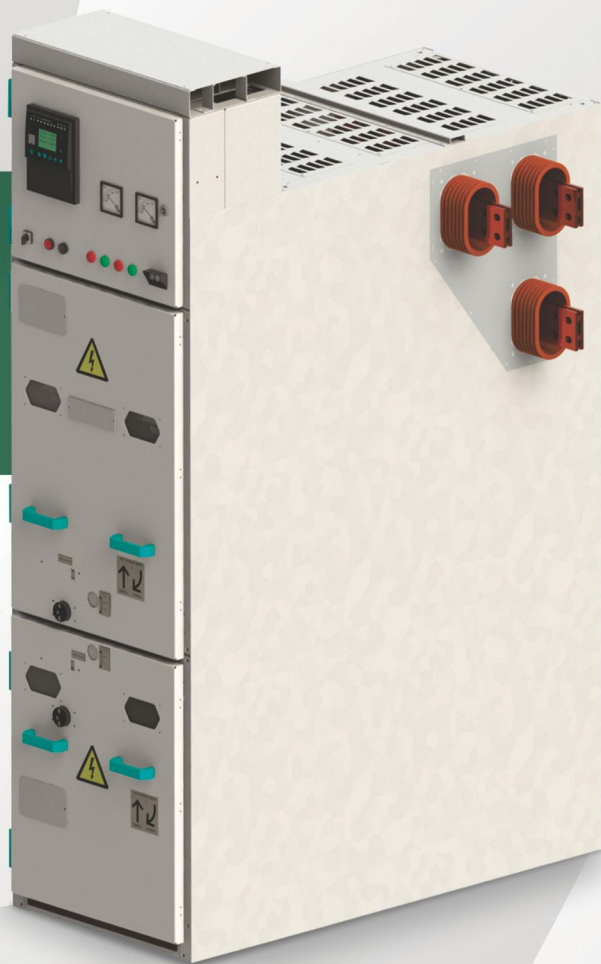


**КОМПЛЕКТНЫЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
УСТРОЙСТВА**

**К-310М**



## Содержание

Назначение и область применения . . . . .	3
Структура условного обозначения . . . . .	4
Технические характеристики . . . . .	5
Конструкция . . . . .	8
Оборудование РЗиА . . . . .	22
Комплектность . . . . .	25
Требования к размещению . . . . .	26
Транспортирование и хранение . . . . .	28
Сервисные услуги . . . . .	29
Утилизация . . . . .	30
Соответствие требованиям . . . . .	30
Порядок оформления заказа . . . . .	31

# ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АСКУЭ – автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

АСУ – автоматизированная система управления

АВР – автоматический ввод резерва

АПВ – автоматическое повторное включение

БАВР – быстродействующий автоматический ввод резерва

ВН – выключатель нагрузки

ВНР – возврат к нормальному режиму

ВЧ – выдвижная часть

ВЭ – выдвижной элемент

ИБП – источник бесперебойного питания

ЗИП – запчасти, инструменты, принадлежности

КРУ – комплектное распределительное устройство

ЛЗШ – логическая защита шин

МБРЗ – микропроцессорный блок релейной защиты

ОМП – определение места повреждения

ОПН – ограничитель перенапряжений

РЗА – релейная защита и автоматика

РУ – распределительное устройство

ТН – трансформатор напряжения

ТСН – трансформатор собственных нужд

ТТ – трансформатор тока

ТТНП – трансформатор тока нулевой последовательности

УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя

**Настоящая техническая информация содержит основные сведения о комплектных распределительных устройствах серии К-310М напряжением 6(10) кВ производства ООО «БЭМП».**

Техническая информация служит для ознакомления с принципами устройства КРУ, его основными параметрами и характеристиками, конструкцией, комплектацией, габаритными и присоединительными размерами и правилами оформления заказа.

ООО «БЭМП» проводит постоянную работу над улучшением эксплуатационных и потребительских качеств выпускаемой продукции, в связи с чем, в некоторых образцах КРУ могут быть обнаружены отличия от сведений, указанных в настоящей технической информации.



На предприятии действует система менеджмента качества, сертифицированная в соответствии с требованиями ISO 9001.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КРУ предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или высокоомный резистор нейтралью.

Трансформаторные подстанции напряжением 110/35/6(10) кВ, 110/6(10) кВ, 35/6(10) кВ в зданиях капитального строительства

в составе РУ со стороны низшего напряжения КТП

Комплектные трансформаторные подстанции напряжением 110/35/6(10) кВ, 110/6(10) кВ, 35/6(10) кВ в блочно-модульных зданиях

Комплектные трансформаторные подстанции напряжением 6(10)/0,4 кВ в блочно-модульных зданиях

в составе РУ со стороны высшего напряжения КТП

Комплектные трансформаторные подстанции напряжением 6(10)/0,4 кВ внутренней установки

РУ в блочно модульных и капитальных зданиях

в составе РУ напряжением 6(10) кВ

Условия эксплуатации	Значение
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	У3
Температура окружающего воздуха, °С	
<ul style="list-style-type: none"> <li>нижнее значение</li> </ul>	минус 25*
<ul style="list-style-type: none"> <li>верхнее значение</li> </ul>	плюс 40
Атмосферное давление воздуха, кПА / мм.рт.ст.:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>нижнее значение</li> </ul>	86,6 / 650
<ul style="list-style-type: none"> <li>верхнее значение</li> </ul>	106,7 / 800
Наибольшая допустимая относительная влажность воздуха при температуре плюс 25°С, %	98
Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000**
Тип атмосферы	I – условно-чистая; II – промышленная

## 2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



Пример условного обозначения КРУ на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 2000 А, номинальный ток термической стойкости 25 кА, со схемой главной цепи № 701, вида климатического исполнения У3:

**К-310М 10-2000/25-701 У3**

\* При необходимости установки КРУ в помещениях с температурой окружающего воздуха ниже плюс 5 °С предусматривается установка автоматических антиконденсатных нагревательных элементов, обеспечивающих нормальную работу комплектующего оборудования.

\*\* Возможность установки КРУ на высоте свыше 1000 м над уровнем моря определяется производителем для конкретных условий эксплуатации.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 3.1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А, не более	4000
Номинальный ток термической стойкости, кА, не более	40
Длительность протекания тока термической стойкости, с	3
Номинальный ток электродинамической стойкости, кА, не более	100
Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА, не более	40
Номинальные параметры вспомогательных цепей:	
• напряжение, В	220*
• частота, Гц	50
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP21**; IP31; IP41
Группа устойчивости к воздействию механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516.1-90	M40
Стойкость к сейсмическому воздействию, балл***	9
Срок службы до списания, лет, не менее	30

\* Базовое значение. Род тока и напряжение вспомогательных цепей определяются пожеланиями заказчика.

\*\* Базовое значение. Остальные значения параметра – по условиям договора поставки.

\*\*\* По шкале MSK-64.

### 3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ИСПОЛНЕНИЙ

Наименование признака классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ Р 55195-2012	«б» – нормальная изоляция
Вид изоляции	воздушная; комбинированная
Наличие изоляции токоведущих шин	с неизолированными шинами; с изолированными шинами
Наличие ВЭ	без ВЭ; с ВЭ
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные; шинные
Условия обслуживания	с двусторонним обслуживанием; с односторонним обслуживанием
Вид устанавливаемого оборудования	с силовым выключателем; с ВН; с ВН и предохранителями; с разъединяющей перемычкой; с измерительными ТТ; с измерительными ТН; с кабельной сборкой; с ТСН
Вид оболочки	сплошная металлическая
Наличие дверей в отсеке ВЭ	с дверьми
Наличие теплоизоляции в шкафах КРУ	без теплоизоляции
Вид управления	местное, дистанционное и телемеханическое

## 3.3. ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

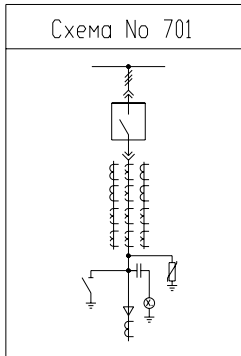
Наименование оборудования	Применяемые типы*
Силовые выключатели	ВВ/TEL (Таврида Электрик); SystemePact VCB (Систэм Электрик); ВВ/ЧЭАЗ (ЧЭАЗ); ВВ/Optimat (КЭАЗ); VF12 (Элтехника)
Заземлители	Интегрированные в конструкцию шкафа
ТТ	ТОЛ; ТЛО; ТЛК
ТТНП	ТДЗЛК; СШ
ТН	НАМИТ; НОЛ; ЗНОЛ; ЗНОЛП
ТСН	ТСКС; ТСЛ; ОЛСП
ОПН	ОПН-П (Техкомплекс)
Устройства дуговой защиты	«ОВОД» (Проэл); «Орион» (Радиус-Автоматика); «Дуга» (Механотроника)
Счетчики электроэнергии	Различные
МБРЗ	Сириус (Радиус Автоматика); БМРЗ (Механотроника); БЭ (Экра) ТОР (Релематика); Алтей, Лютик (МТ); иные типы по требованию заказчика
ИБП	Различные
БАВР	Промир; Механотроника; Релематика; АПС

Конструкция КРУ допускает большое количество комбинаций устанавливаемого оборудования по типу и техническим параметрам. Конкретный состав изделий определяется заказчиком при заключении договора на поставку электрооборудования.

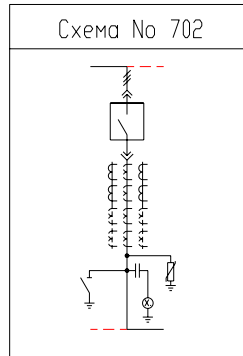
\* В зависимости от конкретных требований заказчика возможно применение других типов оборудования.

## 4. КОНСТРУКЦИЯ

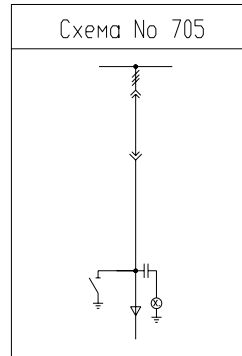
### 4.1. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ



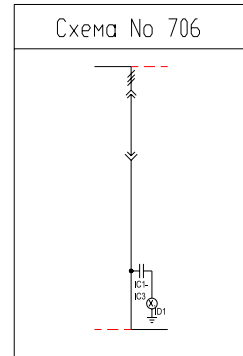
Кабельный ввод с выключателем, заземлителем и ТТ



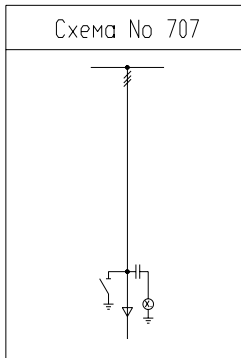
Шинный переход с выключателем, заземлителем и ТТ



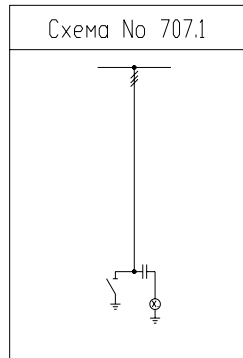
Кабельный ввод с разъединяющей перемычкой и заземлителем



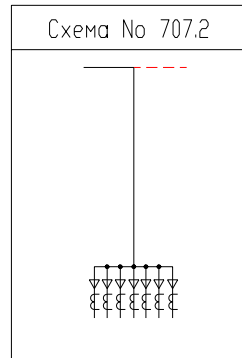
Шинный переход с разъединяющей перемычкой



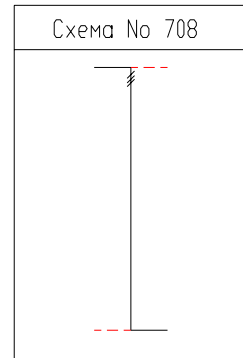
Кабельный ввод с заземлителем



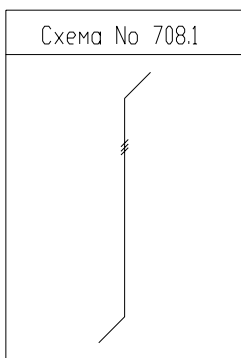
Заземлитель сборных шин



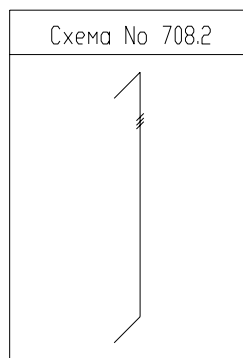
Кабельный ввод



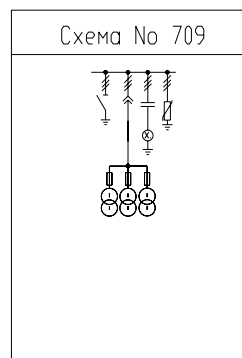
Шинный переход



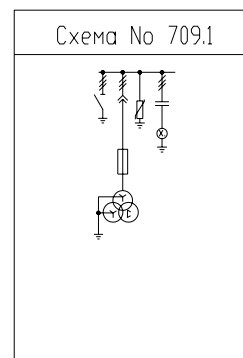
Задний шинный ввод



Задний шинный переход

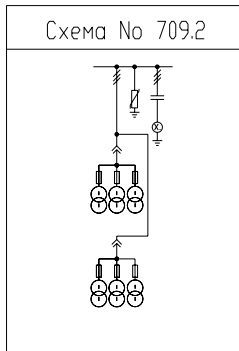


Группа однофазных ТН и заземлитель сборных шин

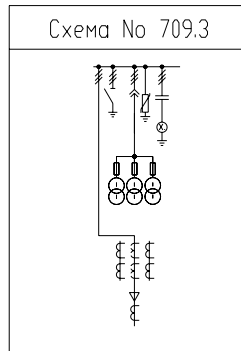


Трехфазный ТН и заземлитель сборных шин

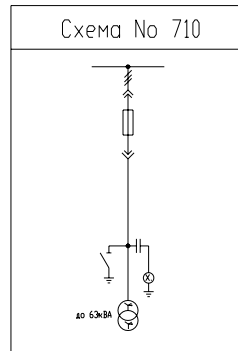
\* Красной пунктирной линией обозначены возможные варианты шинных присоединений.



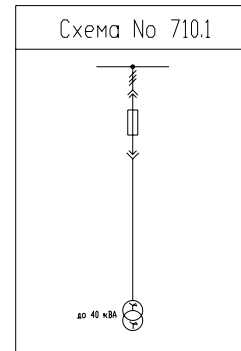
Две группы однофазных ТН



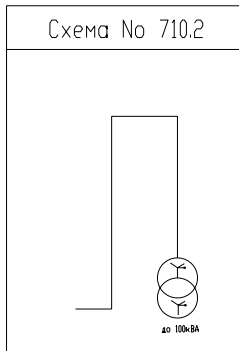
Группа однофазных ТН, заземлитель сборных шин и кабельный ввод с ТТ



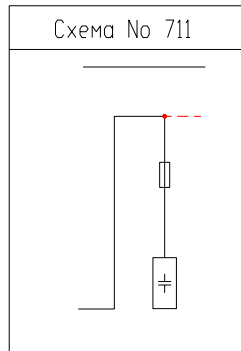
ТСН с разъединяющей перемычкой с предохранителями и заземлителем



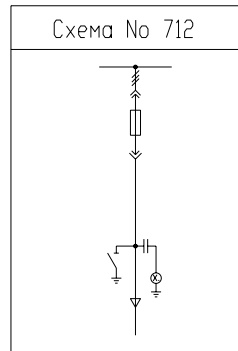
ТСН с разъединяющей перемычкой с предохранителями



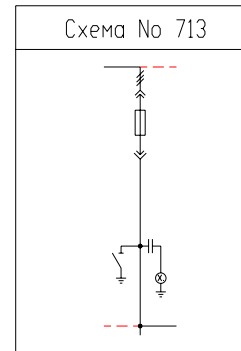
ТСН с нижним боковым шинным вводом



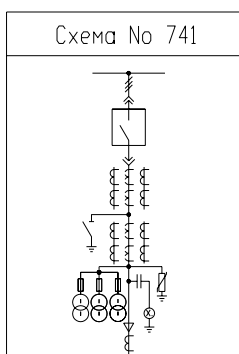
Конденсатор КРМ с предохранителями и нижним боковым шинным вводом



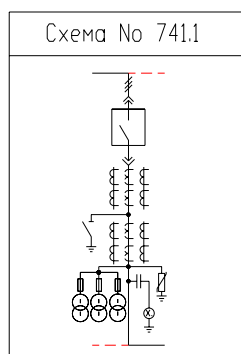
Кабельный ввод с разъединяющей перемычкой с предохранителями и заземлителем



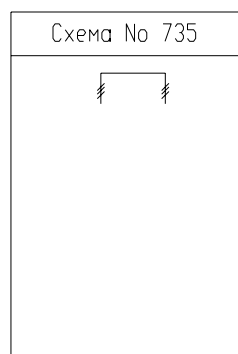
Шинный ввод с разъединяющей перемычкой с предохранителями и заземлителем



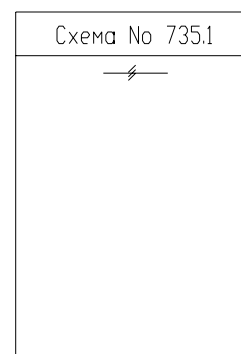
Кабельный ввод с выключателем, заземлителем, ТТ и ТН



Шинный переход с выключателем, заземлителем, ТТ и ТН



Шинный мост



Удлинитель секции

## 4.2. СОЕДИНЕНИЯ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ

При однорядной установке шкафов РУ, на одной линии без разрывов, внутренние соединения главных цепей между отдельными секциями РУ осуществляются шинами через кабельные отсеки в нижних частях шкафов.

При двурядной установке шкафов РУ соединения главных цепей между отдельными секциями РУ, группами шкафов или отдельными шкафами при их установке в разных рядах выполняются при помощи шинных мостов (схема 735). Шинные мосты также могут использоваться для подключения главной цепи РУ к силовым трансформаторам и порталам воздушного ввода.

Подключения шинных мостов осуществляются при помощи шкафа шинного перехода (схема 708) или шкафов заднего шинного ввода/перехода (схемы 708.1, 708.2). Использование схем 708.1, 708.2 не приводит к увеличению ширины РУ, но увеличивает его глубину на 350 мм.

Группы шкафов, относящихся к одной секции, могут соединяться шинным мостом, подключенным непосредственно к сборным шинам.

Помимо описанных способов, любые соединения главной цепи могут быть осуществлены кабельными перемычками.

## 4.3. МАССО-ГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШКАФОВ КРУ

### Массо-габаритные характеристики основных шкафов

№№ схем	Характеристики	Значение при номинальных токах, А			
		630 ÷ 1250	1600 ÷ 2000	2500	3150–4000
701	высота, мм	2200*	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	650	750	850	1200
702	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	650	750	850	1200
705	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	700	800	1000
706	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	700	800	1000

\* Здесь и далее – высота шкафа указывается без учета нижнего цоколя.

№№ схем	Характеристики	Значение при номинальных токах, А			
		630 ÷ 1250	1600 ÷ 2000	2500	3150–4000
707	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	700	800	1000
707.1	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	700	800	1000
707.2	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	900
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	300	325	350	375
708	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	550; 650*	550; 750*	550; 900*	550; 1000*
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	250	260	270	280
709	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	650	650	650
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	600	600	600
709.1	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	650	650	650
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	600	600	600
709.2	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	650	650	650
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	600	600	600
709.3	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	650	650	650
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	600	600	600

\* При установке сверху шкафа шинного моста.

№№ схем	Характеристики	Значение при номинальных токах, А			
		630 ÷ 1250	1600 ÷ 2000	2500	3150-4000
710	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	900	900	900	900
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	620*	620*	620*	620*
710.1	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	900	900	900	900
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	620*	620*	620*	620*
710.2	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	900	900	900	900
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	620*	620*	620*	620*
711	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	750	750	750	750
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	350	350	350	350
712	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	700	800	900
713	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	650	650	650
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	600	600	600	600
741	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	700	750	850	1350
741.1	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	700	750	850	1350

\* Без учета массы устанавливаемого ТСН.

## Массо-габаритные характеристики вспомогательных шкафов

№№ схем	Характеристики	Значение при номинальных токах, А			
		630 ÷ 1250	1600 ÷ 2000	2500	3150–4000
708.1	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	350	350	350	350
	масса, кг	100	125	150	200
708.2	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	350	350	350	350
	масса, кг	100	125	150	200
735	высота, мм	320	320	320	320
	ширина, мм	650	750	900	1000
	глубина, мм	до 6000	до 6000	до 6000	до 6000
	масса, кг	100*	125*	150*	175*
735.1	высота, мм	2200	2200	2200	2200
	ширина, мм	до 500	до 500	до 500	до 500
	глубина, мм	1400	1400	1400	1400
	масса, кг	100*	105*	115*	130*

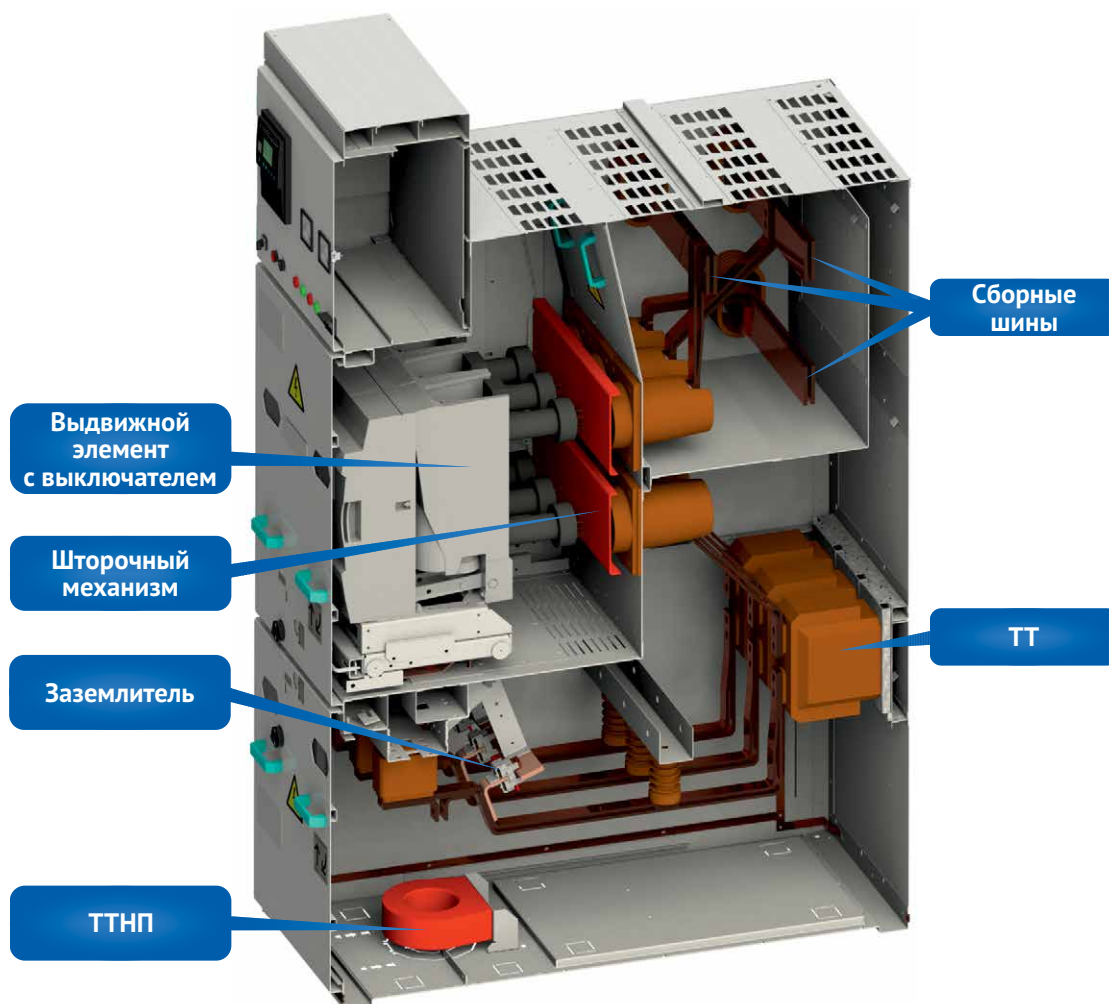
\* В расчете на один погонный метр длины.

## 4.4. УСТРОЙСТВО ШКАФА КРУ

Шкаф КРУ представляет собой сборную металлическую конструкцию, общий вид которой показан на рисунке.

Оболочка шкафа состоит из корпусных элементов, дверей, перегородок и обеспечивает устойчивое расположение электрооборудования в соответствии с заданной схемой и надежную защиту персонала от неблагоприятных воздействий. Корпусные элементы оболочки, включая боковые и задние стенки, верхнее и нижнее перекрытия, внутренние конструкции и перегородки, изготавливаются из листовой оцинкованной стали толщиной 2 мм\*. Крепление корпусных элементов между собой осуществляется при помощи вытяжных моноболтов, обеспечивающих высокую механическую прочность соединения и жесткость конструкции.

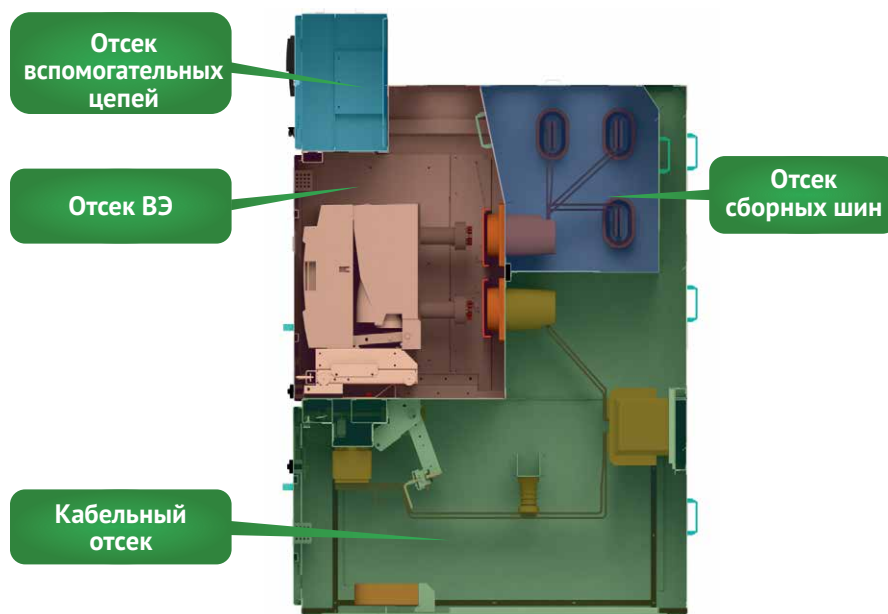
Двери изготавливаются из листовой стали толщиной 2 мм\* с порошковым покрытием RAL 7035\*\* и служат для защиты персонала от случайных прикосновений к токоведущим частям КРУ, а также, от опасных воздействий высоких температур, брызг расплавленного металла и других опасных явлений, возникающих при внутренних коротких замыканиях. Двери устанавливаются с лицевой стороны шкафа отдельно для кабельного отсека, отсека ВЭ и отсека вспомогательных цепей. Двери комплектуются замками с общим ключом.



Шкаф КРУ

\* Стандартное исполнение, по дополнительному требованию возможно изготовление из других материалов.

\*\* Стандартное исполнение, по дополнительному требованию возможно изготовление с другими вариантами цветовых решений.



Разделение шкафа КРУ на отсеки

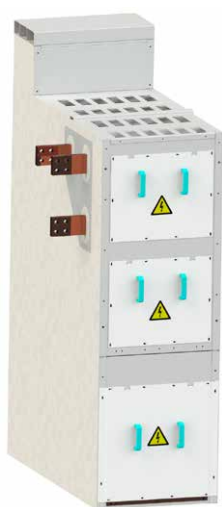
## Исполнения шкафов

Шкафы КРУ могут изготавливаться в двух исполнениях:

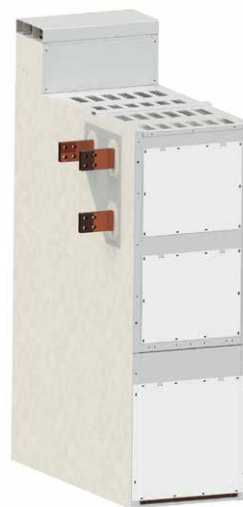
**Шкафы с двусторонним обслуживанием** предназначены для установки в помещениях с наличием достаточного свободного пространства для организации коридоров обслуживания с лицевой и задней сторон шкафов. Доступ к оборудованию с задней стороны шкафов обеспечивается через технологические проемы, закрываемые съемными крышками. Двусторонний вариант обслуживания предоставляет комфортный доступ ко всему установленному оборудованию КРУ и является предпочтительным при выборе.

**Шкафы с односторонним обслуживанием** предназначены для установки в условиях дефицита свободного пространства. При этом организуется только один коридор обслуживания с лицевых сторон шкафов КРУ. Доступ к установленному оборудованию осуществляется только через передние двери шкафов.

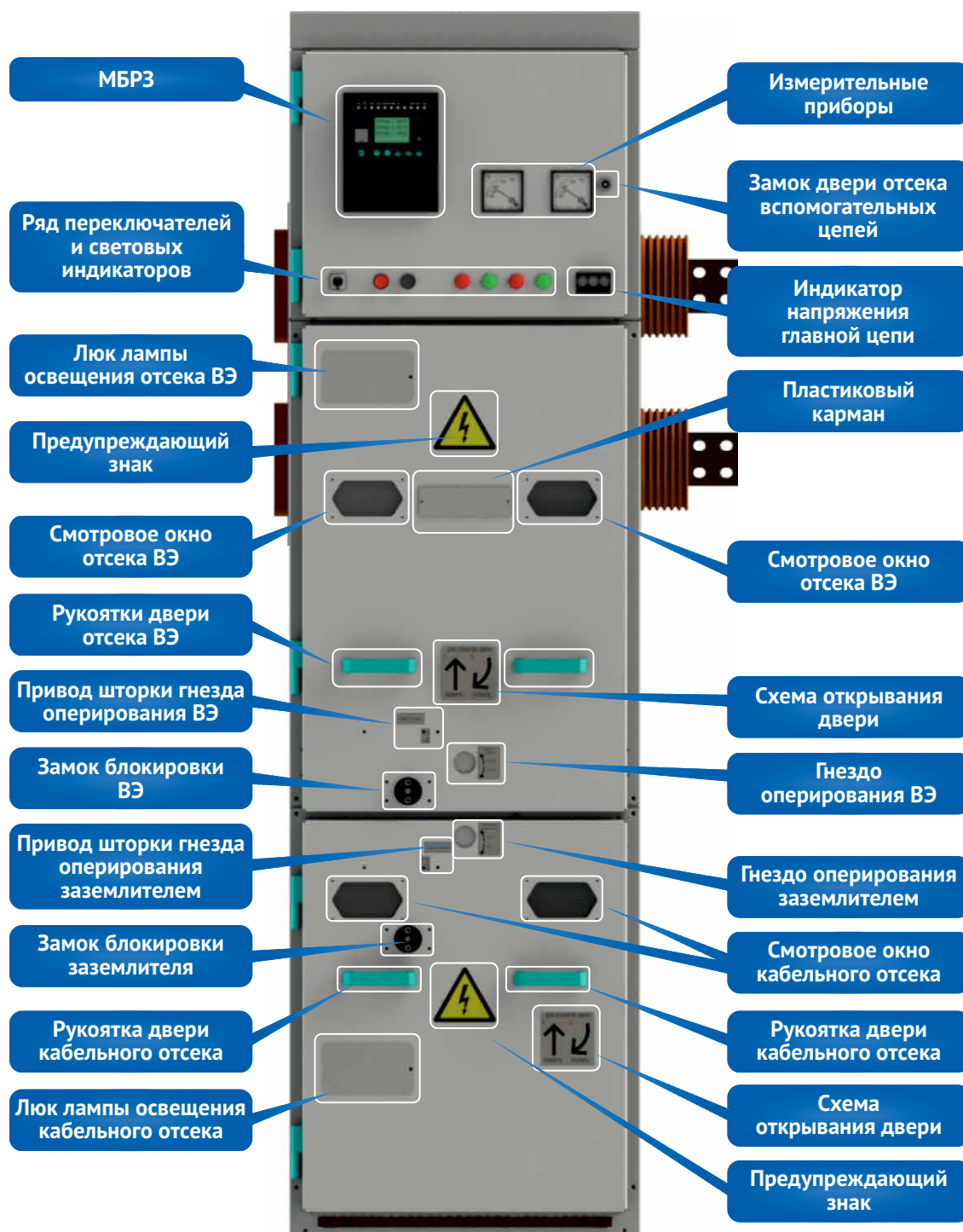
Шкафы КРУ могут комплектоваться нижними цоколями высотой 40 мм, увеличивающими пространство для присоединительных кабелей.



Шкаф КРУ с двусторонним обслуживанием



Шкаф КРУ с односторонним обслуживанием



Органы управления КРУ

## 4.5. УСТРОЙСТВО ОТСЕКОВ ШКАФОВ КРУ

### Отсек ВЭ

**Отсек ВЭ** предназначен для размещения ВЭ с установленным оборудованием. На задней стенке отсека расположены проходные изоляторы с розетками разъемных токоведущих соединений. Для обеспечения безопасности отсек оборудован шторочным механизмом, закрывающим внутренние полости проходных изоляторов при выведении ВЭ из рабочего положения. ВЭ представляет собой тележку, состоящую из **подвижной** и **неподвижной** частей, соединенных винтовой передачей, с установленной на ней аппаратурой главной цепи.

**Подвижная** часть тележки является платформой с четырьмя металлическими колесами, на которой устанавливается электрооборудование, а **неподвижная** служит упором винтового механизма.

ВЭ внутри шкафа КРУ может занимать два фиксированных положения – рабочее и контрольное.

**Рабочее** положение является основным положением ВЭ, в котором он находится большую часть времени периода эксплуатации. При этом тележка ВЭ максимально вдвинута внутрь отсека, главная цепь ВЭ соединена с главной цепью КРУ при помощи разъемных контактных соединений розеточного типа. Разрешено оперирование выключателем под нагрузкой.

**Контрольное** положение обеспечивает разомкнутое состояние главной цепи КРУ (функция разъединителя); также в контрольном положении производится проверка технического состояния ВЭ и его извлечение из отсека. При этом тележка ВЭ максимально выдвинута из глубины отсека к лицевой стороне шкафа КРУ. Разрешено оперирование выключателем, не приводящее к изменению состояния главной цепи.

Перемещение ВЭ внутри отсека осуществляется при помощи рукоятки. Рукоятка вставляется в специальное гнездо, расположенное на неподвижной части тележки, после чего ее вращением том или ином направлении приводится в движение подвижная часть тележки. Винтовой механизм снабжен ограничителями, не допускающими перемещение подвижной части дальше определенных пределов.

Тележка может быть дополнительно укомплектована моторным электроприводом и редуктором. Моторный привод обеспечивает дистанционное выполнение одного цикла перемещения и контрольного положения в рабочее и обратно в течение 1 минуты.

Для обслуживания ВЭ используется **сервисная тележка**, с помощью которой ВЭ легко извлекается из шкафа и перемещается к месту проведения сервисных работ. Тележка снабжена гидравлическим подъемным механизмом, позволяющим точно подстраиваться под установочный уровень ВЭ в шкафу.



ВЭ может комплектоваться выключателем, ТН или шинными перемычками



Тележка с ручным приводом



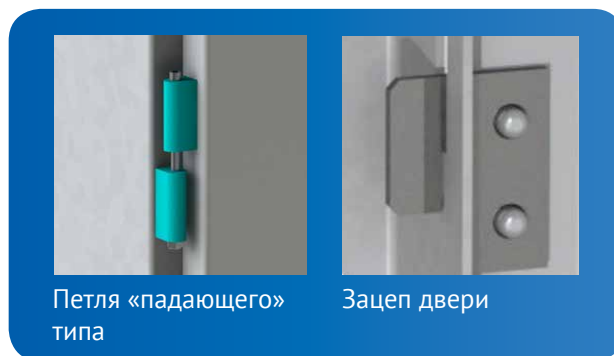
Тележка с моторным приводом



Сервисная тележка

Дверь отсека ВЭ снабжена элементами безопасности, исключающими ее открывание при внутренних коротких замыканиях:

- петли «падающего» типа допускают вертикальный подъем двери на 10–15 мм.
- механические зацепы, пропускаемые сквозь прорези в металлической оболочке шкафа;



Петля «падающего» типа

Зацеп двери

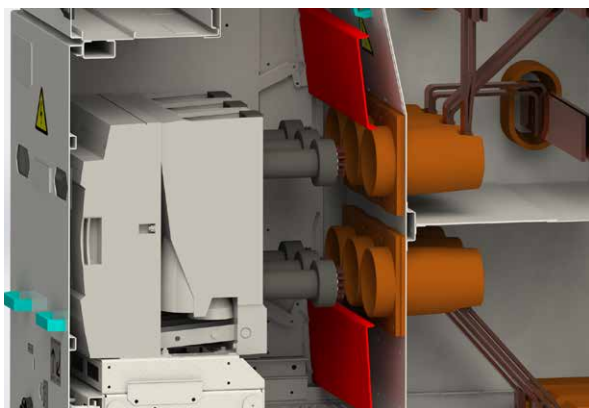
Открывание двери осуществляется в два этапа: сначала дверь поднимается оператором в верхнее положение, при котором происходит освобождение зацепов, а затем, выполняется собственно открывание двери путем ее вращения вокруг петель.

В закрытом положении дверь находится в опущенном положении и заперта специальными механическими зацепами.

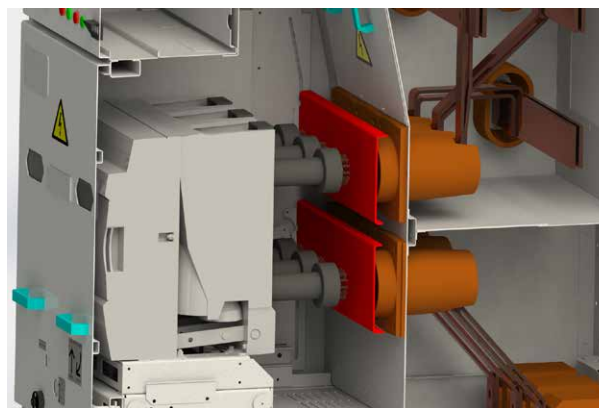
Надежность такой конструкции проверена неоднократными испытаниями и опытом эксплуатации.

**Шторочный механизм** автоматически закрывает отверстия проходных изоляторов при выведении ВЭ из рабочего положения. Закрытие отверстий предотвращает возможность прикосновения к находящимся под высоким напряжением контактам разъемных соединений при выполнении регламентных работ.

Конструкция шторочного механизма снабжена устройством, блокирующим шторки в закрытом положении, что полностью исключает их открытие от случайного механического воздействия рукой оператора либо инструментом. Блокировка может быть снята только осознанным действием оператора.



Шторочный механизм открыт



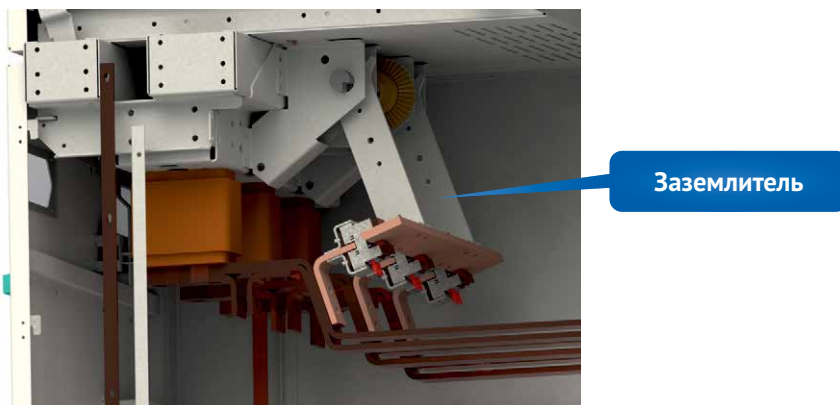
Шторочный механизм закрыт

## Кабельный отсек

**Кабельный отсек** предназначен для размещения установочной арматуры кабельных соединений. В отсеке также размещается прочее оборудование главной цепи КРУ: заземлитель, ТТ, ТН, ТТНП, ОПН.

Заземлитель расположен под отсеком ВЭ. Оперирование заземлителем осуществляется при помощи специальной рукоятки вращения через торсионный вал, выведенный на лицевую сторону шкафа в гнездо оперирования заземлителем на двери кабельного отсека. Торцевая часть вала имеет квадратное сечение для зацепления с рукояткой оперирования.

По желанию заказчика заземлитель может быть укомплектован моторным приводом.



## Отсек сборных шин

Отсек сборных шин предназначен для размещения сборных шин РУ. Отсек оборудован торцевыми металлическими перегородками с проходными изоляторами для пропускания сборных шин. Перегородки необходимы для обеспечения локализации электрической дуги в пределах отсека.

## Отсек вспомогательных цепей

Отсек вспомогательных цепей предназначен для размещения МБРЗ, приборов учета, дуговой защиты и прочего оборудования вспомогательных цепей. Там же находятся клеммные сборки, на которые выведены все низковольтные цепи шкафа.

Размеры монтажного пространства в отсеке вспомогательных цепей:

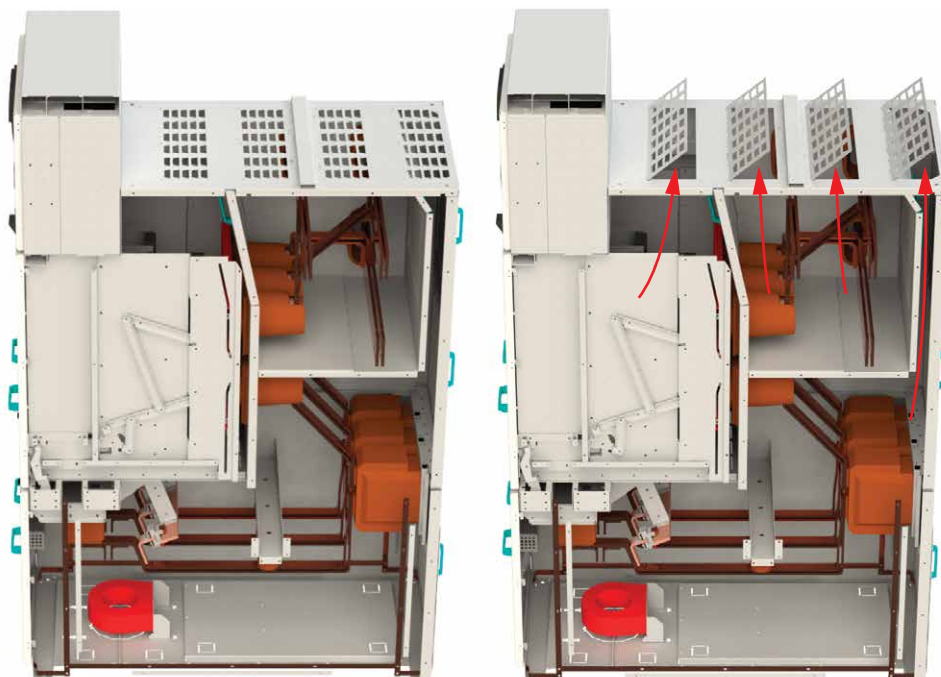
Ширина шкафа, мм	Размеры монтажного пространства, мм		
	высота	ширина	глубина
650	480	560	300
750	480	660	300
900	480	810	300
1000	480	910	300

## 4.6. ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

### Локализация электрической дуги

Каждый отсек шкафа КРУ разделен металлическими перегородками. Такое разделение обеспечивает гарантированную локализацию электрической дуги в пределах одного отсека при внутреннем коротком замыкании.

На крыше шкафа КРУ расположены разгрузочные клапаны (отдельные для каждого отсека), предназначенные для сброса избыточного давления газов и отведения продуктов горения электрической дуги.



Работа разгрузочных клапанов

## Блокировки

В КРУ предусмотрена многоуровневая система механических и электромагнитных блокировок, обеспечивающая безопасность эксплуатации.

Тип блокировки	Номер схемы главной цепи КРУ												
	701, 702	705	706	707-707.2	708	709-709.3	710, 710.1	710.2	711	712	713	741	741.1
Механическая и электромагнитная блокировки перемещения ВЭ при включенном заземлителе	•	•				•	•			•	•	•	•
Механическая и электромагнитная блокировки оперирования заземлителем при нахождении ВЭ вне контрольного положения	•	•				•	•			•	•	•	•
Механическая и электромагнитная блокировки оперирования заземлителем при включенном выключателе	•	•				•	•				•	•	•
Механическая блокировка двери кабельного отсека в закрытом положении при разомкнутом заземлителе	•	•		•		•	•			•	•	•	•
Механическая блокировка двери отсека ВЭ в закрытом положении при его нахождении вне контрольного положения	•	•	•			•	•			•	•	•	•
Электромагнитная блокировка перемещения ВЭ при недопустимых внешних состояниях главной цепи РУ	•	•	•			•	•			•	•	•	•
Электромагнитная блокировка двери при недопустимых внешних состояниях главной цепи РУ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Электромагнитная блокировка оперирования заземлителем при недопустимых внешних состояниях главной цепи РУ	•	•		•		•	•			•	•	•	•
Временная блокировка оперирования заземлителем при выполнении ремонтных и регламентных работ	•	•		•		•	•			•	•	•	•



Разблокировка блок-замка производится электромагнитным ключом. При наличии разрешающего напряжения на выводах блок-замка соленоид ключа втягивает запирающий шток внутрь замка.



Для аварийных ситуаций применяется магнитный ключ, не требующий наличия разрешающего напряжения.

Для удобства обслуживания и автоматизации шкафы КРУ могут быть укомплектованы устройствами видеоконтроля состояния оборудования и датчиками температуры нагрева шин.

## 5. ОБОРУДОВАНИЕ РЗиА

### 5.1. УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

Выключатель комплектуется пружинным приводом с электродвигателем завода пружины или электромагнитным приводом. Включение и отключение выключателя с пружинным приводом производится подачей напряжения на электромагниты включения и отключения или на входы блока управления в случае применения выключателя с электромагнитным приводом. Цепи электродвигателей заводки пружин и цепи питания блока управления выключателем питаются от шин питания «ЕУ».

Поддерживаются три режима управления:

- **местное** — от кнопок оперирования, установленных на двери отсека вспомогательных цепей, или от ключа;
- **дистанционное** — при помощи дискретных сигналов оперативного тока, подаваемых на пусковые электромагниты привода выключателя;
- **телеуправление** (при наличии интерфейсов связи) — по команде через канал связи.

В режиме местного управления выключатель управляется от кнопок «Включить», «Отключить» или ключа управления, расположенных на двери отсека вспомогательных цепей.

В режиме дистанционного управления выключатель управляется при помощи дискретных сигналов, подаваемых на входы микропроцессорного терминала защиты или непосредственно на электромагниты управления.

В режиме телеуправления выключатель управляется командами по цифровому каналу связи.

Переключение режимов управления осуществляется при помощи ключа, расположенного на внешней стороне двери отсека вспомогательных цепей. Предусмотрена электрическая блокировка включения выключателя в промежуточном положении ВЭ. Возможна организация автоматического управления от системы управления технологическим процессом.

### 5.2. ЦЕПИ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

В шкафах КРУ предусматривается использование стандартных ТТ с вторичным током 5А или 1А. Цепи фазных ТТ подключаются к МБРЗ, приборам учета и измерения. ТТ могут быть установлены в трех фазах, однако в большинстве случаев достаточно использовать установку ТТ в двух фазах. Измерение тока нулевой последовательности предусматривается при помощи ТТНП.

Применяются стандартные ТН с вторичным напряжением 100 В. Могут быть реализованы различные схемы включения ТН, позволяющих измерять междуфазные напряжения, напряжения между фазами и землей, а также напряжение нулевой последовательности.

Цепи напряжения подключаются к МБРЗ и/или электроизмерительным приборам, приборам учета.

### 5.3. УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ИЗМЕРЕНИЯ

Учет активной, реактивной энергии, измерение напряжений, токов и других величин возможны при помощи стандартных функций микропроцессорных защит.

Для организации расчетного учета электроэнергии в шкафах устанавливаются многофункциональные счетчики электроэнергии. По желанию заказчика возможна установка любого прибора учета электроэнергии и/или измерительного преобразователя и организация вывода информации в АСКУЭ.

### 5.4. ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

КРУ оснащаются МБРЗ. Помимо основной функции (защитной) такие устройства имеют дополнительные функции автоматики, сервиса, могут выполнять роль устройств ввода-вывода данных в АСУ, а также устройств контроля и измерения.

Основные функции защиты, выполняемые МБРЗ:

- ступенчатые токовые защиты (направленные и ненаправленные, прямой, обратной и нулевой последовательности);
- защиты от однофазных замыканий на землю (по току и напряжению);
- защита от обрыва фазы питающего фидера;
- защиты минимального и максимального напряжения (прямой, обратной, нулевой последовательности);
- защиты по частоте (максимальной, минимальной и скорости изменения частоты)
- дифференциальные токовые защиты (генераторов, трансформаторов, двигателей);
- защиты по мощности (активной, реактивной).

Функции автоматики, выполняемые МБРЗ:

- автоматика управления выключателем;
- УРОВ;
- АВР/ВНР;
- ЛЗШ;
- АПВ;
- ОМП и т.д.

Дополнительные сервисные функции:

- измерение времени срабатывания защиты и отключения выключателя;
- встроенные часы;
- измерение параметров электрической сети;
- аварийный осциллограф;
- регистратор событий;
- самодиагностика;
- диагностика выключателя и т.д.

Большинство МБРЗ имеют свободно программируемую логику, что позволяет самостоятельно реализовать любой необходимый алгоритм работы защиты и автоматики, не внося изменений в электрическую схему РУ.

## 5.5. СИГНАЛИЗАЦИЯ

Местная световая сигнализация обеспечивает информацией о состоянии всех коммутационных аппаратов шкафа (выключатель, заземлитель, тележка). МБРЗ имеет собственную светодиодную индикацию на лицевой панели, которая может быть настроена на сигнализацию срабатывания защит.

Может быть применена центральная сигнализация с организацией общеподстанционных шин. Место расположения центральной сигнализации – шкаф секционного разъединителя. Также возможно изготовление отдельного шкафа центральной сигнализации.

## 5.6. ОПЕРАТИВНЫЕ БЛОКИРОВКИ

В КРУ реализованы следующие логические схемы оперативных блокировок:

- заземлитель сборных шин секции можно включить при выдвинутых в контрольное положение ВЭ ввода, секционного выключателя, секционного разъединителя, ТН (механическая блокировка) соответствующей секции;
- заземлить секционную перемычку можно только при выдвинутых в контрольное положение ВЭ секционного разъединителя и ВЭ секционного выключателя;
- оперировать ВЭ шкафа секционного выключателя возможно только при отключенных заземлителе шин первой секции и заземлителе в шкафу секционного разъединителя;
- оперировать ВЭ шкафа секционного разъединителя возможно только при отключенных заземлителе сборных шин первой секции и заземлителе в шкафу секционного выключателя и выдвинутой в контрольное положение ВЭ секционного выключателя.

В случае потери оперативного питания необходимо пользоваться магнитным ключом, поставляемым в комплекте.

## 5.7. СВЯЗЬ С АСУ

Связь с АСУ может быть осуществлена с помощью интерфейсов RS-485 или Ethernet (витая пара или оптоволокно). Обмен информацией может осуществляться по различным протоколам связи:

- Modbus;
- МЭК 60870;
- МЭК 61850;
- SPA-Bus и др.

## 5.8. ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

По желанию заказчика шкафы КРУ могут быть укомплектованы оптической дуговой защитой. Дуговая защита оптоэлектрического типа реагирует на световой поток, создаваемый электрической дугой. В качестве чувствительного элемента используется специальный оптический датчик. Оптические датчики устанавливаются в каждом отсеке шкафа КРУ.

При дуговом замыкании датчик фиксирует световой поток от электрической дуги и передает сигнал в систему управления. Система управления формирует сигнал на отключение соответствующих выключателей с целью ликвидации дугового короткого замыкания. Для предотвращения неправильной работы предусматривается токовый контроль – сигнал на отключение выдается только при наличии сигнала пуска токовых защит.

## 6. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В стандартный комплект поставки входят:

- шкафы КРУ и шинные мосты (при наличии) в соответствии с опросным листом заказа;
- оборудование для монтажа в РУ:
  - комплект сборных шин;
  - комплект кабельных перемычек (при наличии);
  - жгуты вспомогательных цепей;
  - торцевые заглушки отсеков сборных шин;
  - шинки заземления;
  - монтажные приспособления (скобы, планки, уголки и т.п.);
  - комплект крепежа;
  - комплект смазочных материалов;
- комплект эксплуатационного оборудования согласно спецификации на заказ:
  - сервисная тележка;
  - рукоятка оперирования универсальная;
  - электромагнитный ключ для блок-замка электромагнитной блокировки;
  - магнитный ключ для блок-замка электромагнитной блокировки;
  - ключ от дверей отсеков шкафов КРУ;
- комплект ЗИП по нормам завода-изготовителя\*;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект средств защиты\*\*.

\* При отсутствии оговоренных с заказчиком особых условий объем ЗИП определяется по установленным производителем нормам.

\*\* Наличие и состав определяются заказчиком.

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ

### 7.1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЮ

- фундамент, вертикальные и горизонтальные перекрытия должны быть выполнены из негорючих материалов;
- наличие ворот с минимальными размерами проема в свету: высота – 2300\* мм, ширина – 900 мм;
- минимальная допустимая статическая нагрузка на пол – 1200 кг/м<sup>2</sup>;
- высота потолка должна составлять не менее 2400 мм, при наличии шинного моста – 2600 мм;
- в помещении должны поддерживаться нормальные условия эксплуатации КРУ, указанные в разделе 1.

### 7.2. ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

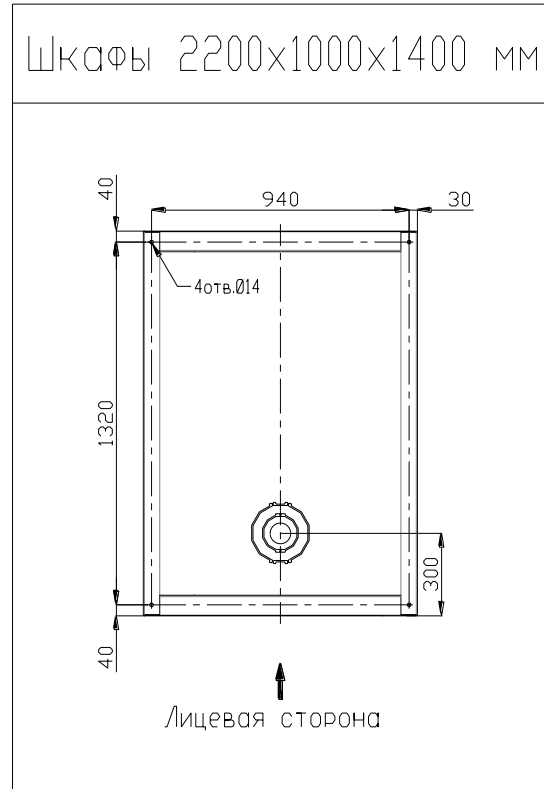
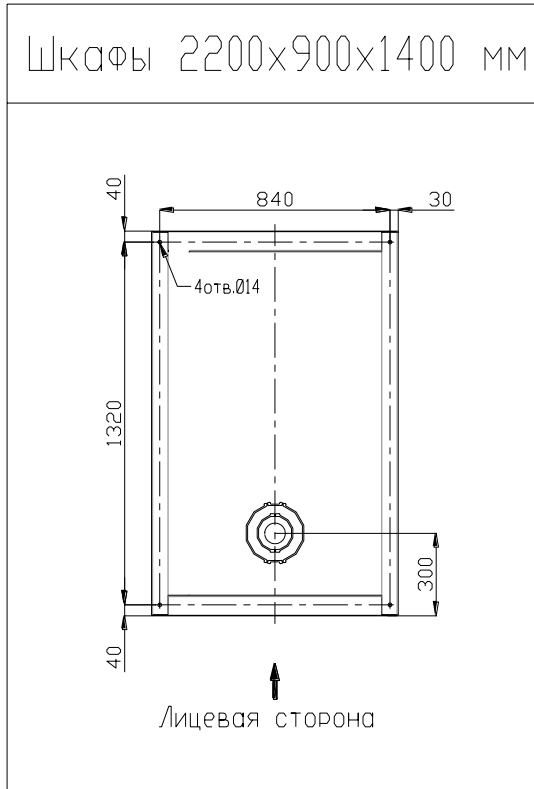
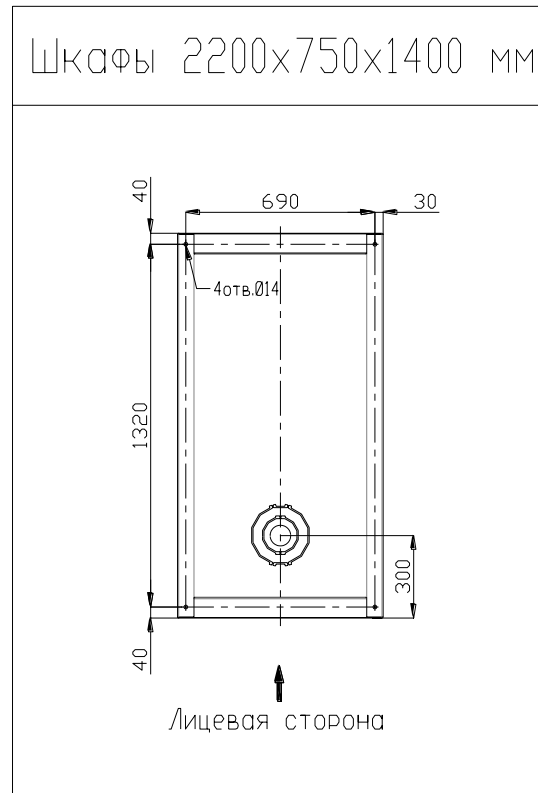
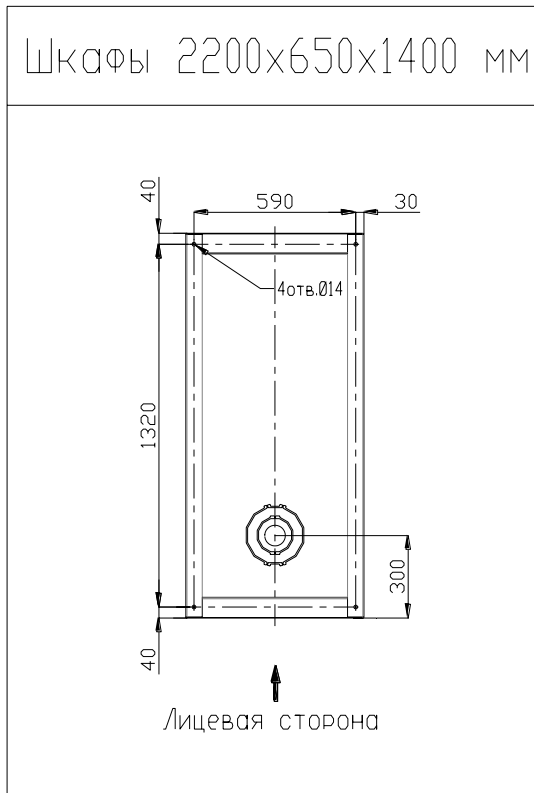
- шкафы КРУ могут устанавливаться на выровненном бетонном полу или, металлической фундаментной раме.
- наибольший уклон установочной поверхности от горизонтали – не более 2 мм на один метр длины, но не более 4 мм на длину одной секции РУ;
- закладные установочные элементы или фундаментная рама должны быть надежно закреплены и заземлены;
- расположение кабельных проемов должно в наибольшей степени способствовать их удобному подключению к токоведущим элементам КРУ;
- размеры помещения и места расположения шкафов должны выбираться с учетом обязательного выполнения требований ПУЭ, предъявляемых к ширине коридоров обслуживания; шкафы с односторонним обслуживанием могут устанавливаться вплотную к стене помещения.

### 7.3. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ

Помещение для установки шкафов КРУ должно быть оборудовано контуром заземления, выполненным в соответствии с ПУЭ.

\* Без учета высоты порога.

## 7.4. УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФОВ



\* При необходимости расположение и количество отверстий для ввода кабеля могут быть изменены.

## 8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 8.1. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования КРУ в транспортной таре в части воздействия климатических факторов – группа 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 с учетом требования защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

Условия транспортирования КРУ в части воздействия механических факторов – группа С по ГОСТ 23216-78.

Сборные шины и ВЭ могут быть демонтированы на период транспортирования в целях предотвращения повреждения оборудования и в соответствии с требованиями заводов-изготовителей. В этом случае демонтированные элементы транспортируются отдельно от КРУ. Снятые элементы КРУ должны помечаться знаками, облегчающими последующую сборку.

Если предполагается транспортирование несколькими видами транспорта, на внешнюю сторону упаковки КРУ наклеивается датчик удара Shock Watch Label, позволяющий фиксировать случаи недопустимых ударных воздействий во время транспортирования.



### 8.2. ХРАНЕНИЕ

Временное хранение КРУ до начала монтажа должно быть организовано в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С (в зависимости от комплектации) и относительной влажности не выше 95%.

Условия хранения КРУ – группа 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Штабелирование КРУ не допускается.

Электронные приборы и устройства, поставляемые отдельно, должны храниться в отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не выше 80%.

Условия хранения запасных частей – группа 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения КРУ в оригинальной заводской упаковке – один год.

При необходимости более длительного срока хранения необходимо провести внешний осмотр и проверку основных узлов, после чего восстановить заводскую упаковку.

## 9. СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

### 9.1. ШЕФ-МОНТАЖ

ООО «БЭМП» предоставляет следующие услуги по шеф-монтажу:

- оказание консультативной помощи монтажной организации в монтаже и подключении КРУ, с выездом специалистов на место проведения работ;
- проверка правильности монтажа и качества выполнения работ другими монтажными организациями.

### 9.2. ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Минимальный гарантийный срок эксплуатации КРУ составляет 1 год и может быть увеличен по согласованию с потребителем.

По гарантийным обязательствам предприятие-изготовитель выполняет замену или ремонт поставленного оборудования на объектах, технические консультации персонала заказчика.

### 9.3. ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание КРУ может быть продолжено и по истечении гарантийного срока, вплоть до окончания срока службы (не менее 30 лет).

Условия послегарантийного обслуживания определяются на договорной основе.

## 10. УТИЛИЗАЦИЯ

Поврежденное или отслужившее установленный срок оборудование КРУ подлежит утилизации:

Детали и узлы из алюминия, меди и их сплавов	отправляются в пункт переработки цветных металлов
Детали и узлы, содержащие серебро	отправляются в специализированный пункт переработки драгоценных металлов
Стальные детали и узлы, кроме исправных стандартных крепежных изделий	отправляются в пункт переработки черных металлов
Исправные стандартные крепежные изделия	используются по назначению в других изделиях
Изоляторы	подвергаются визуальному осмотру и испытаниям электрической прочности; при положительных результатах используются по назначению, при отрицательных – утилизируются как мусор, не содержащий опасных для окружающей среды компонентов
Прочие неметаллические детали и узлы	утилизируются как мусор, не содержащий опасных для окружающей среды компонентов

## 11. СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

КРУ подлежит обязательному подтверждению соответствия в форме декларирования:

- на соответствие требованиям технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- на соответствие требованиям безопасности по постановлению Правительства РФ от 23.12.2021 № 2425.

Ознакомиться с разрешительной документацией можно на официальном сайте ООО «БЭМП»: [www.bemp.ru](http://www.bemp.ru).

## 12. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа необходимо заполнить опросный лист\* и отправить на один из указанных ниже адресов. Специалист продаж отдела свяжется с Вами и объяснит дальнейшие действия.

Форму опросного листа можно скачать на сайте производителя: [www.bemp.ru](http://www.bemp.ru).

Оформление заказа возможно без заполнения опросного листа, посредством обращения в отдел продаж предприятия либо в ближайшее представительство. В этом случае потребуются предоставить техническое задание, проектную документацию либо иной документ, содержащий технические требования к изделию.

г. Санкт-Петербург  
тел./факс +7 (812) 703-11-44  
[sales@bemp.ru](mailto:sales@bemp.ru)

г. Москва  
тел./факс +7 (499) 504-43-60  
[moscow@bemp.ru](mailto:moscow@bemp.ru)

г. Самара  
тел./факс +7 (846) 300-43-30  
[samara@bemp.ru](mailto:samara@bemp.ru)

\* Опросный лист не является основанием для начала работ и не влечет никаких обязательств за заявителем. В то же время содержащиеся в опросном листе сведения позволяют в более короткий срок предоставить заказчику приемлемое предложение.

