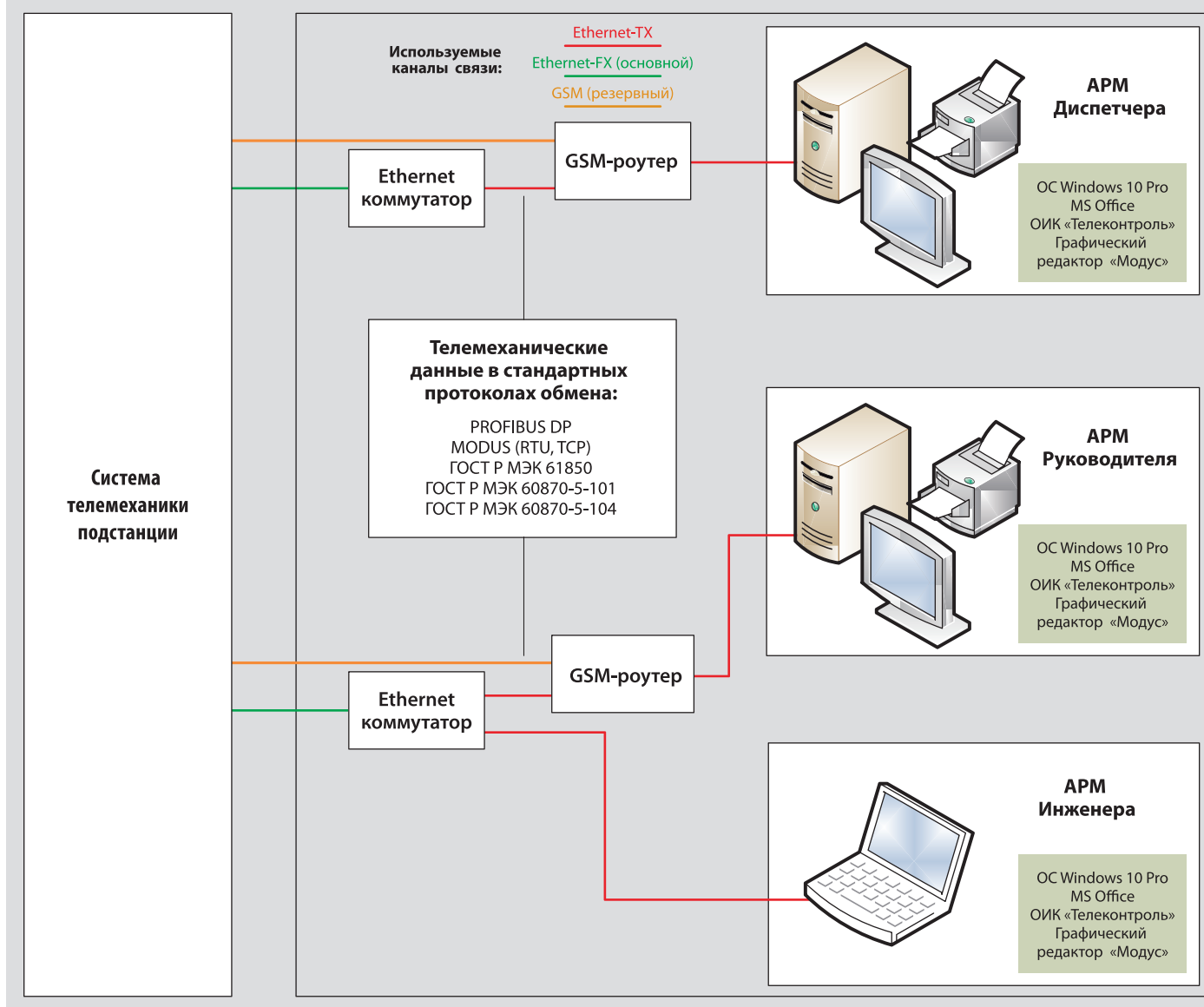
СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Программно-аппаратный комплекс верхнего уровня предназначен для:

- организации непрерывного автоматизированного сбора данных о параметрах распределительной сети;
- учёта и качества электрической энергии;
- обработки и визуализации полученных данных;
- ведения базы данных;
- выдачи отчетных документов;
- обеспечения возможности наблюдения и управления территориально рассредоточенными подстанциями контролируемого участка распределительной сети 6, 10, 20 и 35 кВ.

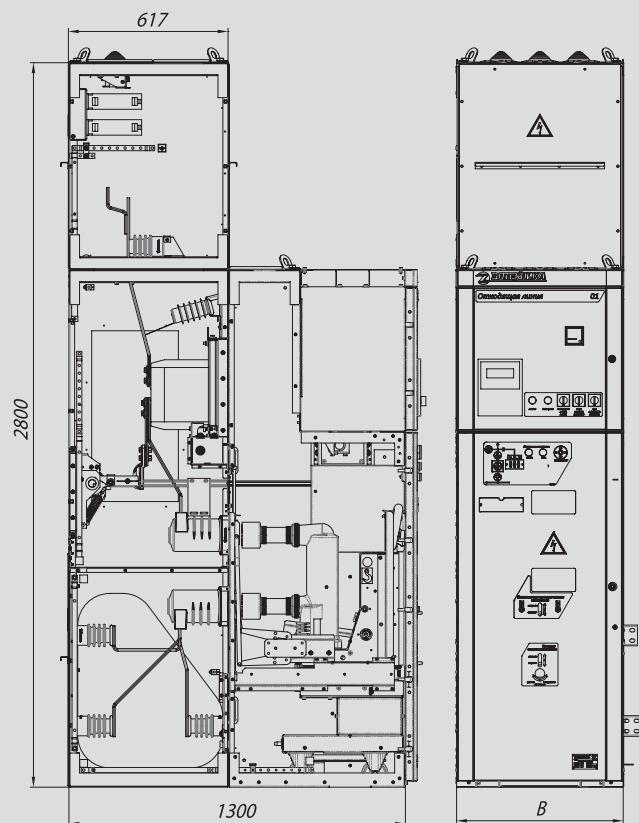
Система диспетчеризации «Элтехника-ПУ»



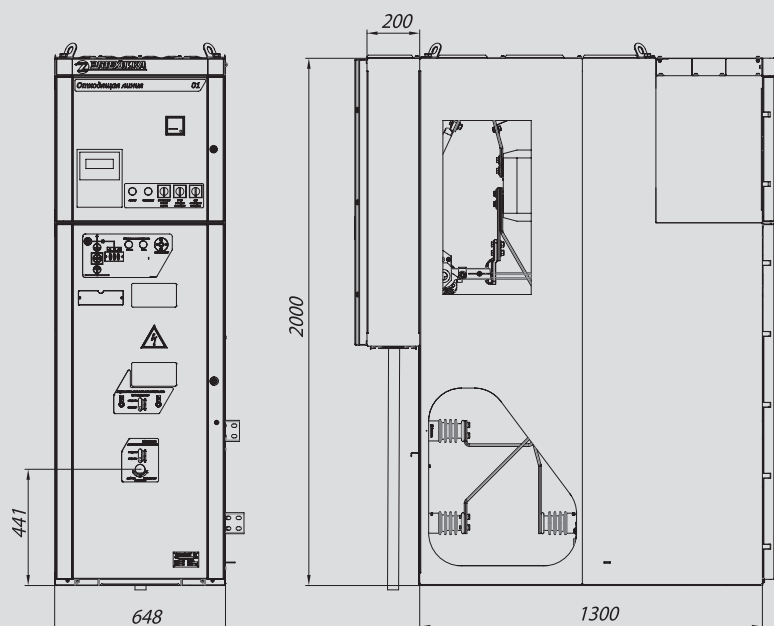
ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД С ВЕРХУ



КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД С НИЗУ

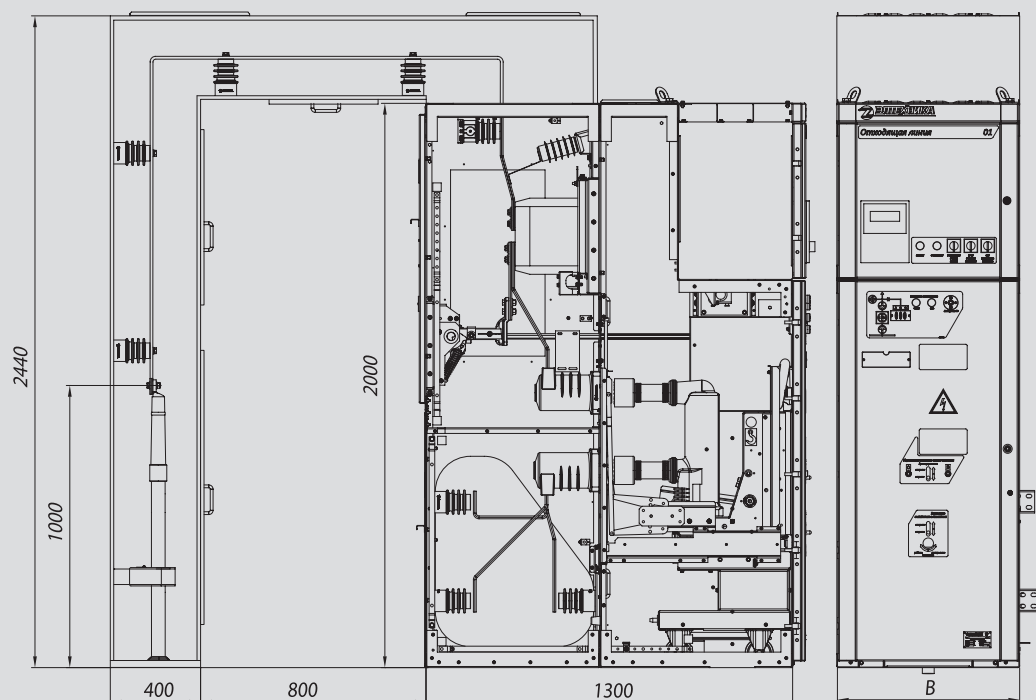


ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

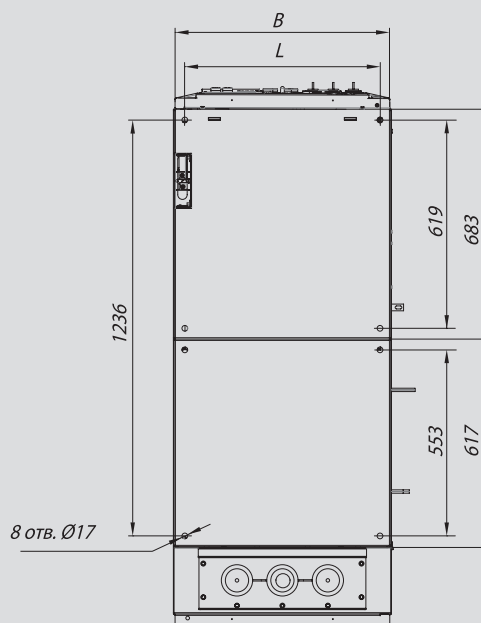
КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД ЧЕРЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД

Номинальный ток, А	Размер В, мм
≤ 1250	650
1600; 2000	800
2500; 3150	1000



ВИД СНИЗУ НА ДНО ШКАФА КРУ

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



ЭКСПЛУАТАЦИЯ

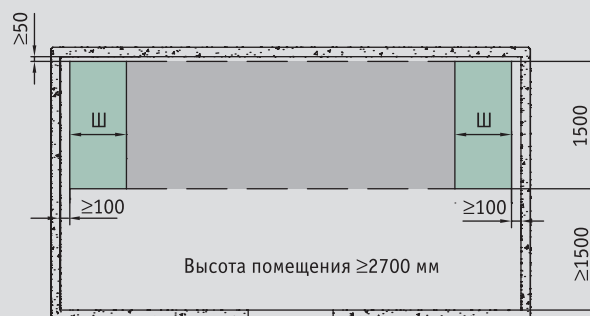
МОНТАЖ

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

Установка КРУ «Волга-Н» в один ряд (вид сверху, Ш – ширина шкафа).

Одностороннее обслуживание.

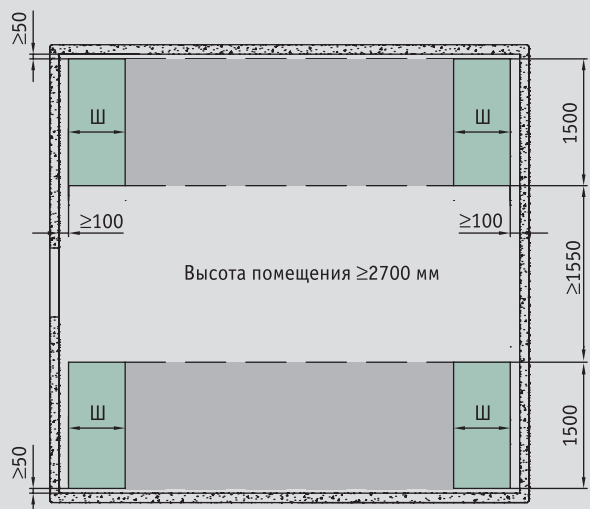
Для обслуживания шкафов требуется коридор шириной не менее 1500 мм.



Установка КРУ «Волга-Н» в два ряда (вид сверху).

Одностороннее обслуживание.

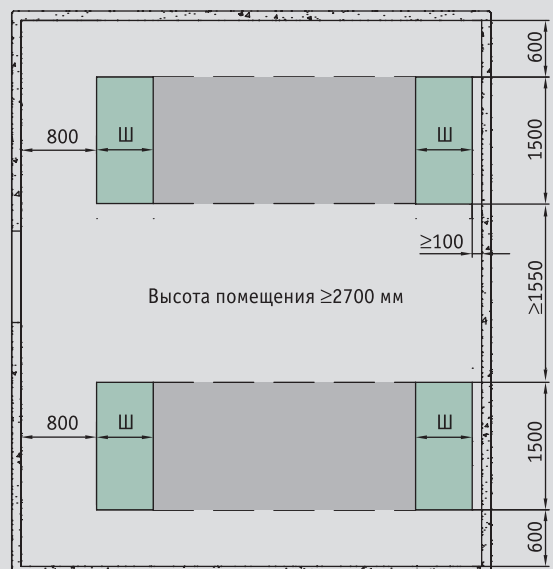
Для обслуживания шкафов требуется коридор шириной не менее 1550 мм.



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

Двухстороннее обслуживание.

Для обслуживания шкафов требуется коридор шириной не менее 1550 мм с фронтальной стороны, не менее 600 мм – с задней стороны.



ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ. СЕРВИС. СЕРТИФИКАТЫ. ГАРАНТИИ

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед вводом в эксплуатацию КРУ «Волга» должно пройти приемосдаточные испытания согласно РД 34.45-51.300-97.

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

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 АО «ПО Элтехника».

СЕРВИС И ПОДДЕРЖКА

По гарантии АО «ПО Элтехника» 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 АО «ПО Элтехника» может оказывать следующие услуги:

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

ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАТЫ

Испытательные центры АО «НИИВА» и НТЦ «ФСК ЕЭС» провели 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).

Шкафы КРУ «Волга» имеют действующие заключения аттестационной комиссии ПАО «Россети» и сертификаты, которые подтверждают соответствие КРУ «Волга» всем государственным стандартам в области КРУ-строения, в том числе п. 5 ГОСТ 17516.1-90 в части устойчивости оборудования к сейсмическому воздействию интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

АО «ПО ЭЛТЕХНИКА» гарантирует соответствие КРУ «Волга» 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 «Волга» – 3 года со дня ввода оборудования в работу, но не более 3,5 лет с момента его отгрузки потребителю.



АО «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
E-mail: sales@elteh.ru

Группа сервиса и качества продукции:

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