

**КОМПЛЕКТНЫЕ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА**

КРУ КЛЕН-М



ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Содержание

Назначение и область применения	3
Структура условного обозначения	4
Технические характеристики	5
Конструкция	7
Оборудование РЗиА	18
Комплектность	21
Требования к размещению	22
Транспортирование и хранение	25
Сервисные услуги	26
Утилизация	27
Соответствие требованиям	27
Порядок оформления заказа	28

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

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

РЗиА – 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 «КЛЕН-М» (КРУ) напряжением 6(10) кВ производства ООО «БЭМП».

Техническая информация служит для ознакомления с принципами устройства КРУ, их 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 6(10) кВ

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 6(10) кВ

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

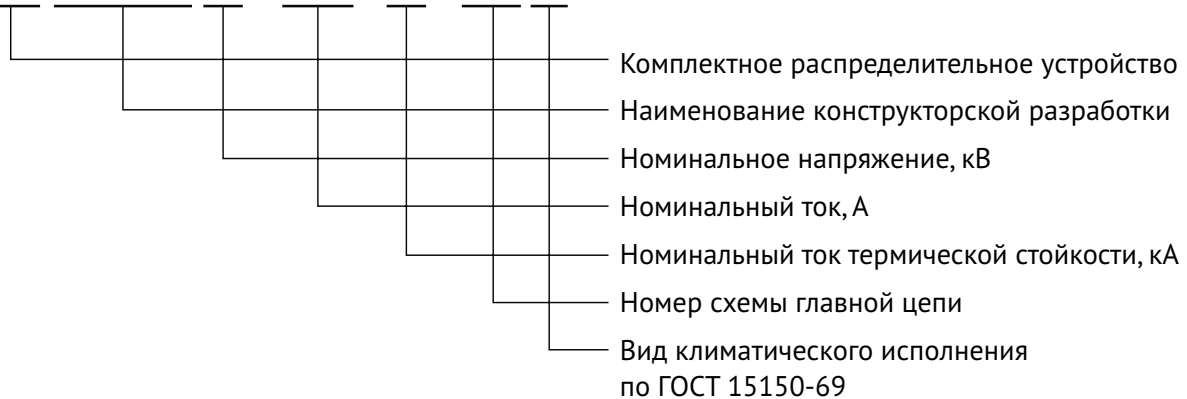
РУ в блочно модульных и капитальных зданиях

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"> нижнее значение 	минус 25*
<ul style="list-style-type: none"> верхнее значение 	плюс 40
Атмосферное давление воздуха, кПА / мм.рт.ст.:	
<ul style="list-style-type: none"> нижнее значение 	86,6 / 650
<ul style="list-style-type: none"> верхнее значение 	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

КРУ «КЛЕН-М» XX – XXXX / XX – XXX У3



Пример условного обозначения КРУ на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 1250 А, номинальный ток термической стойкости 20 кА, со схемой главной цепи № 701, вида климатического исполнения У3:

КРУ «КЛЕН-М» 10-1250/20-701 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	1250
Номинальный ток термической стойкости, кА, не более	31,5
Длительность протекания тока термической стойкости, с	3
Номинальный ток электродинамической стойкости, кА, не более	81
Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА, не более	31,5
Номинальные параметры вспомогательных цепей:	
• напряжение, В	220*
• частота, Гц	50
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP21**
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

3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ИСПОЛНЕНИЙ

Наименование признака классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	«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

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

** Базовое значение. По условиям договора поставки возможно изготовление со степенью защиты до IP44.

*** По шкале MSK-64.

Наименование признака классификации	Исполнение
Условия обслуживания	с односторонним обслуживанием, с двусторонним 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
Вид управления	местное, дистанционное и телемеханическое

3.3. ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Наименование оборудования	Применяемые типы**
Силовые выключатели	BB/TEL; Shell (Таврида Электрик); EasyPact EXE (Schneider Electric); VD4; VM1 (ABB); SION (Siemens); VF12 (АО «ПО Элтехника»)
ВН	FN12 (Yufeng Electric Co. Ltd)
Контакты	LVC (LSis), VSC (ABB), КВТ (НПП «Контакт»)
Заземлители	Интегрированные в конструкцию шкафа
ТТ	ТОЛ; ТЛО; ТЛК
ТТНП	ТДЗЛК; CSN
ТН	НАМИТ; НОЛ; ЗНОЛ; ЗНОЛП
ТСН	ТСКС; ТСЛ; ОЛСП
ОПН	ОПН-П (НПП «Техкомплекс»)
Устройства дуговой защиты	«ОВОД-МД», «ОВОД-Л» (Проэл); Vamp (Schneider Electric); «Орион-ДЗ» (Радиус-Автоматика); «Дуга-МТ» (Механотроника)
Счетчики электроэнергии	Различные

* Двустороннее обслуживание возможно только при использовании газоотводных коробов (см. пп. 4.6 и 7.2).

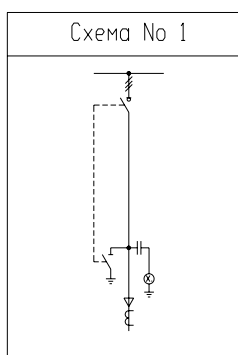
** В зависимости от конкретных требований заказчика возможно применение других типов оборудования.

Наименование оборудования	Применяемые типы
МБРЗ	SEPAM (Schneider Electric); ОРИОН (Радиус Автоматика); БМРЗ (Механотроника); БЭМП (ЧЭАЗ); БЭ (Экра); ТОР (Релематика); MiCOM (AREVA); IPR-A, SMPR (ORION); SIPROTEC (Siemens); REF (ABB); иные типы по требованию заказчика
ИБП	Различные
БАВР	ООО «НПК «Промир»; ООО «Релематика»; ООО НПП «ЭКРА»

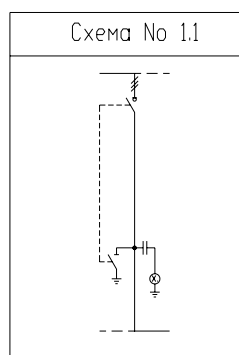
Конструкция КРУ допускает большое количество комбинаций устанавливаемого оборудования по типу и техническим параметрам. Конкретный состав изделий определяется опросным листом заказа.

4. КОНСТРУКЦИЯ

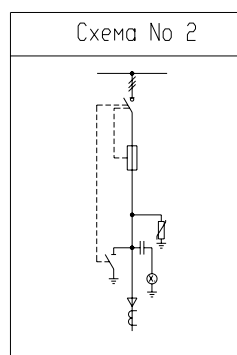
4.1. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ



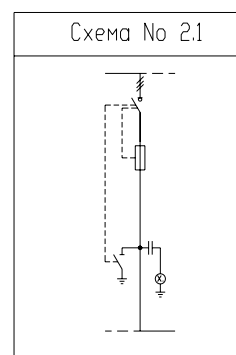
Кабельный ввод с ВН и заземлителем



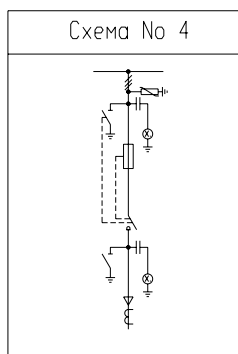
Шинный переход с ВН и заземлителем



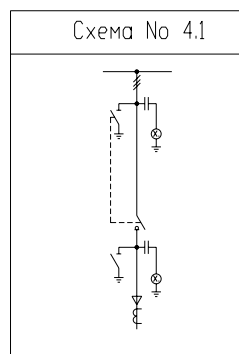
Кабельный ввод с ВН с предохранителями и заземлителем



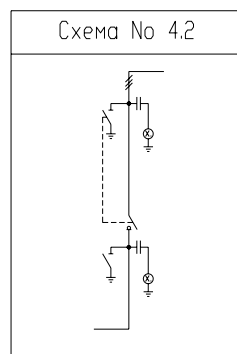
Шинный переход с ВН с предохранителями и заземлителем



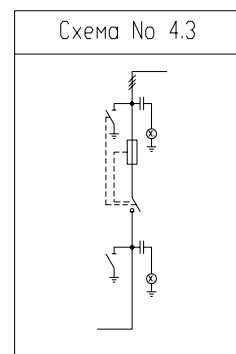
Кабельный ввод с ВН с предохранителями и двумя заземлителями



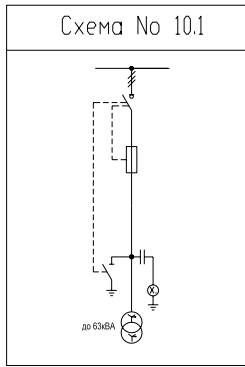
Кабельный ввод с ВН и двумя заземлителями



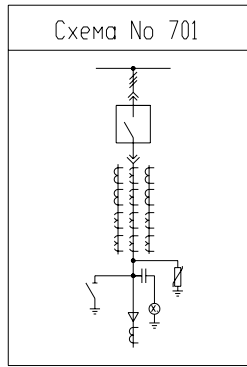
Шинный переход с ВН и двумя заземлителями



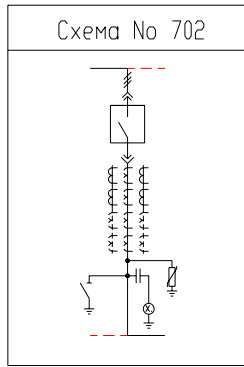
Шинный переход с ВН с предохранителями и двумя заземлителями



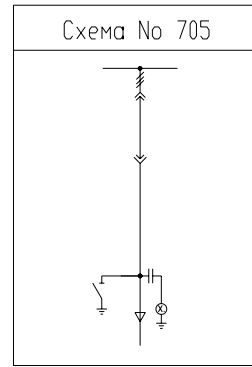
ТСН с ВН с предохранителями и заземлителем



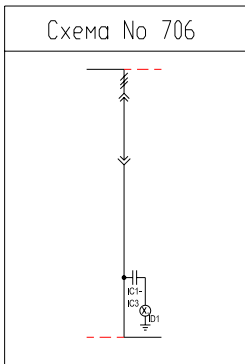
Кабельный ввод с выключателем, заземлителем и ТТ



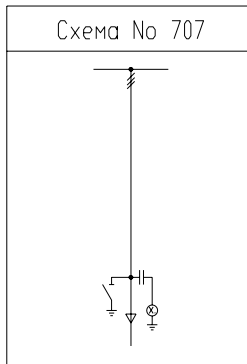
Шинный переход с выключателем, заземлителем и ТТ



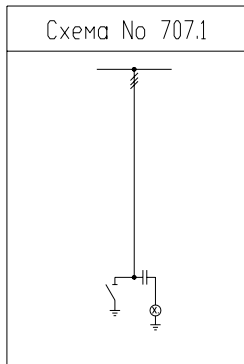
Кабельный ввод с разъединяющей перемычкой и заземлителем



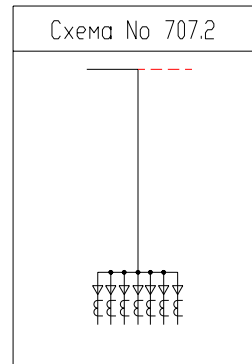
Шинный переход с разъединяющей перемычкой



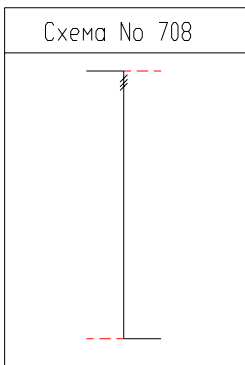
Кабельный ввод с заземлителем



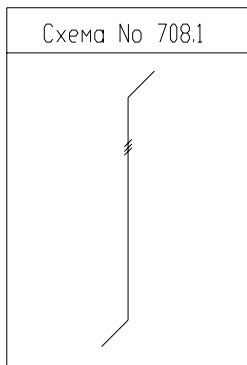
Заземлитель сборных шин



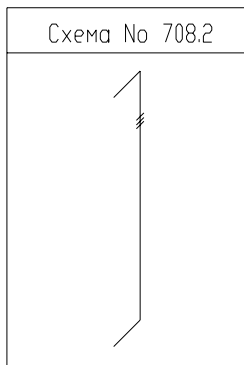
Кабельный ввод



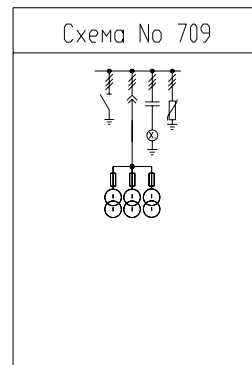
Шинный переход



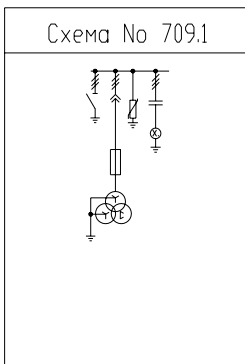
Задний шинный ввод



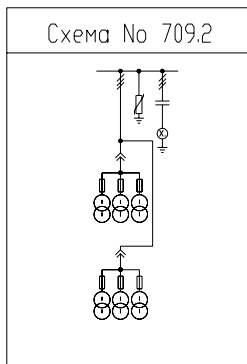
Задний шинный переход



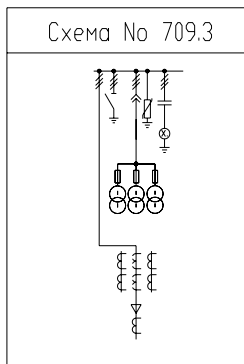
Группа однофазных ТН и заземлитель сборных шин



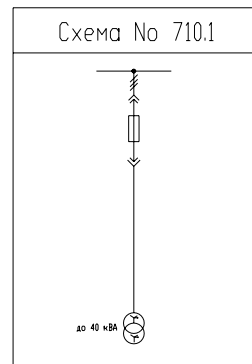
Трехфазный ТН и заземлитель сборных шин



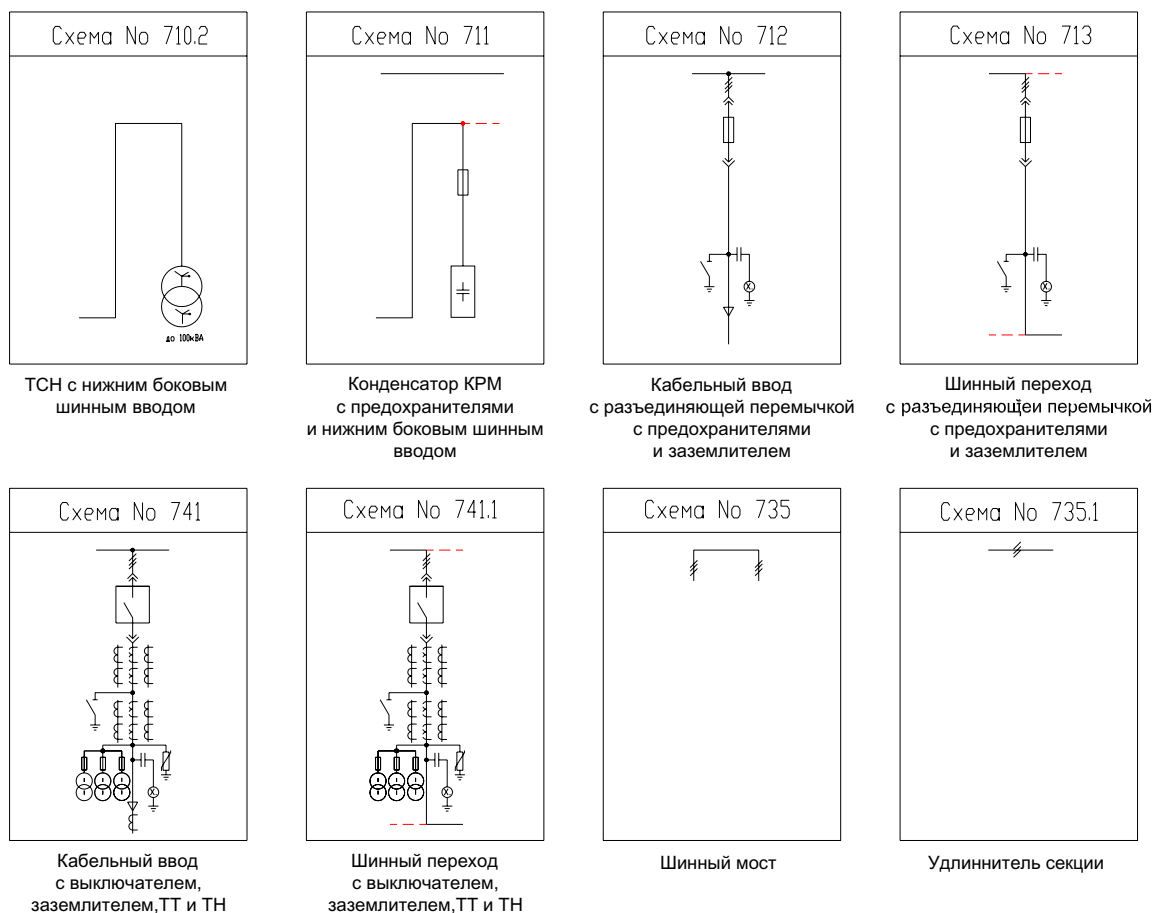
Две группы однофазных ТН



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



ТСН с разъединяющей перемычкой с предохранителями



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 однорядной установке шкафов РУ с разрывами между секциями или группами шкафов используется удлинитель секции (схема 735.1).

При двурядной установке шкафов РУ внутренние соединения главных цепей между отдельными секциями РУ, группами шкафов или отдельными шкафами при их установке в разных рядах выполняется 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 и 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 ОСНОВНЫХ ШКАФОВ КРУ

№№ схем	Высота*, мм	Ширина, мм	Глубина**, мм	Масса, кг
1	1900	550	1000	170
1.1	1900	550	1000	170
2	1900	550	1000	175
2.1	1900	550	1000	175
4	1900	550	1000	180
4.1	1900	550	1000	175
4.2	1900	550	1000	175
4.3	1900	550	1000	180
10.1	1900	900	1000	450
701	1900	650	1000	575
702	1900	650	1000	575
705	1900	650	1000	525
706	1900	650	1000	525
707	1900	650	1000	450
707.1	1900	650	1000	450
707.2	1900	650	1000	250
708	1900	550; 650***	1000	250
709	1900	650	1000	600
709.1	1900	650	1000	600
709.2	1900	650	1000	700
709.3	1900	650	1000	700
710.1	1900	900	1000	540****
710.2	1900	750	1000	500****
711	1900	750	1000	350
712	1900	650	1000	530
713	1900	650	1000	530
741	1900	650	1000	625
741.1	1900	650	1000	625

4.4. МАССО-ГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ШКАФОВ КРУ

№№ схем	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Масса, кг
708.1	1900	650	350	100
708.2	1900	650	350	100

- * Без учета высоты цоколя.
 ** Без учета глубины газоотводного кожуха.
 *** При установке сверху шкафа шинного моста.
 **** Без учета массы устанавливаемого ТСН.

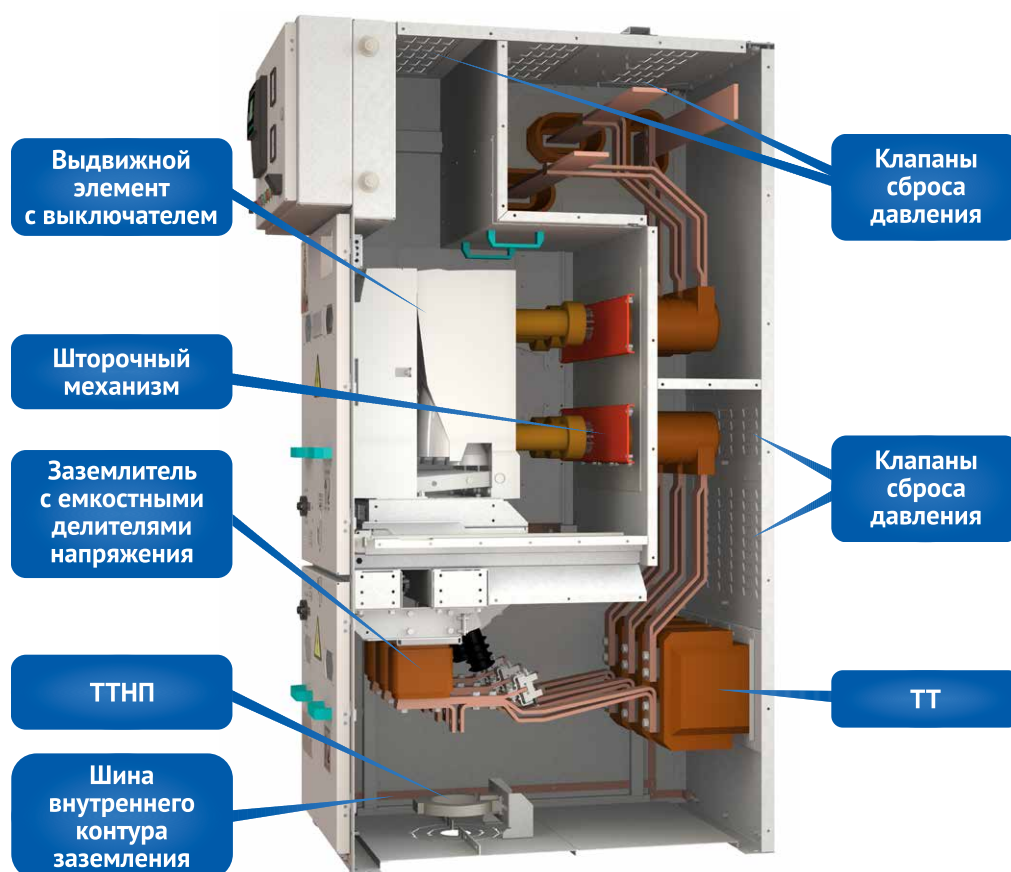
№№ схем	Высота, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Масса, кг
735	320	650	6000*	100**
735.1	1900	650***	1000	100**

4.5. УСТРОЙСТВО ШКАФОВ КРУ «КЛЕН-М»

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.



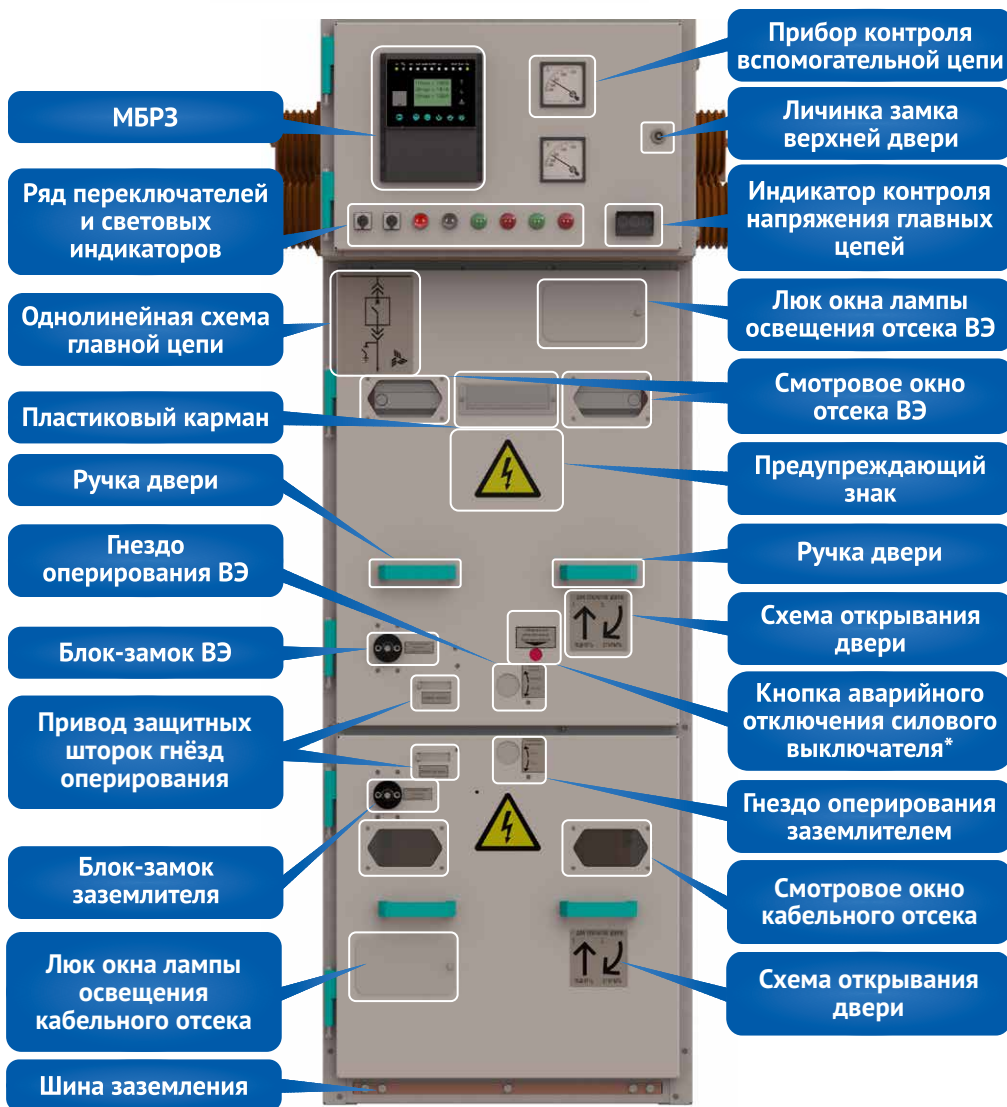
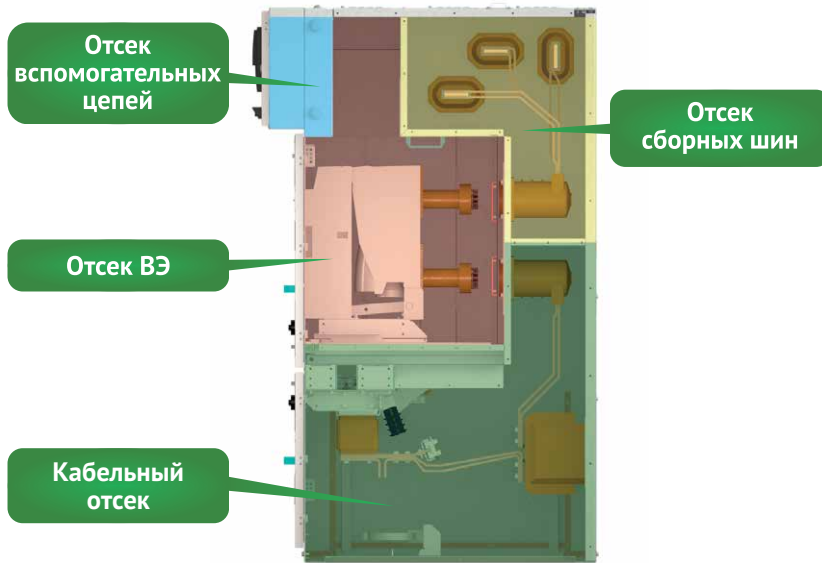
* Максимальная величина. Глубина шкафа выбирается с шагом 100 мм.

** В расчете на один погонный метр глубины.

*** Максимальная величина.

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

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



Органы управления КРУ

* Наличие, конструкция и расположение кнопки аварийного отключения определяются типом применяемого силового выключателя.

4.6. 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



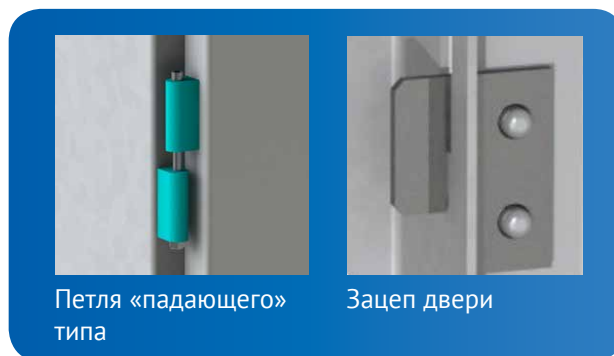
Тележка с моторным приводом



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

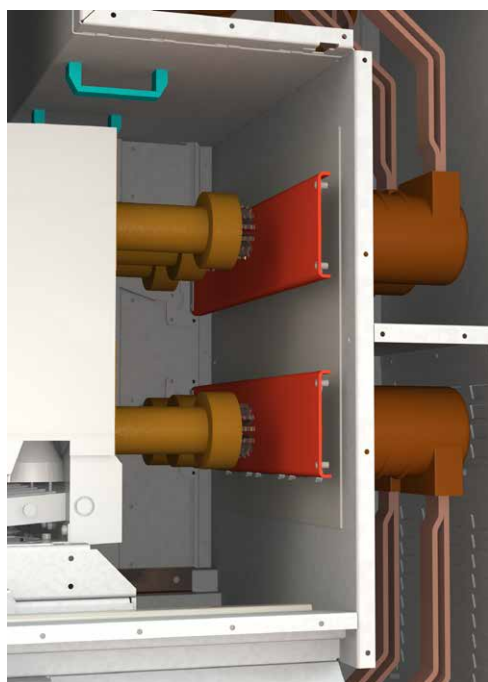
Открывание двери осуществляется в два этапа: сначала дверь поднимается оператором в верхнее положение, при котором происходит освобождение зацепов, а затем, выполняется собственно открывание двери путем ее вращения вокруг петель.

Надежность такой конструкции проверена неоднократными испытаниями и опытом эксплуатации.

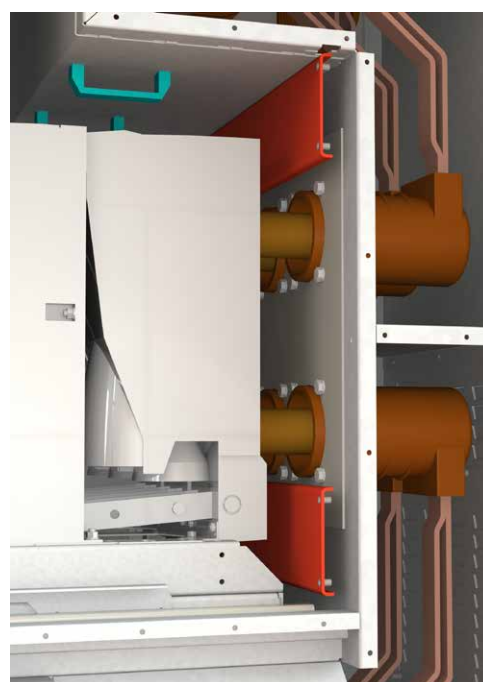
В закрытом положении дверь находится в опущенном положении и надежно заперта специальными механическими зацепами.

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 закрыт



Шторочный механизм открыт

Кабельный отсек

Кабельный отсек предназначен для размещения установочной арматуры кабельных присоединений. 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 пропуска 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
550	380	460	200
650	380	560	200
750	380	660	200
900	380	810	200

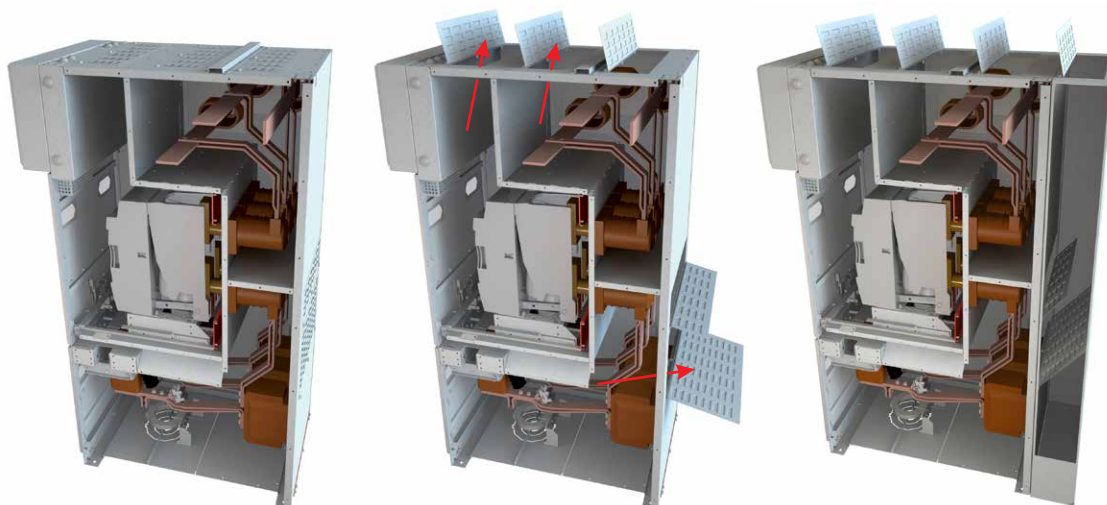
4.7. ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

В случае, если с тыльной стороны шкафа возможно появление людей, необходима установка газоотводного короба с тыльной стороны.



Работа разгрузочных клапанов

Блокировки

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

Тип блокировки	Номера схем
Механическая и электромагнитная блокировки перемещения ВЭ при включенном заземлителе	701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Механическая и электромагнитная блокировки оперирования заземлителем при нахождении ВЭ вне контрольного положения	701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Механическая и электромагнитная блокировки оперирования заземлителем при включенном выключателе	4, 1, 1.1, 2, 2.1, 4, 4.1–4.3, 10.1, 701, 702, 705, 709, 709.1 – 709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Механическая блокировка двери кабельного отсека в закрытом положении при разомкнутом заземлителе	4, 1, 1.1, 2, 2.1, 4, 4.1–4.3, 10.1, 701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Механическая блокировка двери отсека ВЭ в закрытом положении при его нахождении вне контрольного положения	701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Электромагнитная блокировка перемещения ВЭ при недопустимых внешних состояниях главной цепи РУ	701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Электромагнитная блокировка двери при недопустимых внешних состояниях главной цепи РУ	4, 1, 1.1, 2, 2.1, 4, 4.1–4.3, 10.1, 701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Электромагнитная блокировка оперирования заземлителем при недопустимых внешних состояниях главной цепи РУ	701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1
Временная блокировка оперирования заземлителем при выполнении ремонтных и регламентных работ	4, 1, 1.1, 2, 2.1, 4, 4.1–4.3, 10.1, 701, 702, 705, 709, 709.1–709., 710.1, 712, 713, 741, 741.1



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 шинок 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 – 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 multifunctional 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 отдельностоящего 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 – 2100 мм*, ширина – 1045 мм;
- минимальная допустимая статическая нагрузка на пол – 1200 кг/м²;
- высота потолка должна составлять не менее 2100 мм для РУ без шинных мостов и не менее 2400 мм для РУ с шинными мостами;
- в помещении должны поддерживаться нормальные условия эксплуатации КРУ, указанные в разделе 1.

* Без учета высоты порога.

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 КРУ должны устанавливаться вдоль стены помещения, на расстоянии не менее 100 мм от нее; доступ в пространство между стеной помещения и задними стенками шкафов должен быть закрыт. При необходимости установки РУ в середине помещения с организацией рабочей зоны с тыльной стороны РУ, а также, при двухрядном размещении шкафов задними стенками друг к другу, шкафы дополнительно комплектуются газоотводными кожухами*.

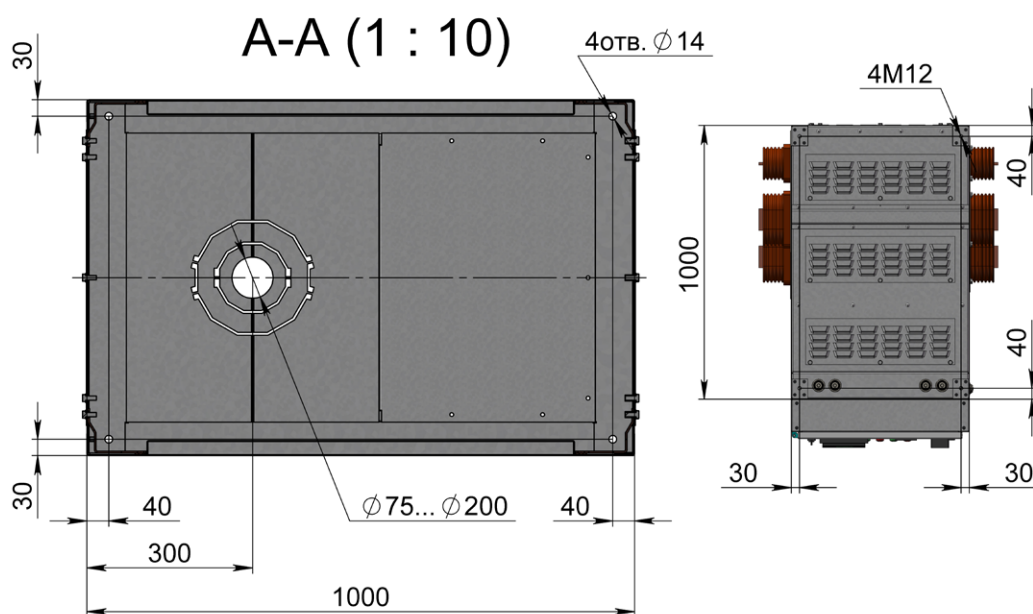
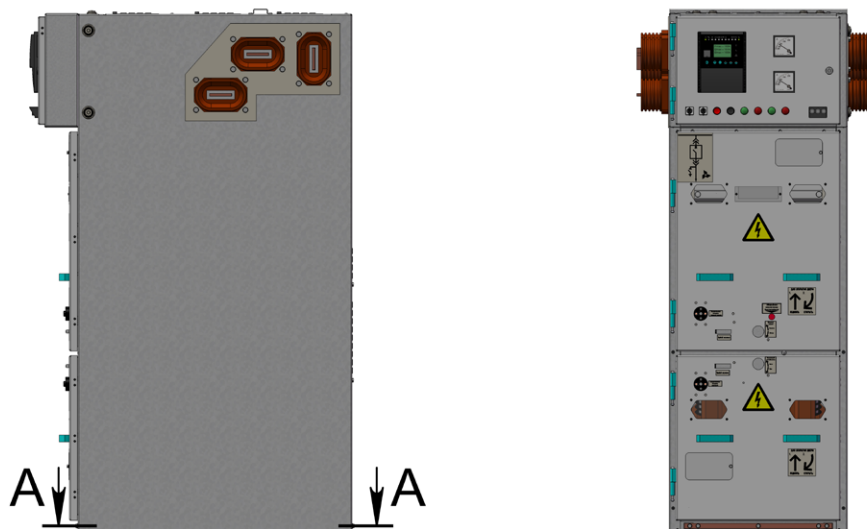


7.3. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ

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

* Комплектация шкафов газоотводными кожухами должна быть оговорена в условиях поставки.

7.4. УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФОВ



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

Гарантийный срок эксплуатации КРУ составляет 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3,5 лет со дня отгрузки потребителю.

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 декларированию соответствия требованиям безопасности в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009 № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».

Ознакомиться с разрешительной документацией можно на официальном сайте ООО «БЭМП»: 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.

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

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

г. Самара
тел./факс +7 (846) 300-43-30
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.

